

**Comunicación Audiovisual sin barreras:
Televisión pública, World Wide Web y
Accesibilidad**

Ramón Voces Merayo

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Ramón Voces Merayo

DERECHOS RESERVADOS

© 2010, Anguiroda Editores

08187, Santa Eulàlia de Ronçana, (Vallès Oriental, Barcelona) Spain

Depósito Legal:

Impreso por: Publidisa

IMPRESO EN ESPAÑA – PRINTED IN SPAIN



Universitat Autònoma de Barcelona

Departament de Filologia Catalana

Àrea de Documentació

Tesis Doctoral

**Comunicación Audiovisual sin barreras:
Televisión pública, World Wide Web y
Accesibilidad**

Ramón Voces Merayo

Dirección:

Dr. Lluís Codina Bonilla

Dra. M^a José Recoder Sellarés

Doctorado en Información y Documentación en la Era Digital

Diciembre de 2009

A Papá, por animarme a seguir por el camino del conocimiento.

A Gelo, por acompañarme de la mano en sus primeros kilómetros.

A Montse y Joan Marc, por soportar conmigo los baches y alentarme a seguir.

Agradecimientos

Ciertamente, muchas son las personas que han contribuido, ya sea de forma consciente o inconsciente, a que esta tesis se iniciara y llegara a su fin.

En primer lugar quisiera agradecer la labor de la Dra. María José Recoder Sellarés y el Dr. Lluís Codina Bonilla, mis dos directores de tesis. Aún con el riesgo de caer en el más puro tópico, me doy cuenta de que nunca podré agradecer lo suficiente su confianza, amparo, amabilidad, disponibilidad y profesionalidad. Sin duda, ellos han conseguido convertir este largo viaje en un verdadero viaje a Ítaca.

En segundo lugar a todos los que me han ofrecido su incondicional apoyo sobre todo en los momentos en los en que más lo he necesitado e independientemente del estado de sus agendas, muy especialmente a Jose Manuel Martínez Bouza y a la Dra. Mónica Rodríguez Carballeira.

Finalmente, y no por ello menos importante, a mi familia. A mis padres Ángel y Guadalupe y hermanos Gelo, Bego y Jose por todos los años que pasamos juntos y que me han hecho ser quien soy. Y a mi esposa, Montse, y a mi hijo, Joan Marc, por todas las horas que no les he podido ofrecer y que, sin embargo, nunca me han reclamado.

A todos, enormemente agradecido.

Sumario

Índice de tablas y figuras.....	17
Índice de acrónimos	21
Introducción.....	25
1. Problema de investigación e hipótesis de partida	29
2. Motivación	30
3. Aspectos metodológicos.....	31
3.1 Características y ámbito del estudio	31
3.2 Selección de la muestra.....	34
3.3 Selección del entorno operativo.....	35
4. Fuentes de información	40
5. Estructura de la tesis doctoral	41
PRIMERA PARTE: EL ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	45
Capítulo 1: La accesibilidad web en contexto	49
1. Usabilidad y accesibilidad	50
2. ¿Por qué accesibilidad web?.....	52
2.1 El punto de vista social	53
2.2 El punto de vista personal.....	54
2.3 El punto de vista técnico	57
2.4 El punto de vista financiero.....	58
2.5 El punto de vista legal y normativo	62
3. Discapacidad e Internet.....	67

3.1 Los tipos de discapacidad.....	68
3.2 Las tecnologías asistivas	72
4. Resumen	76
Capítulo 2: El sistema de accesibilidad web.....	77
1. Líneas de acción para la accesibilidad	79
2. Directrices de accesibilidad	81
2.1 Las directrices de accesibilidad web de la W3C	81
2.2 Las directrices de accesibilidad de la Section 508.....	92
3. Tecnologías accesibles	93
3.1 HTML y XHTML	94
3.2 Cascading Style Sheets (CSS)	96
3.3 JavaScript	97
3.4 Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)	98
3.5 Adobe PDF	99
3.6 Adobe Flash.....	100
4. Resumen	101
Capítulo 3: El contenido accesible	103
1. La información textual	104
1.1 La legibilidad del texto	104
1.2 La lecturabilidad del texto	113
2. La información no textual	114
2.1 Contenidos de tipo estático.....	114
2.2 Contenidos de tipo continuo	118

3. Los sistemas de navegación	123
3.1 Sistemas de navegación navegables	123
3.2 Los enlaces navegables	130
4. Los formularios	131
4.1 Los objetos de formulario.....	132
4.2 El formulario accesible.....	133
5. Resumen	136
Capítulo 4: La accesibilidad web en el usuario	139
1. Las plataformas de usuario	139
1.1 El sistema operativo como aplicación accesible	141
1.2 El sistema operativo como soporte para un sistema accesible.....	144
2. Las tecnologías asistivas.....	146
2.1 Tecnologías asistivas <i>software</i> para Microsoft Windows	146
3. Los agentes de usuario	149
3.1 Los navegadores	150
3.2 Los reproductores multimedia.....	154
4. Resumen	156
Capítulo 5: El desarrollo accesible	157
1. El desarrollo del contenido	157
1.1 La creación de páginas web	158
1.2 El contenido audiovisual accesible	168
2. La evaluación de la accesibilidad	173
2.1 Tipos de evaluación	174

2.2 Herramientas de evaluación y reparación.....	175
2.3 Metodologías de evaluación	180
2.4 La certificación de la accesibilidad.....	182
3. Resumen	184
Conclusiones de la primera parte.....	185
SEGUNDA PARTE: LA ACCESIBILIDAD AUDIOVISUAL.....	189
Capítulo 6: Contenido Audiovisual y WWW. Principios tecnológicos	193
1. El vídeo digital	193
1.1 Fotogramas por segundo.....	194
1.2 Relación de aspecto del fotograma	194
1.3 Modo de escaneo	195
1.4 El <i>píxel</i>	197
1.5 La resolución	200
1.6 El tamaño de un vídeo.....	201
2. La compresión de la información.....	202
2.1 La compresión sin pérdida (<i>lossless</i>).....	202
2.2 La compresión con pérdida (<i>lossy</i>)	206
2.3 Códecs.....	213
2.4 Los formatos de archivo y los contenedores.....	214
3. Internet y la distribución audiovisual.....	217
3.1 La red de comunicaciones Internet.....	217

3.2 La distribución de contenidos audiovisuales en Internet.....	222
4. Resumen	232
Capítulo 7: La accesibilidad audiovisual centrada en el usuario.....	233
1. La Accesibilidad Centrada en el Usuario (ACU).....	234
1.1 Modelo de requerimientos para la ACU	236
2. Un modelo de requerimientos para la accesibilidad audiovisual	241
2.1 El EOU en la accesibilidad audiovisual.....	243
2.2 La accesibilidad del contenido audiovisual	248
2.3 El modelo de requerimientos para la accesibilidad audiovisual	252
3. Resumen	254
Capítulo 8: La evaluación de la accesibilidad audiovisual.....	255
1. El modelo de evaluación	256
1.1 Identificación de módulos	258
1.2 Identificación de parámetros.....	258
1.3 Indicadores	259
2. El estudio de la accesibilidad audiovisual.....	278
3. Ficha de evaluación para la accesibilidad audiovisual	279
4. Resumen	281
Capítulo 9: La accesibilidad audiovisual en las sedes web de las televisiones públicas españolas.....	283
1. Las infraestructuras de las sedes web	285

1.1 El grado de implantación de los servicios audiovisuales	285
1.2 Las plataformas de distribución	288
2. La accesibilidad audiovisual de las sedes web de las televisiones públicas españolas	291
2.1 La accesibilidad lógica del reproductor	291
2.2 La accesibilidad del contenido audiovisual	307
2.3 Tendencias en la accesibilidad audiovisual	311
3. Resumen	314
Conclusiones, recomendaciones, y futuras líneas de investigación	317
Bibliografía	327
Glosario	343
Índice alfabético	355
Anexo I: Fichas de evaluación de la accesibilidad audiovisual.....	361
Anexo II: Cuestionario web.....	427
Anexo III: Buenas prácticas para la audiodescripción, la subtitulación y el lenguaje de signos	433

Índice de tablas y figuras

Todas las tablas y figuras contienen un pie en el que se especifica la fuente a excepción de aquellas de producción propia.

Tabla 1 Entidades públicas de distribución audiovisual	33
Tabla 2 Códecs de audio y vídeo	214
Tabla 3 Formato de archivos contenedores	216
Tabla 4 Servidores multimedia	228
Tabla 5 CDN's	231
Tabla 6 Contenidos audiovisuales de análisis	284
Tabla 7 Nivel de implantación de servicios audiovisuales	287
Tabla 8 Plataformas de distribución	290
Tabla 9 Accesibilidad lógica del reproductor	293
Tabla 10 Tecnología del reproductor	296
Tabla 11 Modo de reproducción	301
Tabla 12 Accesibilidad del contenido	308
Tabla 13 Entidades participantes en el estudio de tendencias	312

Figura 1 Sede web de la UAB en 1997	27
Figura 2 Uso de Sistemas Operativos entre Enero y Noviembre de 2009	36
Figura 3 Uso de navegadores entre Enero y Noviembre de 2009	36
Figura 4 Penetración de los reproductores multimedia	37
Figura 5 Diseño de tijeras para todos	50
Figura 6 Evolución de las discapacidades en función de la edad	55
Figura 7 Población en el mundo: distribución por edad y sexo en porcentaje, años 2005 (izquierda) y 2050 (derecha)	55
Figura 8 Población en España: distribución por edad y sexo en porcentaje, años 2005 (izquierda) y 2050 (derecha)	56
Figura 9 iPhone de Apple	57
Figura 10 Móvil y Google	58
Figura 11 El capital intelectual	60
Figura 12 Vodafone y accesibilidad	61
Figura 13 Simulación de protanopia	69
Figura 14 Simulación de la visión túnel	70
Figura 15 Línea Braille	74
Figura 16 Tecnologías asistivas de teclado: licornio y pulsador de mentón	75
Figura 17 Ratón facial	75
Figura 18 Sistema de accesibilidad web	78
Figura 19 Ciclo de implementación de la accesibilidad	80
Figura 20 Tecnologías accesibles y directrices de desarrollo	82
Figura 21 Estructura conceptual de las WCAG 2.0	84
Figura 22 Criterios de éxito y técnicas de evaluación	86

Figura 23 Estructura conceptual de las ATAG 1.0	88
Figura 24 Iconos de conformidad de las ATAG 1.0	90
Figura 25 Estructura conceptual de las UAAG 1.0	91
Figura 26 Iconos de conformidad de las UAAG 1.0	92
Figura 27 Modelo por capas.....	96
Figura 28 Hojas de estilo de usuario en Internet Explorer.....	97
Figura 29 Modelo por capas.....	98
Figura 30 Ejemplo de SMIL.....	99
Figura 31 Opciones de accesibilidad en Acrobat Profesional 7.0.....	100
Figura 32 Opciones de accesibilidad en Flash MX 2004.....	101
Figura 33 Tipografía y legibilidad	105
Figura 34 Elección del tamaño de fuente	106
Figura 35 Tono, brillo y saturación	107
Figura 36 Elección de colores de primer y segundo plano.....	107
Figura 37 Combinación de colores oscuros y claros	108
Figura 38 Colores adyacentes.....	108
Figura 39 Legibilidad y espaciado	109
Figura 40 Legibilidad e interlineado.....	109
Figura 41 Estructuras textuales complejas.....	110
Figura 42 Orden de lectura proporcionado por AIS.....	111
Figura 43 Tablas de datos.....	112
Figura 44 Imágenes como elementos informativos	115
Figura 45 Imágenes como elementos de interacción	115
Figura 46 Imágenes como elementos decorativos	116
Figura 47 Texto alternativo.....	116
Figura 48 Gráfico de datos	117
Figura 49 Closed Caption.....	119
Figura 50 Transcripciones	121
Figura 51 Fotograma de Pokémon.....	122
Figura 52 Aplicativo de análisis de fotosensibilidad	123
Figura 53 Sistema de navegación no navegable.....	124
Figura 54 Sistema de navegación complejo.....	126
Figura 55 Enlaces de atajo visibles	128
Figura 56 Arriba, enlaces visibles con lynx. Abajo, enlaces invisibles con Internet Explorer.....	128
Figura 57 Grupos funcionales y títulos	129
Figura 58 Enlaces no navegables	131
Figura 59 Formulario	132
Figura 60 Captcha.....	135
Figura 61 Plataformas de usuario	140
Figura 62 El centro de accesibilidad.....	142
Figura 63 Configuración de alto contraste.....	143
Figura 64 Configuración de accesibilidad del teclado	143
Figura 65 Alternativas visuales al sonido	144
Figura 66 La capa de accesibilidad	145
Figura 67 Magnificador de pantalla	147
Figura 68 Configuración de Narrador	147
Figura 69 Teclado en pantalla.....	148

Figura 70 Magnificador MAGic	149
Figura 71 Lector de pantallas JAWS	149
Figura 72 Navegadores y web.....	150
Figura 73 Internet Explorer 8.0.....	152
Figura 74 Firefox 3.0	153
Figura 75 Opera 9.6	154
Figura 76 Reproductor creado con Silverlight	155
Figura 77 Accesibilidad en DW CS4	159
Figura 78 Test de accesibilidad en DW CS4.....	160
Figura 79 Pantalla emergente de solicitud de datos de accesibilidad en EW	161
Figura 80 Test de accesibilidad en EW	162
Figura 81 Portal de la Millenium Campaign de la ONU	163
Figura 82 Características generales de un ECM.....	164
Figura 83 Aspecto de Drupal.....	166
Figura 84 Aspecto de Sharepoint.....	167
Figura 85 Subtitulación con MAGpie	169
Figura 86 Subtitulación con Hi-Caption	170
Figura 87 Sistema de edición de audio Adobe Audition	171
Figura 88 Descripción sonora con MAGpie.....	171
Figura 89 Vídeo con traducción a lenguaje de signos.....	172
Figura 90 iCommunicator	173
Figura 91 SignTel Interpreter.....	173
Figura 92 W3C HTML Validation Service	176
Figura 93 W3C CSS Validator.....	177
Figura 94 W3C HTML Tidy.....	177
Figura 95 TAW	178
Figura 96 Cynthia Says	179
Figura 97 WAVE.....	180
Figura 98 Sellos de accesibilidad	183
Figura 99 Marca Euracert.....	183
Figura 100 Sello de accesibilidad AENOR	184
Figura 101 Fotogramas y fps.....	194
Figura 102 Relación de aspecto del fotograma	195
Figura 103 Modo de escaneo progresivo	196
Figura 104 Modo de escaneo entrelazado	196
Figura 105 Efecto sierra en el modo entrelazado.....	197
Figura 106 El píxel	197
Figura 107 La relación de aspecto del píxel.....	198
Figura 108 La relación de aspecto del píxel y la distorsión	199
Figura 109 La resolución o profundidad del color.....	200
Figura 110 La resolución y la calidad	200
Figura 111 Sistema de compresión	202
Figura 112 Compresión sin pérdida	203
Figura 113 Algoritmo RLE	204
Figura 114 Sistemas de compresión “de diccionario”	204
Figura 115 Algoritmo de Huffman.....	206
Figura 116 Compresión con pérdida	206
Figura 117 Calidad y cuantificación.....	208

Figura 118 Sistema de compresión JPEG	209
Figura 119 Compresión temporal o interframe	210
Figura 120 Compensación de movimiento	211
Figura 121 Mapa de sonidos audibles.....	212
Figura 122 Enmascaramiento simultáneo	213
Figura 123 Formato de archivo de audio WAV.....	215
Figura 124 Dirección IP	219
Figura 125 Stack de protocolos TCP/IP	221
Figura 126 Protocolo TCP	223
Figura 127 Protocolos para la transmisión de contenidos audiovisuales	224
Figura 128 Transmisión en directo y bajo demanda.....	226
Figura 129 Streaming en tiempo real vs progresivo	227
Figura 130 Unicast vs Multicast.....	229
Figura 131 Red tradicional vs red peer-to-peer	231
Figura 132 Modelo de Accesibilidad Web del WAI.....	235
Figura 133 Modelo de componentes de la ACU.....	236
Figura 134 Factores de Accesibilidad en el EOU	238
Figura 135 Factores de accesibilidad en el Contenido Web	239
Figura 136 Modelo de requerimientos para la accesibilidad web	240
Figura 137 Modelo de componentes para la Accesibilidad Audiovisual	242
Figura 138 Reproductor en modo integrado.....	245
Figura 139 Reproductor en modo autónomo.....	245
Figura 140 Sede web de la Convención Nacional Demócrata de EEUU	246
Figura 141 Reproductores multimedia creados en Flash	247
Figura 142 Subtitulación.....	249
Figura 143 Campaña publicitaria inaccesible	250
Figura 144 Error de formato	252
Figura 145 Modelo de requerimientos para la accesibilidad audiovisual.....	253
Figura 146 Modelo de evaluación jerárquico.....	256
Figura 147 Accesibilidad lógica de los reproductores	293
Figura 148 Tecnologías de los reproductores	296
Figura 149 Reproductores y emisiones en directo	298
Figura 150 Tecnología del reproductor y accesibilidad audiovisual	299
Figura 151 Modos de reproducción.....	301
Figura 152 Accesibilidad y modo de reproducción	302
Figura 153 Operabilidad del reproductor. Control por teclado.....	305
Figura 154 Operabilidad del reproductor. Descripción de la interfaz.....	305
Figura 155 Accesibilidad del contenido audiovisual	308

Índice de acrónimos

Todos los acrónimos marcados con un *asterisco* disponen de una explicación complementaria en el glosario.

<i>AJAX*</i>	Asynchronous JavaScript And XML
<i>API*</i>	Application Program Interface
<i>ARIA*</i>	Accessible Rich Internet Applications
<i>ASL</i>	American Sign Language
<i>ASP*</i>	Active Server Pages
<i>ASR*</i>	Automatic Speech Recognition
<i>ATAG*</i>	Authoring Tools Accessibility Guidelines
<i>AVC*</i>	Advanced Video Coding
<i>AVI*</i>	Audio Video Interleave
<i>BSL</i>	British Sign Language
<i>CAPTCHA*</i>	Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart
<i>CDN*</i>	Content Delivery Networks
<i>CGI*</i>	Common Gateway Interface
<i>CIF</i>	Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud
<i>CIF (video) *</i>	Common Intermediate Format
<i>CMS*</i>	Content Management System (Sistemas de Gestión de Contenidos)
<i>CSS*</i>	Cascading Style Sheet
<i>dB*</i>	decibelio
<i>DCT *</i>	Discret Transform Cosinus (Transformada Discreta del Coseno).
<i>DOM*</i>	Document Object Model
<i>ECM*</i>	Entreprise Content Management
<i>EOU</i>	Entorno Operativo del Usuario
<i>FLV*</i>	FLash Video

<i>Fps*</i>	Fotogramas por segundo
<i>GIF*</i>	Graphics Interchange Format
<i>HTML*</i>	HyperText Markup Language
<i>HTTP*</i>	HyperText Transfer Protocol
<i>ISO/IEC</i>	internacional Standard Organization / International Electrotechnical Commission
<i>JPEG*</i>	Joint Photographic Experts Group
<i>LIONDAU</i>	Ley de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad
<i>LISI</i>	Ley de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información
<i>LSC</i>	Lengua de Signos Catalana
<i>LSE</i>	Lengua de Signos Española
<i>MMS*</i>	Microsoft Media Server
<i>MPEG*</i>	Moving Picture Experts Group
<i>MSAA*</i>	Microsoft Active Accessibility
<i>NTSC*</i>	National Television System Committee
<i>OMS</i>	Organización Mundial de la Salud
<i>ONU</i>	Organización de la Naciones Unidas
<i>P2P</i>	Peer to Peer
<i>PAL*</i>	Phase Alternate Line
<i>PDA*</i>	Personal Digital Assistant
<i>PDF</i>	Portable Document Format
<i>QoS*</i>	Quality of Service
<i>RLE*</i>	Run-Length Encoding
<i>RTMP*</i>	Real Time Messaging Protocol
<i>RTP*</i>	Real-time Transport Protocol
<i>RTSP*</i>	Real Time Streaming Protocol
<i>SECAM*</i>	SÉquentiel Couleur À Mémoire
<i>SVG*</i>	Scalable Vector Graphics
<i>TAW*</i>	Test de Accesibilidad Web
<i>TTS*</i>	Text to Speech

<i>UAAG*</i>	User Agent Accessibility Guidelines
<i>W3C</i>	World Wide Web Consortium
<i>WCAG*</i>	Web Content Accessibility Guidelines
<i>WCMS*</i>	Web Content Management System
<i>XHTML*</i>	eXtensible HyperText Markup Language
<i>XML*</i>	eXtensible Markup Language

Introducción

La Sociedad de la Información en la que nos encontramos ha sido capaz, en pocos años, de cambiar muchos aspectos de la forma en la que trabajamos, pero además ha incorporado nuevas formas de ocio, de formación, de comunicación y relación... en definitiva, ha cambiado muchos aspectos de nuestra forma de vida.

Como era de esperar, muchos de estos cambios han representado avances, algunos de ellos muy importantes. Y es justo y necesario apreciar y valorar todas las ventajas que nos aportan. Sin embargo, también es importante no dejarse deslumbrar por el simple aspecto de modernidad y tener presente que en la Sociedad de la Información también existen aspectos negativos.

Desde el punto de vista social, seguramente uno de los factores negativos más destacables se centra en la exclusión, esto es, en el hecho de que determinadas personas queden marginadas, fuera del sistema.

Es cierto que la exclusión no es una invención de la Sociedad de la Información; de hecho, se puede considerar como una característica transversal de todas las épocas y de todas las sociedades humanas. Es fácil de imaginar, por ejemplo, la situación de una persona con una discapacidad física en las Sociedades Agrarias.

No obstante, los avances deberían ser para todos, si no deseamos que tales avances incluyan injusticias. Precisamente, es en la Sociedad de la Información donde la exclusión cobra tintes más sutiles. En este caso, se manifiesta por la incapacidad de acceder a la información digital o, lo que es prácticamente

Introducción

equivalente, acceder a Internet. En este sentido, no sólo quedan marginadas aquellas personas cuya discapacidad les dificulta o les impide el acceso a Internet, sino también aquéllas que no tienen la formación necesaria para acceder (los denominados analfabetos tecnológicos) y las que carecen de los recursos económicos necesarios para hacerlo. Por lo tanto, discapacidad, formación y economía se juntan para crear esta nueva exclusión, una exclusión digital, comúnmente denominada la brecha digital.

La gran noticia es que actualmente, tal vez por primera vez en la Historia, existen vías de solución para todos los factores que provocan la exclusión digital. Por ejemplo, en el campo de la formación cada vez son más frecuentes las campañas de alfabetización digital; en el campo económico las redes móviles, mucho más asequibles que las redes cableadas, continúan con su expansión mundial permitiendo a países pobres crear infraestructuras de acceso a Internet¹.

En lo que respecta a los motivos fisiológicos, se ha creado un nuevo y amplio campo de estudio denominado Accesibilidad Web. De la misma forma que la Accesibilidad en la Arquitectura, la Accesibilidad Web tiene por objetivo el desarrollo de tecnologías, normativas, legislación... que permitan eliminar las barreras, en este caso digitales, con las que se encuentran las personas con discapacidad a la hora de acceder a Internet.

Esta tesis doctoral se va a centrar justamente en la Accesibilidad Web. Como se menciona en el capítulo 1, la discapacidad afecta actualmente a cerca de 4 millones de personas sólo en el Estado Español y con el incremento de la esperanza de vida y, en consecuencia, de las personas ancianas, es fácilmente previsible que este número vaya aumentando en los próximos años.

El hecho de que la Accesibilidad Web sea un campo relativamente nuevo hace que existan muchas posibilidades de investigación. Existe una área en concreto que presenta un especial interés: la Accesibilidad Audiovisual en la web, esto

¹ Por ejemplo, gracias a las redes móviles los cinco países que más acceden a la web de la BBC Internacional son africanos (BBC, 2006) o el 10% de la población de Uganda accedió a Internet en el año 2008 (Uganda Communications Comisión, 2008)

es, el estudio de la accesibilidad en la recepción de los contenidos audiovisuales de la web.

El interés de esta especialización de la Accesibilidad se explica por el trascendental cambio informacional que se está produciendo en Internet. Tal vez no sea demasiado atrevido afirmar que la Internet que nos condujo a la Sociedad de la Información ya no existe: si comparamos aquella Internet de mediados de los 90 (eminentemente textual y diseñado para que ninguna página superase los 30 ó 40 kB) con la de ahora (rebosante en contenidos audiovisuales y donde, en ocasiones, el texto toma el papel de mero comparsa) es fácil darse cuenta de que las cosas han cambiado, y mucho. Y es que, hoy en día, difícilmente podríamos asociar la interfaz de la figura siguiente a una Universidad seleccionada por el Ministerio de Educación para convertirse en Campus de Excelencia Internacional.

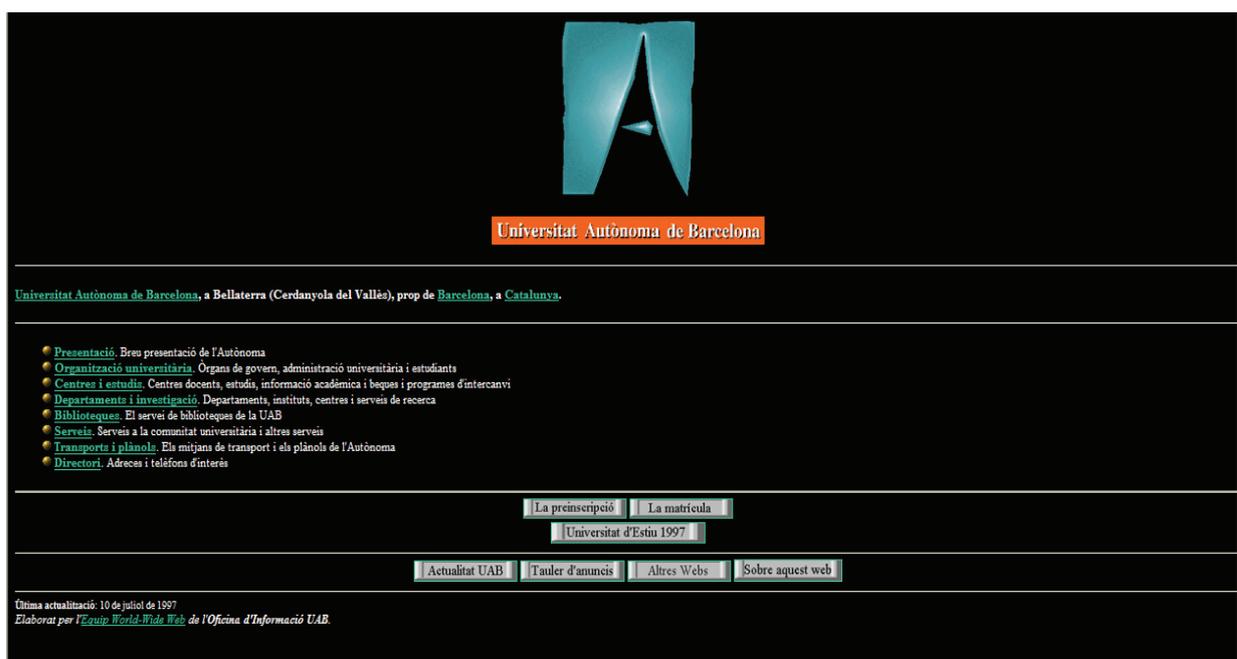


Figura 1 Sede web de la UAB en 1997
Fuente: <http://www.archive.org>

El uso de contenidos audiovisuales prolifera no solamente en medios digitales, sino también en campañas políticas, redes sociales, sitios web corporativos y un largo etcétera, de forma que ya se han convertido en una parte muy importante del volumen de información que circula por la red.

Introducción

Cisco, uno de los mayores proveedores mundiales de tecnología para Internet, apuntaba datos tan significativos como que el tráfico audiovisual sólo en Octubre de 2008 y sólo en Europa y EEUU excedía el tráfico global que se produjo en Internet en 2001; o que sólo el tráfico mensual de *Youtube* en EEUU a inicios de 2008 excedía al tráfico mensual global de EEUU en 2000 (Cisco, 2008). Y sus previsiones no son menos significativas: el tráfico en Internet se incrementará un 600% cada año hasta el 2012 cuando el contenido audiovisual ya será el responsable del 90% del tráfico total (Cisco, n.d.).

Parece, por lo tanto, evidente que no sólo el presente, sino el futuro de Internet pasa por el audiovisual. Y a pesar de ello, en la actualidad, no existe ningún modelo formalizado ni sistema de análisis suficientemente completo que permita determinar si el contenido audiovisual de una sede web es o no accesible y, menos todavía, que proponga pautas, conceptos y directrices para convertirlo en accesible en el caso de que no lo sea.

Esta tesis doctoral pretende cubrir este vacío con la esperanza de que se convierta en un paso más en el camino hacia una Sociedad de la Información inclusiva e igualitaria.

1. Problema de investigación e hipótesis de partida

El problema de investigación principal de este trabajo es la Accesibilidad aplicada al audiovisual y el posible desarrollo de un sistema formal de análisis de la misma. En forma de preguntas, este problema se puede presentar de esta forma:

- ¿Qué características especiales adopta la Accesibilidad cuando se refiere a contenidos audiovisuales en la web?
- ¿Cuáles serían las condiciones que debería cumplir un sitio web con contenidos predominantemente audiovisuales para ser accesibles?
- ¿Puede diseñarse un sistema formalizado capaz de analizar la accesibilidad de tales sitios y, al mismo tiempo, de proporcionar pautas e indicaciones para mejorar la Accesibilidad?

A su vez, como trasfondo de las preguntas anteriores existía la presunción, no basada todavía en pruebas sistemáticas de que, precisamente, los sitios web de televisiones públicas, que deberían tender a la inclusión, no eran sitios accesibles. Esta preocupación fue la base de nuestra hipótesis de partida:

Las sedes web de las televisiones públicas del Estado Español no cumplen con los requerimientos mínimos como para considerarse accesibles desde el punto de vista audiovisual.

Por lo tanto, la investigación que ha dado pie a esta tesis doctoral se ha centrado en analizar, estudiar y proporcionar respuestas a las preguntas de investigación señaladas y de verificar la hipótesis de partida. Asimismo, ha estudiado y señalado los motivos principales por los cuales se produce esta situación, así como la búsqueda y la propuesta de los mecanismos necesarios para que se pueda corregir.

Introducción

En consecuencia los objetivos que se plantea esta tesis, en relación a las preguntas de investigación y a la hipótesis inicial son los siguientes:

1. Presentar un estado de la cuestión sobre un aspecto de la Accesibilidad hasta ahora poco estudiado, a saber, la aplicación de la misma a los contenidos audiovisuales en la web.
2. Desarrollar un modelo y un sistema de análisis formalizado para la evaluación de la accesibilidad audiovisual en sitios web.
3. Testear y, en su caso refinar el sistema de análisis anterior mediante su aplicación a los contenidos audiovisuales de las sedes web de las diferentes televisiones públicas del Estado Español.
4. Como consecuencia de lo anterior, presentar e interpretar los resultados del análisis de las televisiones públicas del Estado Español que, eventualmente, confirmara la hipótesis inicial

2. Motivación

El estudio de la Accesibilidad Web me pareció interesante por tres motivos fundamentales:

1. Desde el punto de vista personal. Después de casi dos décadas dedicadas a la docencia, tanto en el ámbito universitario como en el ámbito de la formación profesional, he tenido la oportunidad de conocer y trabajar con un buen número de personas discapacitadas. Esta experiencia me ha permitido comprobar los enormes problemas con los que se encuentran cuando utilizan o, mejor dicho, se enfrentan a la web y reflexionar profundamente sobre los procesos de ingeniería habituales (en los que en más de una ocasión había participado) que desconocen, cuando no obvian,

todas estas dificultades. De este modo, considero que trabajar en accesibilidad web equivale a mejorar de una forma sustancial la vida de muchas personas y permite avanzar hacia una Sociedad de la Información más justa.

2. Desde el punto de vista profesional. La Accesibilidad Web conjuga perfectamente mi formación como Licenciado en Documentación y como Ingeniero en Telecomunicaciones, así como mi experiencia profesional ampliamente ligada a los entornos web.
3. Desde el punto de vista académico. Entiendo que la Accesibilidad Web es un tema de investigación altamente relacionado con las Ciencias de la Documentación, ya que el acceso a la información, independientemente de las capacidades de la persona que la necesita, debe ser un aspecto esencial para todos aquellos profesionales que se dediquen a la gestión de la información.

3. Aspectos metodológicos

3.1 Características y ámbito del estudio

Como parte de su aparato metodológico, esta tesis incluye un estudio sobre las sedes web de las entidades públicas audiovisuales que operan en el Estado Español, ya sea de forma analógica o digital vía TDT.

Por un lado, se analizarán los contenidos audiovisuales que se exponen en sus sedes web independientemente del canal en el que se han emitido. Incluso puede darse el caso en que se analicen contenidos que han sido elaborados específicamente para la web. De este modo, el canal deja de ser relevante y sólo se utilizará como un atributo más para la identificación del contenido.

Introducción

Por el otro lado, se realizará una encuesta vía web entre los responsables técnicos de estas sedes web, cuyo contenido puede ser consultado en el Anexo II.

El motivo por el cual se han escogido estas entidades se debe a tres razones:

1. Son las principales responsables en la distribución y, en algunos casos, producción de contenidos audiovisuales.
2. Estas entidades están utilizando cada vez más la web como un medio de distribución alternativo a sus emisiones.
3. Por el mero hecho de ser públicas adquieren la responsabilidad legal y moral de ofrecer contenidos accesibles.

De este modo, el estudio se centrará en las sedes web de las 14 entidades públicas que se muestran en la siguiente tabla²:

² *La tabla se ha ordenado en función de la población inicialmente afectada por las transmisiones televisivas del ente público.*

Ente público	Ámbito de emisión	Sede web
Corporación de Radio y Televisión Española	Estatal	http://www.rtve.es
Radio y Televisión de Andalucía	Andalucía	http://www.rta.es/web/portada
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals	Cataluña	http://www.tv3.cat
Ente Público Radio Televisión Madrid	Comunidad de Madrid	http://www.telemadrid.es
Radiotelevisió Valenciana	Comunidad Valenciana	http://www.rtvv.es
Compañía de Radio-Televisión de Galicia	Galicia	http://www.crtvg.es/
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	Castilla-La Mancha	http://www.rtvcm.es/
Euskal Irrati Telebista – Radio Televisión Vasca	País Vasco	http://www.eitb.com/television/
Radio Televisión Canaria	Canarias	http://www.rtv.c.es/television/
Sociedad Pública de Televisión Extremeña	Extremadura	http://tv.canalextramadura.es/
Radiotelevisión de la Región de Murcia	Murcia	http://www.rtrm.es/
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	Aragón	http://www.aragontelevision.es
Radiotelevisión del Principado de Asturias	Principado de Asturias	http://www.rtpa.net/
Radiotelevisió de les Illes Balears	Islas Baleares	http://www.ib3.tv

Tabla 1 Entidades públicas de distribución audiovisual

Como se puede observar de la tabla anterior no están incluidas las comunidades de Cantabria, Castilla y León, La Rioja y Navarra así como las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, debido a que carecen de televisión pública.

3.2 Selección de la muestra

Para cada una de las sedes web de las televisiones públicas del Estado Español, y siempre que sea posible, se escogerán los siguientes tres tipos de contenidos audiovisuales³:

1. Un informativo bajo demanda, preferentemente un noticiario.
2. Un programa de producción propia y bajo demanda, preferentemente una serie o un documental.
3. Una emisión en directo de producción propia, preferentemente de tipo magacín.

De esta elección cabe subrayar los siguientes puntos:

- Permitirá el análisis de los formatos televisivos más comunes.
- Establece un marco de análisis común entre las diferentes televisiones, de modo que los resultados podrán ser comparables.
- Se centra en la producción propia para, de este modo, evitar las restricciones por los contratos de emisión que no permiten la publicación

³ *En la tabla 6 del capítulo 9 se especifican todos los contenidos audiovisuales escogidos. Asimismo, en el Anexo I se presentan todas las fichas de análisis para cada uno de estos contenidos.*

en la web y que suelen ser muy comunes, sobre todo, en contenidos audiovisuales ajenos y en eventos deportivos.

3.3 Selección del entorno operativo

Una de las dificultades importantes que se plantea a la hora de hacer una selección del entorno operativo radica en la obtención de datos estadísticos fiables en cuanto al uso de sistemas operativos, navegadores,...

Ciertamente, en Internet existen un número considerable de empresas especializadas en la realización de este tipo de estudios. Sin embargo, muchas de ellas presentan problemas de fiabilidad y otras resultan prohibitivas desde el punto de vista económico.

Para esta tesis doctoral, se han utilizado los datos de un producto llamado *Global Market Share* de la empresa *Net Applications*. Afortunadamente, esta empresa, de reconocido prestigio y con clientes del nivel del *New York Times*, *Microsoft* o *Forbes*, ofrece todos los datos que se necesitan para esta investigación y, además, de forma gratuita.

3.3.1 Plataforma, sistemas operativos y navegadores

Según los datos obtenidos, los sistemas operativos más utilizados son, con diferencia, los sistemas *Microsoft Windows*.

Asimismo, teniendo en cuenta las especificaciones de los sistemas operativos más utilizados, se desprende que la plataforma más utilizada es la basada en la arquitectura *x86*, representada por procesadores como los fabricados por *INTEL* o *AMD*.

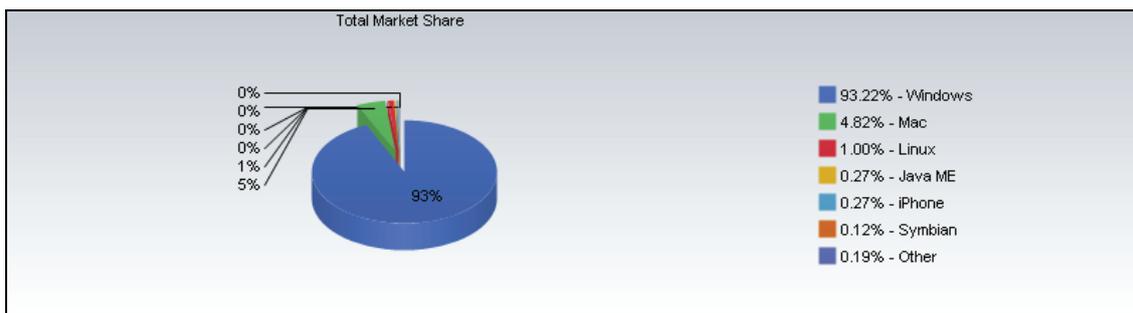


Figura 2: Uso de Sistemas Operativos entre Enero y Noviembre de 2009

Fuente: Global Market Share

Por otro lado, los datos relativos al uso de los navegadores revelan que el navegador más utilizado actualmente es el *Microsoft Internet Explorer*.

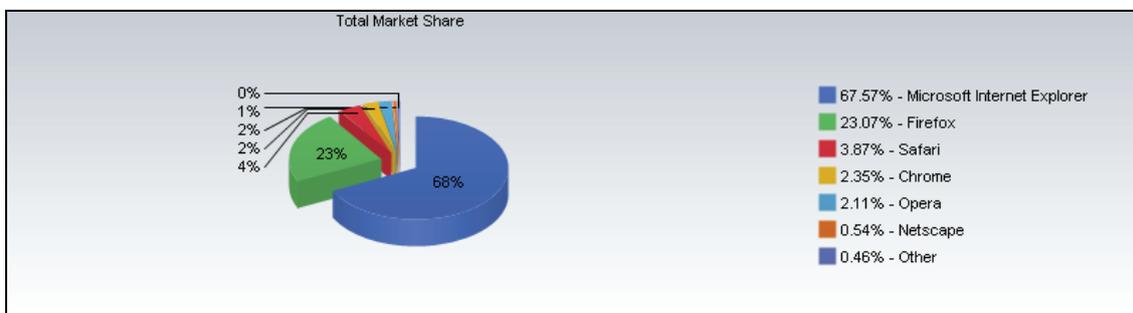


Figura 3: Uso de navegadores entre Enero y Noviembre de 2009

Fuente: Global Market Share

De este modo, se puede decir que el entorno operativo más extendido corresponde a la plataforma *x86* con un sistema operativo *Windows* y el navegador *Microsoft Internet Explorer*, el cual será utilizado como referente en esta tesis.

3.3.2 Reproductores multimedia y contenidos audiovisuales

En esta tesis se analizará cualquier tipo de reproductor multimedia que se pueda ejecutar en la plataforma y sistema operativo escogido (*x86 – Windows*). Hay que tener presente que la elección de uno u otro reproductor no depende del usuario final sino del desarrollador del contenido y de la página web.

De todos modos, siempre es conveniente tener en cuenta el grado de difusión de los reproductores multimedia y de sus formatos asociados, sobre todo a la hora de rellenar el apartado de recomendaciones que se incluirá en la evaluación de todos los contenidos analizados.

Los datos proporcionados a continuación han sido elaborados en Diciembre de 2008 por *Millward Brown*⁴:

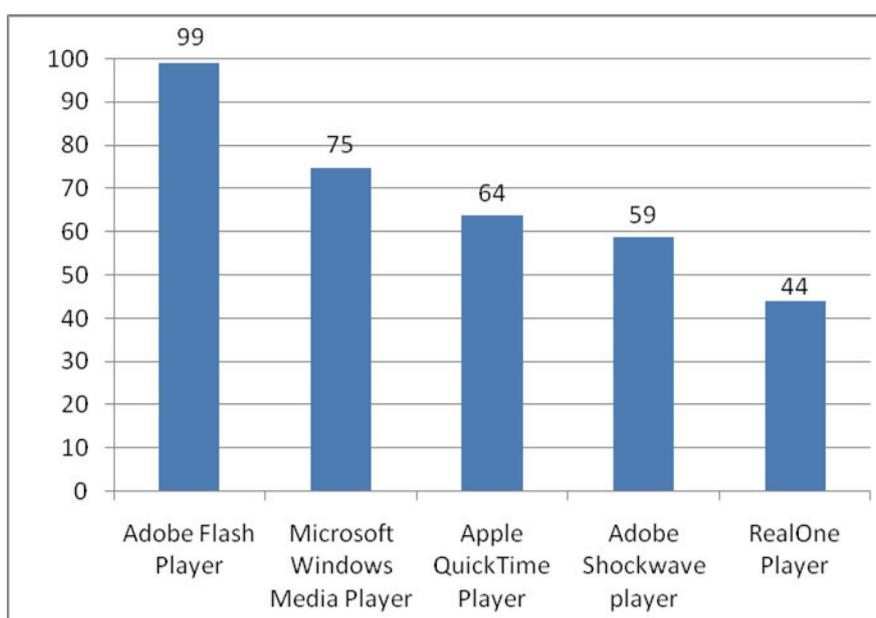


Figura 4: Penetración de los reproductores multimedia

De los datos se deduce que la tecnología *Adobe Flash Player* es la más extendida y, sin duda, la más adecuada a la hora de recomendar una tecnología de reproducción.

Cabe decir también que en los últimos años se ha notado un incremento progresivo en el uso de los formatos de *Adobe* que la compañía cuantifica en el 80% de los contenidos audiovisuales de Internet⁵.

⁴ Disponible en http://www.adobe.com/products/player_census/flashplayer/ [Consulta: 26/04/2009]

⁵ Como se anuncia en las página web de las características de *Flash Lite*, <http://www.adobe.com/products/flashlite/features/> [Consulta: 14/11/2009]

3.3.4 Aplicativos utilizados

Para el desarrollo de este trabajo, se va a hacer uso de todo un conjunto de aplicaciones específicas, que se detallan a continuación:

- En cuanto a sistemas operativos:
 - *Windows XP y Windows VISTA*

- En cuanto a herramientas de usuario:
 - Navegadores: *Internet Explorer* (versiones 6, 7 y 8), *Mozilla Firefox* (versión 3), *Opera* (versión 9.6) y *lynx*.
 - Reproductores multimedia: *Windows Media Player* (9 y siguientes), *RealPlayer 10* y *QuickTime 7*.
 - Herramientas asistivas: Lectores de pantalla, en especial *Jaws*; Magnificadores, en especial *Magnifier* y *MAGic*; Sistemas de reconocimiento de voz, en especial *Narrator* y *ViaVoice* y teclados en pantalla.

- En cuanto a herramientas de desarrollador y autoría:
 - *Adobe Reader*, versión 7 y siguientes
 - *Adobe Flash MX 2004* y siguientes
 - Editores de páginas web: *Adobe Dreamweaver CS4* y *Microsoft Expression Web*
 - Sistemas de gestión de contenido web (WCMS): *Drupal* y *Microsoft Sharepoint*

- Aplicativos de accesibilidad para la multimedia: *MAGpie* y *Hi-Caption*.
- Aplicativos y servicios de validación y reparación: en especial *TAW*, *WAVE* y *Cynthia Says*.
- En cuanto a herramientas de análisis:
 - *Inspect32.exe*. Es una herramienta incluida en el *Microsoft Active Accessibility 2.0 Software Development Kit (SDK)* y que permite mostrar la información de accesibilidad proporcionada por las aplicaciones a la capa de accesibilidad *MSAA (Microsoft Active Accessibility)*.
 - *UISpy*. Es una herramienta incluida en el *Microsoft Windows Software Development Kit (SDK)* y que permite mostrar la información de accesibilidad proporcionada por las aplicaciones a la nueva capa de accesibilidad *UIAutomation*.
 - *GSpot.exe*. Es una herramienta que permite identificar los *códecs* utilizados en un contenido audiovisual.
 - *Moyea FLV Player*. Es una herramienta gratuita capaz de reproducir y especificar las características de los vídeos de formato *FLV*.
 - *Wget*. Es una herramienta gratuita capaz de descargar contenidos de sedes web.

4. Fuentes de información

Para los contenidos de carácter más teóricos, se han utilizado numerosas fuentes de información primarias y secundarias, tanto en formato impreso como en digital, sobre todo en el ámbito de la ingeniería en informática y la documentación.

En lo que referente a las fuentes de información primarias:

1. Revisión bibliográfica y hemerográfica
 - a. Monografías y publicaciones impresas.
 - b. Literatura gris, tanto en el ámbito de las ciencias sociales como de la ingeniería.
 - c. Publicaciones electrónicas. Las bases de datos científicas, en especial ACM, ScienceDirect, EBSCO y Scopus.
2. Revisión de la producción web
 - a. Sedes web de referencia, por ejemplo W3 Consortium.
 - b. Sedes web de desarrolladores y fabricantes, como Microsoft o Adobe.
 - c. Foros, sobre todo los especializados en accesibilidad web, en especial el foro ACCESOWEB de la fundación Sidar.
 - d. Blogs, sobre todo de expertos en accesibilidad, como el de *Accesibilidad en la Web* de Sergio Lujan⁶, el blog de Daniel Torres Burriel⁷ y muy especialmente el blog *Usable y Accesible* de Olga Carreras⁸.

⁶ Accesible en la dirección <http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/> [Consulta: 10/11/2009]

⁷ Accesible en la dirección <http://www.torresburriel.com/weblog/> [Consulta: 10/11/2009]

⁸ Accesible en la dirección <http://olgacarreras.blogspot.com/> [Consulta: 10/11/2009]

Respecto a los tipos de fuentes de información secundarias que más se han utilizado son:

1. Motores de búsqueda generales, en especial Google.
2. Motores de búsqueda científicos, en especial Scholar-Google, Scirus y CiteSeer.

5. Estructura de la tesis doctoral

Este trabajo se estructura en dos partes: la primera se encarga de presentar, a lo largo de cinco capítulos, el estado de la cuestión de la Accesibilidad Web; la segunda, consta de tres capítulos en los que se estudian todos los factores implicados en la accesibilidad audiovisual y se desarrolla el análisis de los contenidos audiovisuales de las sedes web seleccionadas.

La estructura básica de capítulos y de sus contenidos es la siguiente:

- Primera Parte : El estado de la cuestión

Capítulo 1: La accesibilidad web en contexto

Se analizan los factores relacionados con la accesibilidad y se proporciona un primer acercamiento al objeto de estudio.

Capítulo 2: El sistema de accesibilidad web

Se presenta un modelo de estudio para la accesibilidad web y se analiza cada uno de los componentes del modelo.

Capítulo 3: El contenido accesible

Se estudian los factores a tener en cuenta para desarrollar un contenido web accesible.

Capítulo 4: La accesibilidad web en el usuario

Se analizan los elementos que influyen en la accesibilidad del entorno operativo del usuario.

Capítulo 5: El desarrollo accesible

Se estudian los aspectos más relevantes a tener en cuenta para desarrollar contenidos accesibles.

- Segunda Parte: La accesibilidad audiovisual

Capítulo 6: Contenido Audiovisual y WWW. Principios tecnológicos

Se estudian los factores tecnológicos relacionados con el contenido audiovisual y su distribución por Internet.

Capítulo 7: La accesibilidad audiovisual centrada en el usuario

Se presenta un nuevo modelo de requerimientos para la accesibilidad audiovisual pero desde la perspectiva del usuario, que se ha denominado Accesibilidad Centrada en el Usuario

Capítulo 8: La evaluación de la accesibilidad audiovisual

A partir del modelo de requerimientos propuesto se desarrolla un sistema de evaluación para la accesibilidad audiovisual.

Capítulo 9: La accesibilidad audiovisual en las sedes web de las televisiones públicas españolas

Se analizan los datos obtenidos a partir de la aplicación del sistema de evaluación propuesto sobre las sedes web de las televisiones públicas españolas.

La tesis doctoral contiene, además, unas conclusiones para cada una de las dos partes, unos anexos donde, entre otras cosas, se incluyen las fichas de

evaluación de la accesibilidad audiovisual de cada sede web analizada y se complementa con la bibliografía y el glosario.

PRIMERA PARTE:

EL ESTADO DE LA CUESTIÓN

La accesibilidad en la web ha avanzado considerablemente desde que se creara, a finales de los años 90, el *WAI (Web Accessibility Initiative)* un grupo de trabajo específico del *W3C*. Ciertamente, se han creado un buen número de leyes, metodologías y aplicaciones y, todavía más importante, se ha realizado un excelente trabajo de concienciación que ha ido posicionando la accesibilidad web en el lugar que le corresponde.

Sin embargo, si se analiza la producción bibliográfica, tanto desde el punto de vista técnico como el científico, es fácil darse cuenta de que en este campo existen todavía carencias importantes. No quiero decir con ello que no exista ningún tipo de bibliografía, pero sí que es relativamente exigua, poco actualizada, a menudo incompleta y en muchas ocasiones difusa, en el sentido de que hablan de temas relacionados (como el uso de los estándares o de usabilidad) pero sin centrarse puramente en la accesibilidad.

Por todo ello, se ha considerado importante para esta tesis doctoral presentar un estado de la cuestión que recoja, de una forma amplia, las últimas aportaciones que se han producido entorno a la accesibilidad web para así establecer un referente único y actualizado.

El resultado son cinco capítulos en los que se contextualiza y define el objeto de estudio (capítulo 1), se identifican los factores que intervienen (capítulo 2) y, posteriormente, se analizan cada uno de estos factores por separado (capítulo 3, 4 y 5).

En definitiva, una parte que explicará el qué, el quién, el cómo y el por qué.

Capítulo 1

La accesibilidad web en contexto

Antes de abordar el tema de la accesibilidad web es preceptivo definir el concepto y contextualizarlo en toda su dimensión.

La accesibilidad web puede ser considerada como un apartado de un concepto más amplio denominado *Diseño Universal* o *Diseño para Todos* (*Design for All*). Este concepto fue acuñado por primera vez por el arquitecto *Ronald Mace* (Story, Mueller, Mace, 1998), quien lo definió así:

“Universal design can be defined as the design of products and environments to be usable to the greatest extent possible by people of all ages and abilities. Universal design respects human diversity and promotes inclusion of all people in all activities of life.”

En consecuencia, el *Diseño Universal* o *Diseño para Todos* hace referencia a cualquier actividad humana que tenga como objetivo el diseño de cualquier producto pensado para ser utilizado por otras personas, independientemente de su edad, sexo, capacidades o bagaje cultural.

Como indica Vanderheiden (Vanderheiden, 2000), también es importante tener en cuenta el contexto de uso en el que se utilizará el producto, ya que éste puede mermar las capacidades de uso de las personas. Por ejemplo, podrían compartir el mismo problema las personas con visión reducida que aquellas

que, sin padecer ningún tipo de deficiencia visual, utilicen pantallas de tamaño reducido como la de los teléfonos móviles o PDA.

Actualmente, no es difícil encontrar ejemplos de *Diseño para Todos* aplicado en diferentes áreas como la arquitectura o el diseño industrial.



Figura 5 Diseño de tijeras para todos

Fuente: <http://www.design.ncsu.edu>

El concepto de accesibilidad web surge en el momento en el que se aplica la idea del *Diseño para Todos* al diseño web. Se puede encontrar una buena definición en (Montero, Martín Fernández, 2003):

“Podemos definir la accesibilidad web como la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido y usado por el mayor número posible de personas, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto de uso”

1. Usabilidad y accesibilidad

En estos últimos años ha habido diversos autores que se han esforzado en relacionar y diferenciar los conceptos de usabilidad y accesibilidad. Ciertamente, a primera vista podría parecer un tema menor, sin embargo, como se verá más adelante, la accesibilidad web ya es una necesidad legal en muchos países y en otros lo será en breve, por lo que es imprescindible que sean claramente identificables.

Coloquialmente el término usabilidad se define como un atributo cualitativo que valora la facilidad de uso y de aprendizaje de un sistema. De una manera más formal, la ISO/IEC propone dos definiciones de usabilidad:

- En la ISO/IEC 9241-11 (*Guidance on Usability*) la define como *“la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico”*.
- En la ISO/IEC 9126 (*Software engineering-Product quality*) la define como *“la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso”*.

Se pueden añadir muchas otras definiciones de reputados autores como Nielsen, Preece o Beevan que, en general, se alinean con alguna de las anteriores y las complementan añadiendo algunos requerimientos específicos. Por ejemplo, para Nielsen la usabilidad consiste en la *“valoración cualitativa de la facilidad de uso de las interfases de usuario y sus requerimientos son la facilidad de aprendizaje, la eficiencia, la facilidad de memorización, la tolerancia al error y la satisfacción de uso”* (Nielsen, 2003).

Observando las definiciones anteriores se puede comprobar que usabilidad y accesibilidad comparten buena parte de los objetivos y ello hace difícil diferenciar quién es quién. Por ejemplo, la satisfacción de usuario es un requerimiento compartido: un usuario estará igualmente insatisfecho tanto si no la considera usable como si es inaccesible.

Esta dificultad ha llevado a definir múltiples relaciones entre usabilidad y accesibilidad. Algunos autores entienden que la accesibilidad se puede considerar como un subconjunto de la usabilidad (Henry, 2002), (Hoi-Yan, Zaphiris, 2003) mientras que otros entienden que es un requerimiento previo para la usabilidad (Hudson, 2004), (Nielsen Norman Group, 2001, p. 6).

Finalmente, hay quien proporciona una visión más integradora, con la cual me identifico, que entiende que la accesibilidad es a la vez parte y requerimiento para la usabilidad, de forma que la una sin la otra no tienen ningún sentido (Montero et al., 2003), (Pühretmair, Miesenberger, 2006).

Como indica Dey (Dey, 2006), aparte del posicionamiento conceptual de una respecto de la otra, existe una diferencia importante entre ambas que nos ayuda a diferenciar quién es quién: el usuario objetivo. Cuando se habla de usabilidad no se define *a priori* cuál va a ser el usuario objetivo. Justamente el identificarlos será una de las primeras acciones a realizar. En cambio, cuando se habla de accesibilidad quedan totalmente definidos y siempre son los mismos: los usuarios con discapacidad. Thatcher (Thatcher et al., 2002, p. 10) lo enuncia así:

“- Usability problems impact all users equally, regardless of ability. That is, a person with a disability is not disadvantaged to a greater extent by usability issues than a person without disability.

- Accessibility problems hinder access to a web site by people with disabilities. When a person with a disability is at a disadvantage relative to a person without disability, that is an accessibility issue.”

De este modo, considero que esta diferencia es la clave y proporciona un mecanismo eficaz para identificar de una forma clara cuándo se trata de accesibilidad y cuándo de usabilidad.

2. ¿Por qué accesibilidad web?

A simple vista, existen múltiples razones para no implementar la accesibilidad en las sedes web. Desde el punto de vista empresarial se sabe que no es un proceso trivial, ni gratuito y, además, en muchas ocasiones, ni tan solo demandado por el cliente. Desde el punto de vista de la ingeniería, se

argumentan razones como la falta de tiempo, de formación, de herramientas o de guías de desarrollo (Lazar, Dudley-Sponaugle, Greenidge, 2004).

Así pues, es necesario explicar y entender por qué la accesibilidad web es importante y qué tipo de beneficios va a aportar. Para ello se van a explorar cuáles son las implicaciones que tiene la implementación de la accesibilidad web desde los siguientes puntos de vista:

1. El punto de vista social
2. El punto de vista personal
3. El punto de vista técnico
4. El punto de vista financiero
5. El punto de vista legal y normativo

2.1 El punto de vista social

El uso de la web se está extendiendo rápidamente y se está constituyendo como un elemento esencial de nuestra vida diaria. Cada vez se utiliza más para acceder a la información y servicios gubernamentales, educación, entretenimiento, comercio, etc. en ocasiones sustituyendo a las formas tradicionales.

Para todas las personas con algún tipo de discapacidad, en especial para aquellas con discapacidades físicas y sensoriales⁹, la web constituye una oportunidad sin precedentes para participar cómoda y plenamente en la sociedad. Por ejemplo, una persona en silla de ruedas o con ceguera podrá hacer todas las gestiones sin necesidad de desplazarse de forma que, por primera vez en la historia, podrá ejercer las mismas tareas en condiciones muy

⁹ En el punto 3.1 se analizan en detalle todos los tipos de discapacidad

parecidas a las personas sin discapacidad. De este modo, se crean nuevas opciones de comunicación, interacción y trabajo, que de otra manera serían muy difíciles o imposibles de realizar.

Es frecuente la opinión de que las personas discapacitadas son una minoría. Sin embargo, es importante saber que las personas discapacitadas no son ni se pueden considerar una excepción (Vanderheiden, 1990): en España existen cerca de 4 millones de personas que sufren algún tipo de discapacidad¹⁰, y en Europa la cifra se incrementa hasta los 42 millones¹¹. Además, el uso de tecnologías accesibles, según un estudio elaborado conjuntamente por Microsoft y Forrester Research (Microsoft, Forrester Research, 2003, p.6), es capaz de beneficiar a más de un 60% de las personas con discapacidades medias y severas.

En conclusión, invertir en accesibilidad tendrá una repercusión positiva en un gran número de personas.

2.2 El punto de vista personal

Desde el punto de vista más personal, seguramente también el más egocéntrico o egoísta, se debería reflexionar sobre dos aspectos:

1. Nuestra posición respecto a la discapacidad
2. Los nuevos paradigmas de interacción

2.2.1 Nuestra posición respecto a la discapacidad

En muchas ocasiones la discapacidad es vista como algo ajeno por aquellas personas que no la padecen. Sin embargo, es preciso darse cuenta de que a lo

¹⁰ Fuente Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía personal y situaciones de Dependencia. INE 2008

¹¹ Fuente EUROSTAT 2003.

largo de nuestras vidas se podrán sufrir episodios de discapacidad, aunque a veces sean temporales.

Además, no hay que olvidar que la esperanza de vida se va incrementando progresivamente y ya se sitúa por encima de los 80 años en muchos países y, como se puede apreciar en la figura siguiente, existe un alto grado de correlación entre la edad y la discapacidad.

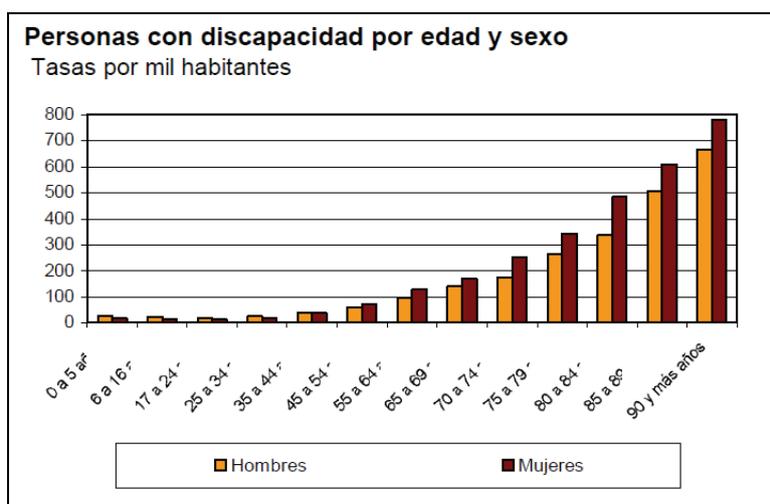


Figura 6 Evolución de las discapacidades en función de la edad
Fuente: INE

Por otro lado, el incremento de la calidad de vida juntamente con la baja natalidad está provocando un envejecimiento progresivo de la población tanto a nivel mundial como a nivel del Estado Español.

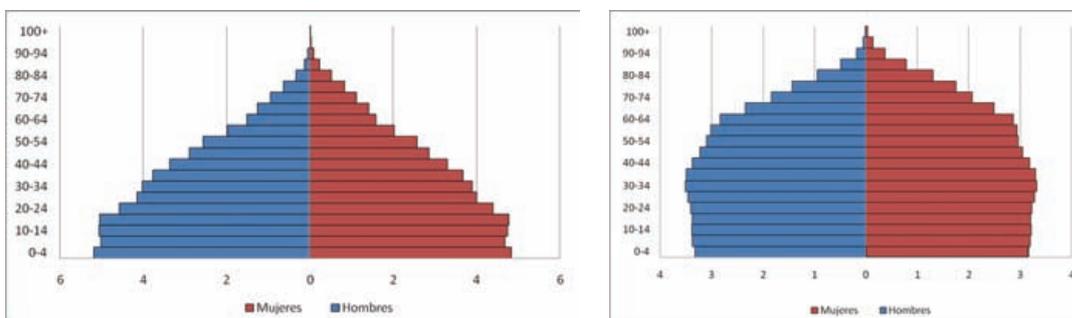


Figura 7 Población en el mundo: distribución por edad y sexo en porcentaje, años 2005 (izquierda) y 2050 (derecha)¹²

¹² Datos obtenidos de la División Population las Naciones Unidas accesible desde la dirección <http://esa.un.org/unpp> [Consulta: 10/7/2009]

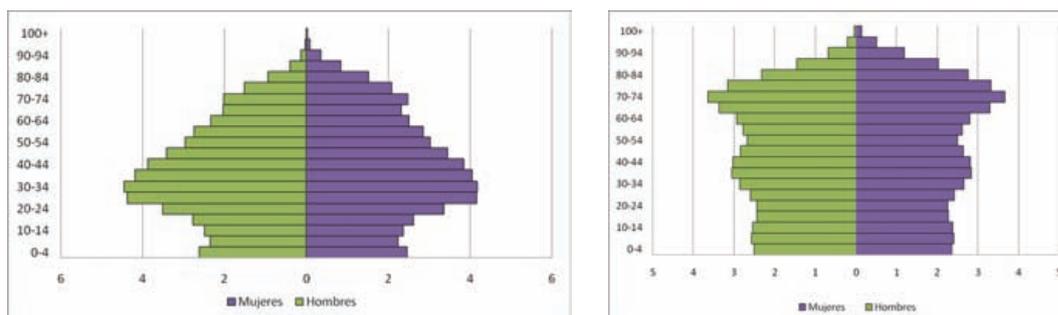


Figura 8 Población en España: distribución por edad y sexo en porcentaje, años 2005 (izquierda) y 2050 (derecha)⁹

En consecuencia, la discapacidad debe ser vista como un hecho que afectará a la mayoría de las personas: simplemente es una cuestión de tiempo. De este modo, todos los esfuerzos en accesibilidad que se hagan hoy revertirán en beneficios para todas las personas sin excepción, incluidos nosotros mismos.

2.2.2 Los nuevos paradigmas de interacción

La incesante evolución en las tecnologías de la computación y la comunicación, están favoreciendo la aparición de nuevos modelos de relación entre las personas y las computadoras.

Un magnífico ejemplo es el paradigma de la computación ubicua. El concepto, acuñado por *Mark Weiser* (Weiser, 1993), se basa en la idea de que el uso computacional se encuentra diluido en el entorno en el que se mueve el usuario.

Hoy en día existen infinidad de artilugios con múltiples funciones y una capacidad de proceso y comunicación deslumbrantes que confirman este nuevo paradigma. Un ejemplo excepcional son los nuevos dispositivos móviles como el *iPhone* de *Apple* o los *HTC*, los cuales en un espacio no mayor que cualquier teléfono móvil convencional, fusionan un teléfono, una cámara digital, una agenda electrónica, un reproductor multimedia de audio y vídeo y un largo etcétera de aplicaciones.



Figura 9 iPhone de Apple

Fuente: <http://www.apple.com/es/iphone>

Independientemente de las características funcionales de estos dispositivos, todos ellos tienen un requerimiento de diseño común: su transportabilidad. En consecuencia los productos resultantes suelen ser de tamaño extremadamente reducido en comparación a las funciones de que disponen.

Desde el punto de vista de la interacción, suelen ser dispositivos difíciles de utilizar. En muchas ocasiones sus usuarios se enfrentan a las mismas situaciones a las que se enfrenta una persona discapacitada en un entorno web convencional. Por ejemplo, la lectura de un archivo PDF en una PDA, cuando no está preparado para ello, simula la situación de una persona con dificultades en la visión.

Por lo tanto, la implantación de sistemas de accesibilidad en estos dispositivos beneficiará tanto a aquellas personas que sean discapacitadas como a las que no lo sean.

2.3 El punto de vista técnico

Hacer una sede web accesible implica hacer una sede web tecnológicamente avanzada y de calidad.

La principal ventaja que ofrecen las nuevas tecnologías se basan en una clara separación entre el contenido de la sede y su presentación. Este nuevo modelo permite obtener, entre otros, dos importantes beneficios:

- *Reducción del tiempo de mantenimiento*, puesto que rediseñar una sede web implicará tan sólo cambiar su presentación sin tener que modificar los contenidos¹³.
- *Adaptabilidad al dispositivo del usuario*, lo que significa que un mismo contenido podrá ser presentado de formas diferentes en función del dispositivo que esté utilizando el usuario. En la figura se puede observar cómo se presenta la página principal del popular buscador *Google* en un móvil.

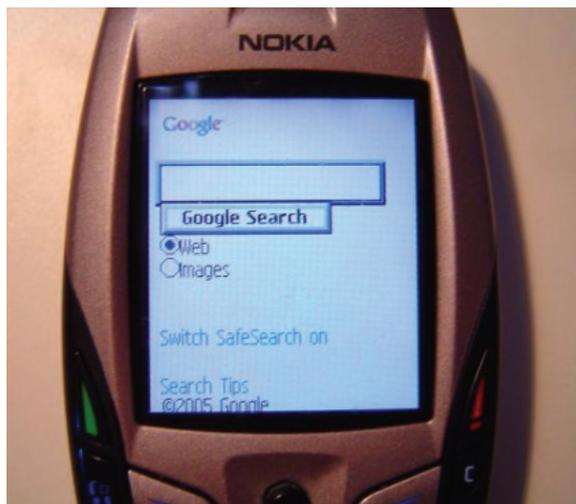


Figura 10 Móvil y Google

2.4 El punto de vista financiero

Iniciar un proyecto web accesible no tiene porqué ser más caro. Y aunque así fuera, no es la inversión inicial la que determina la viabilidad ni el éxito de un proyecto sino su relación entre coste y beneficio.

¹³ Se puede encontrar un fantástico ejemplo en www.csszengarden.com [Consulta 20/4/2009]

Así pues conviene valorar qué beneficios ofrece la creación de sedes web accesible respecto a:

1. El impacto sobre el capital intelectual de la empresa
2. El impacto sobre la audiencia de la sede web
3. El impacto sobre la efectividad de la sede web

2.4.1 El impacto sobre el capital intelectual de la empresa

Diversos autores han notado que hay ocasiones en que el valor real de las empresas no se puede explicar solamente a través de sus activos tangibles, es decir, aquéllos que suelen aparecer en los libros de contabilidad de la empresa, sino que existen diversos componentes *intangibles* que normalmente no se contabilizan y que en cambio también tienen valor. La explicación a esta desviación viene dada por un concepto denominado *capital intelectual*.

Annie Brooking (Brooking, 1996) ha clasificado el capital intelectual en cuatro grupos:

- Los activos de mercado, que son aquéllos que permiten ofrecer una ventaja competitiva en el mercado, como por ejemplo el valor de las marcas.
- Los activos de propiedad intelectual, que son aquéllos que se refieren al usufructo exclusivo de un activo intangible, como por ejemplo patentes o el *know-how* de la organización.
- Los activos humanos, que son aquéllos ubicados en sus trabajadores, como su formación o experiencia.

- Los activos de infraestructuras, que son aquellos relacionados con los métodos y procesos que permiten que una organización funcione de una manera determinada, como por ejemplo sus sistemas de información.

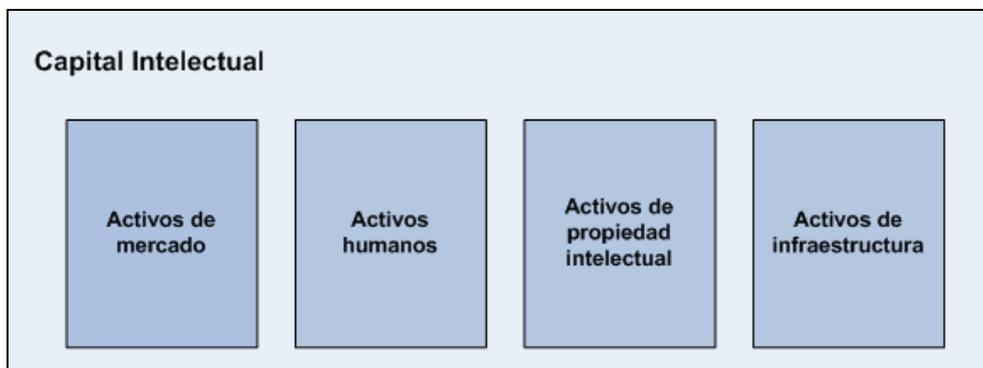


Figura 11 El capital intelectual

Sin duda, invertir en accesibilidad incrementa el capital intelectual de la organización, porque:

- Incrementa sus activos de mercado, ya que invertir en accesibilidad debería ensalzar la imagen y prestigio de la empresa.
- Incrementa sus activos humanos, ya que los empleados deberán adquirir conocimiento y experiencia en la implantación de la accesibilidad web.
- Incrementa sus activos de propiedad intelectual, puesto que necesariamente se tendrán que crear metodologías de desarrollo accesibles que incrementarán su *know-how* organizacional.



Figura 12 Vodafone y accesibilidad

Fuente: <http://www.vodafone.es>

2.4.2 El impacto sobre la audiencia de la sede web

Crear accesibilidad debería incrementar el número de usuarios de la sede web por dos razones:

1. La audiencia potencial se incrementa. Como se ha visto en los aspectos sociales la discapacidad no es una excepción. Sólo en España¹⁴ cerca de 4 millones de personas sufren algún tipo de discapacidad.
2. La accesibilidad incrementa la visibilidad web¹⁵. Existen muchas coincidencias entre las guías para crear un contenido accesible y las relacionadas con la visibilidad web (Moss, 2005), (Google, n.d.). Así

¹⁴ Fuente Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía personal y situaciones de Dependencia. INE 2008

¹⁵ La visibilidad web se refiere a la capacidad que tiene una sede web a ser encontrada por los motores de búsqueda. Se puede encontrar más información en el artículo de Codina (Codina, Marcos, 2005)

pues incrementar la accesibilidad debe necesariamente incrementar la visibilidad.

2.4.3 El impacto sobre la efectividad de la sede web

Existen dos razones por las cuales crear un sitio web accesible proporciona una mejora en el uso de la web por parte de sus usuarios:

1. La sede web es más adaptable a circunstancias diversas, como el acceso desde dispositivos o entornos no habituales como por ejemplo desde dispositivos móviles o navegadores sólo texto. De este modo, se abre la posibilidad de uso a un mayor número de personas independientemente de las circunstancias particulares de la conexión.
2. La sede web es más usable, ya que tanto la estructura de la web como la información que se proporciona deben estar diseñadas de forma que en todo momento sean claras y consistentes, lo cual debería maximizar la satisfacción del usuario.

2.5 El punto de vista legal y normativo

La visión social de la discapacidad en los últimos años ha ido cambiando progresivamente y no son pocos los países en los que se está creando la legislación y las normas¹⁶ necesarias para que las personas discapacitadas puedan formar parte activa de la sociedad.

Aunque hay una clara tendencia a que todos los países desarrollen una legislación y normativas específicas, actualmente existe mucha disparidad entre unos y otros.

¹⁶ Es importante señalar que la diferencia entre ley y norma viene dada por 3 aspectos: sus creadores, el cumplimiento y su control. En el caso de la ley los creadores son los legisladores, el cumplimiento es obligado y su control se realiza por vía judicial. En el caso de la norma los creadores suelen ser agrupaciones de empresarios, usuarios, expertos, etc. , el cumplimiento es voluntario y el control se realiza en el mismo mercado

Así pues, a la hora de estudiar los aspectos legales y normativos es necesario especificar el ámbito en el que se desarrollan. En esta sección se va a hacer un recorrido por las medidas que se han ido tomando en los siguientes ámbitos:

1. El ámbito internacional
2. El ámbito europeo
3. El ámbito español

2.5.1 El ámbito internacional

En este ámbito destaca una Resolución Aprobada por la Asamblea General de la ONU el 20 de diciembre de 1993 y llamada Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.

Aunque se elaboró antes de la expansión de las tecnologías de la información y comunicación, en su famosa regla número 5 (ONU, 2004) desarrolla todo un conjunto de medidas que los Estados deberían poner en marcha para mejorar las condiciones de accesibilidad en sus territorios.

Esta norma ha tenido una importancia vital en el desarrollo de otras resoluciones de la ONU. Cabe resaltar la resolución 1998/31 en la que se reconoce que *“cualquier violación del principio fundamental de igualdad y cualquier discriminación o diferencia negativa de trato de las personas con discapacidad que contravenga las Normas Uniformes de las Naciones Unidas sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad vulnera los derechos humanos de esas personas”*. En consecuencia, en un sentido estricto, crear una web no accesible podría representar una violación expresa de los derechos humanos.

Es cierto que, tanto a nivel personal como empresarial, aún no existe esta percepción, seguramente por el puro desconocimiento de los efectos que

produce una sede web inaccesible sobre las personas con discapacidad. Justamente por ello, considero que el redactado es acertado al huir de eufemismos y, de esta manera, contribuir a crear una cultura colectiva que valore en su justa medida a la accesibilidad web.

2.5.2 El ámbito europeo

En el ámbito europeo existe una gran sensibilidad respecto a la discapacidad. Esta sensibilidad queda claramente manifiesta en el artículo 21 de la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea donde se prohíbe todo tipo de discriminación por razón, entre otras causas, de discapacidad y también en el artículo 26 el cual protege explícitamente el derecho de las personas con discapacidad “*a beneficiarse de medidas que garanticen su autonomía, su integración social y profesional y su participación en la vida de la comunidad*”.

De las medidas adoptadas por la Unión Europea en materia de discapacidad resaltan las siguientes:

- Comunicación “*Hacia una Europa sin barreras para las personas con discapacidad*” del 12 de mayo de 2000. Los objetivos trazados en esta Comunicación están teniendo una enorme influencia en la manera en que se elaboran hoy en día las políticas y la legislación comunitaria y nacional en materia de discapacidad. Desde la aprobación de esta medida, las cuestiones de accesibilidad y movilidad tienden a abordarse desde la perspectiva de la igualdad de oportunidades y del derecho a la participación.
- Directiva 2000/31/CE, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de la Sociedad de la Información y el comercio electrónico en el mercado interior. La finalidad de esta Directiva es garantizar la armonización y homologación de los criterios jurídicos a nivel europeo para regular el comercio electrónico y la prestación de servicios en la sociedad de la información.

- Planes de acción. Con el primer objetivo de liderar la nueva economía, a partir de 1999 la Comisión Europea ha ido poniendo en marcha diversos planes de acción: el *eEurope 2002*, *eEurope 2005* e *i2010*. Todos estos planes han tenido como requerimiento el de garantizar que la Sociedad de la Información no se traduzca en exclusión social. Así, por ejemplo, en el *eEurope 2005* se creó una línea específica denominada *eInclusion*, dentro de la cual se creó el grupo *eAccessibility* orientado al estudio de la accesibilidad web. Actualmente existe la iniciativa *i2010* en la cual se potencia claramente la accesibilidad, posicionando la *eInclusion* como uno de sus tres pilares fundamentales.

2.5.3 El ámbito español

En el ámbito español existen diversas leyes y planes de acción que demuestran una gran alineación con la sensibilidad de la UE con respecto a los temas de discapacidad, sensibilidad que, por otro lado, ya quedaba reflejada en el artículo 49 de la Constitución Española de 1979, en el que se insta a los poderes públicos a prestar la atención y el amparo necesarios para que las personas con discapacidad puedan disfrutar de sus derechos.

De las medidas adoptadas en el ámbito español, destacan las siguientes:

- Ley 34/2002 de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y Comercio Electrónico. Es una transposición de la Directiva 2000/31/CE antes mencionada, pero da un paso más adelante de cara a promover y facilitar la adopción de sistemas de accesibilidad a la web. Así, conviene resaltar la Disposición Adicional Quinta titulada “Accesibilidad para las personas con discapacidad y de edad avanzada a la información proporcionada por medios electrónicos” en que obliga a ofrecer contenidos accesibles antes del 31 de diciembre de 2005 para todas las sedes de las Administraciones Públicas o de aquéllas cuyo diseño o mantenimiento sean financiadas mediante fondos públicos.

- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad (LIONDAU). En la misma línea que la Ley 34/2002 esta ley pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal, con todo un conjunto de disposiciones encaminadas a garantizar y reconocer el derecho de las personas con discapacidad a la igualdad de oportunidades en todos los ámbitos, mediante la implantación progresiva y gradual de accesibilidad en todos los entornos, productos y servicios de la Sociedad de la Información.
- Planes de acción. El primer plan de acción elaborado fue el denominado *INFO XXI (2001-2003)* en el que uno de sus tres objetivos consistía en conseguir el acceso de todos a la Sociedad de la Información. Una vez finalizado, se concluyó que sus objetivos no se habían conseguido, por lo que se hacía necesario una reedición. Así, y ya con el amparo de la Ley 51/2003 (LIONDAU), se crearon dos planes simultáneos: *II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007*, que se considera la continuación del Plan INFOXXI y el, todavía vigente, *I Plan Nacional sobre accesibilidad (2004-2012)*¹⁷, con el objetivo principal de alcanzar la "Accesibilidad Universal" de todos los entornos, productos y servicios.

Como resultado de los puntos anteriores se han desarrollado un buen número de leyes, sobre todo en el año 2007, que dan respuesta a las numerosas lagunas legales que existían hasta entonces. Seguramente hay dos leyes especialmente importantes:

1. Ley 49/2007, de 26 de diciembre, por la que se establece el régimen de infracciones y sanciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con

¹⁷ Disponible en http://www.sidar.org/recur/direc/legis/ipna2004_2012.pdf [Consulta: 20/4/2009]

discapacidad. Con esta Ley, el incumplimiento de la LIONDAU puede repercutir en una multa de entre 301 y un millón de euros.

2. Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información (LISI) que establece que a partir del 31 de diciembre de 2008 deberán satisfacer, como mínimo, el nivel medio de los criterios de accesibilidad para el contenido generalmente reconocidos¹⁸ no sólo las sedes web de la Administración Pública, entidades y empresas que se encarguen de gestionar servicios públicos o empresas privadas que reciban financiación pública, sino también toda una serie de empresas de especial trascendencia económica, tales como entidades bancarias, aseguradoras o agencias de viajes¹⁹.

3. Discapacidad e Internet

No son pocas las personas no discapacitadas que se sorprenden la primera vez que ven cómo una persona ciega o tetrapléjica utiliza la web. De hecho, en muchas ocasiones ni tan sólo se habían planteado si accedían o no a Internet y, mucho menos, las problemáticas que tienen ni las soluciones tecnológicas que utilizan.

Por esta razón, en este apartado se van a estudiar qué tipos de discapacidades existen, cuáles son las dificultades con las que se encuentran desde el punto de vista de un usuario web y cuáles van a ser los elementos que van a permitir salvar estas dificultades.

¹⁸ En el Estado Español los criterios generales de accesibilidad se entienden que son las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2004, como se establece en el Reglamento para el acceso de las personas con discapacidad a la Sociedad de la Información, aprobado el 21 de noviembre de 2007

¹⁹ Sólo cuando tengan más de 100 trabajadores y una facturación anual de más de 6 millones de euros.

3.1 Los tipos de discapacidad

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)²⁰ elaborado por Organización Mundial de la Salud (OMS), define la discapacidad *“como el nombre genérico que engloba todos los componentes: deficiencias a nivel corporal; limitaciones en la actividad, a nivel individual; y restricciones en la participación, a nivel social. Se trata de tres dimensiones diferentes asociadas a un problema de salud que interactúan entre sí con los factores contextuales (factores ambientales y personales)”*.

Normalmente, los tipos de discapacidad se estructuran en relación a las disfunciones a nivel corporal. Así, suelen aparecer los siguientes grupos:

1. Discapacidad visual
2. Discapacidad auditiva
3. Discapacidad física
4. Discapacidad del lenguaje
5. Discapacidad cognitiva

3.1.1 Discapacidad visual

Las discapacidades visuales se pueden agrupar en tres grandes categorías: la ceguera al color o daltonismo, la visión reducida y la ceguera.

La ceguera al color o daltonismo consiste en la dificultad para percibir los colores correctamente. Es una enfermedad que tiene un componente genético importante y que afecta mayoritariamente a la población masculina (se calcula que el 8% tiene algún tipo de daltonismo).

²⁰ La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud está disponible en <http://www3.who.int/icf/intros/ICF-Eng-Intro.pdf> [Consulta: 20/4/2009]

Existen varios tipos de daltonismo y se clasifican en función del color afectado:

- Si es el rojo, se denomina *protanomalia* si la percepción es más débil de la normal o *protanopia* si hay una carencia total. Genera confusión entre el rojo y el verde. En la figura siguiente, se puede observar en la parte superior una gradación de color entre rojo y verde y en la parte inferior una simulación de cómo la vería una persona protanopa.



Figura 13 Simulación de protanopia

- Si es el verde, se denomina deuteranomalia si la percepción es más débil de la normal o deuteranopia si hay una carencia total. También genera confusión entre el rojo y el verde.
- Si es el azul, se denomina tritanomalia si la percepción es más débil de la normal o tritanopia si hay una carencia total. Este tipo de daltonismo muy extraño y genera confusión entre el azul y el amarillo.

Respecto a la visión reducida es aquella que, incluso después de un tratamiento o corrección, no puede mejorarse hasta un nivel que podría considerarse admisible para leer sin la necesidad de una luminosidad aceptable o la necesidad de lupas. Hay varios tipos de problemas visuales como la visión túnel, pérdida de visión central o visión borrosa.



Figura 14 : Simulación de la visión túnel

Por último la ceguera, que es la discapacidad visual más grave e implica una pérdida incorregible de visión en ambos ojos.

El impacto de las discapacidades visuales en el uso de la web varía mucho en función de la afección. Los daltónicos pueden encontrar problemas en sitios en los que se utiliza una carta de colores que ofrecen poco contraste entre ellos, de forma que no son capaces de diferenciarlos. Por ejemplo, se pueden dar situaciones en que una incorrecta elección entre el color de la fuente y el del fondo puedan hacer absolutamente ilegible un contenido.

Para aquéllos que padecen visión reducida o ceguera necesitarán obligatoriamente sistemas de ayuda. Si se padece visión reducida necesitarán sistemas que permitan incrementar el tamaño de la información (llamados magnificadores). Si es ceguera necesitarán sistemas que hagan perceptible la información (como lectores de pantalla) y deberán acceder al sistema mediante el teclado puesto que no pueden utilizar el ratón.

3.1.2 Discapacidad auditiva

La discapacidad auditiva puede ser muy diversa y varía desde problemas leves de audición, fácilmente corregibles mediante audífonos, hasta la sordera parcial o total.

Desde el punto de vista del impacto en el uso de la web el problema más importante se produce en los casos de sordera total. El inconveniente más común aparece en el uso de la información audiovisual que incorpora audio y no está disponible en un formato alternativo (mediante subtítulos, lenguaje de signos o transcripción).

Además, sobre todo si la sordera es prelocutiva²¹, es muy probable que exista una carencia en el dominio del lenguaje. Por tanto, si se ofrece algún tipo de contenido textual, éste debe ser diseñado sin hacer uso de estructuras sintácticas complicadas o de vocabulario complejo ya que, de lo contrario, es posible que aparezca un problema de inteligibilidad.

3.1.3 Discapacidad física

Existen múltiples tipos de discapacidad física, que afecta a distintas partes del cuerpo y en diferentes medidas: desde la debilidad o ausencia de control del aparato motor (movimientos involuntarios o parálisis) hasta la falta de extremidades.

En función del tipo y del nivel de la discapacidad se pueden tener problemas para realizar ciertas tareas físicas tales como mover un ratón o mantener apretada una tecla y, en los casos más graves, ni tan sólo será posible.

Desde el punto de vista del impacto en el uso de la web, el problema consiste en interaccionar con el sistema. Cuando el uso del teclado o del ratón no sea posible, será necesario el uso de tecnologías asistivas como las que se muestran en el apartado 3.2.

²¹ *La sordera prelocutiva se refiere a aquella sordera que se ha producido antes de tener un cierto nivel en el dominio del lenguaje oral (por ejemplo, la sordera de nacimiento)*

3.1.4 Discapacidad del lenguaje

Las discapacidades del lenguaje son aquellas que impiden la pronunciación reconocible de las palabras.

Desde el punto de vista del impacto en el uso de la web este tipo de discapacidades no suelen provocar problemas, puesto que hoy en día el acceso por voz no es nada habitual.

3.1.5 Discapacidad cognitiva

Este tipo de discapacidades incluyen todo un largo número de variantes: la dislexia, la incapacidad de prestar atención, la disminución de la inteligencia o de la memoria, etc.

El hecho de que exista una gran diversidad, hace difícil crear unos patrones genéricos y universales que permitan hacer accesibles los contenidos web. Seguramente, las claves consistirán en diseñar arquitecturas de la información extremadamente sencillas con contenidos igualmente sencillos y estructurados.

3.2 Las tecnologías asistivas

Se denominan tecnologías asistivas o ayudas técnicas a todas aquellas herramientas que utilizan las personas con discapacidad y que les permiten ser capaces de realizar acciones que de otra manera serían muy difíciles o imposibles.

De esta forma, el uso de tecnologías asistivas consigue que las personas con algún tipo de discapacidad realicen las mismas acciones que pudiera realizar una persona sin ningún tipo de discapacidad. Por ejemplo, un audífono es una ayuda técnica utilizada por una persona con deficiencia auditiva para recibir la información sonora de su entorno, y una silla de ruedas es otra ayuda técnica que utiliza una persona con lesión medular para desplazarse.

Es importante saber que no existen tecnologías asistivas para todas las discapacidades. Por ejemplo, las discapacidades mentales o cognitivas no tienen ningún tipo de ayuda técnica y como indica Clark (Clark, 2002, p.33) representan el grupo más olvidado y perjudicado en el acceso a la web. Para ellas, en el mejor de los casos, la accesibilidad sólo podrá venir de la mano de una metodología de desarrollo muy esmerada.

3.2.1 Tecnologías asistivas para el acceso a la Web

Las dificultades que generan la discapacidad en el uso de la web se pueden dividir en dos grandes grupos:

1. Problemas para la aprehensión de la información. Se produce en las discapacidades que no permiten capturar o comprender la información a la que se ha accedido, esto es, en la discapacidad visual, cognitiva y la auditiva.
2. Problemas para la interacción con el sistema. Se produce en las discapacidades que implican limitaciones en el acceso al sistema, esto es, la discapacidad física, visual y, en mucho menor grado, de lenguaje.

Para los problemas de aprehensión de la información se disponen de las siguientes tecnologías asistivas:

- Lectores de pantalla. Los utilizan las personas ciegas o con dificultades severas de visión. Se trata de *software* que en combinación con *hardware* (altavoces, sintetizadores, etc.), interpretan el texto y las imágenes expuestas en pantalla y lo transforman en voz. Además permiten la navegación a través del sistema operativo y las distintas aplicaciones. Para utilizar este tipo de programas se utiliza el teclado como dispositivo de entrada, ya que las personas invidentes no utilizan el ratón.

- Magnificadores de pantalla. Los utilizan las personas con visión reducida y se trata de herramientas *software* que permiten visualizar la pantalla con un considerable aumento en su tamaño así como también modificar contrastes, colores, tipos y tamaños de fuentes. Existen en el mercado multitud de *software* magnificador de pantalla con diferentes porcentajes de ampliación e incluso con apoyo de síntesis de voz.
- Líneas Braille. Las utilizan las personas ciegas y sordo-ciegas y se trata de un dispositivo *hardware* que muestra el contenido de la pantalla en caracteres braille.



Figura 15 Línea Braille

Fuente: <http://www.once.es>

Respecto a los problemas para la interacción con el sistema se disponen de las siguientes tecnologías asistivas:

- Reconocedores de voz. También denominados *ASR* (de *Automatic Speech Recognition*), los utilizan las personas con dificultades para utilizar el teclado o el ratón. Este tipo de aplicaciones convierten la voz del usuario en órdenes que se envían al sistema operativo.
- Ayudas para el acceso al teclado. A nivel de *software* existen los teclados en pantalla a partir de los cuales se puede llegar a manejar el teclado con una sola tecla y otras mejoras como los *StickyKeys* que

permiten acceder a las combinaciones de teclas (como Alt-F4). A nivel de hardware existen multitud de sistemas que son capaces de recoger prácticamente cualquier tipo de movimiento voluntario. Así es posible encontrar desde carcasas especiales de teclado para mejorar la precisión de los movimientos, pasando por licornios frontales o varillas bucales hasta llegar a pulsadores de mentón, presión o aspiración.



Figura 16 Tecnologías asistivas de teclado: licornio y pulsador de mentón

Fuente: <http://www.bj-adaptaciones.com>

- Ayudas para el acceso al ratón. En este apartado existen igualmente multitud de dispositivos para acceder: desde ratones de bola, de pie hasta ratones controlados por los movimientos faciales.



Figura 17 Ratón facial

Fuente: <http://www.bj-adaptaciones.com>

Como se puede observar, existe un elevadísimo número de tecnologías asistivas que cubren la gran mayoría de discapacidades. Además, en los últimos cinco años, sus precios se han hecho cada vez más asequibles y se

pueden encontrar un número considerable de establecimientos especializados que los venden.

4. Resumen

En este capítulo se ha definido el concepto de la accesibilidad web y se ha diferenciado del concepto de usabilidad, con el que existen grandes similitudes, pero también grandes diferencias.

Posteriormente, se han presentado todo tipo de argumentos desde el punto de vista social, personal, técnico, financiero y legal, que hacen de la accesibilidad web un área de obligada investigación y estudio.

Finalmente, se ha hablado de las personas que más beneficios obtendrán de la implementación de la accesibilidad web: las personas con discapacidad. Así, se han estudiado los tipos de discapacidad y del impacto que producen a la hora de hacer uso de Internet. Asimismo, se han revisado también los tipos de ayudas técnicas que existen para minimizar el efecto de la discapacidad y, de esta manera, poder acceder libremente a los beneficios que Internet ofrece.

Capítulo 2

El sistema de accesibilidad web

Es fácil caer en el error de pensar que la accesibilidad de una sede web recae principalmente en el diseño y elaboración de su contenido. A pesar de ser un factor de accesibilidad fundamental, existen muchos otros componentes que también juegan un papel importante como, por ejemplo, los agentes de usuario, las tecnologías asistivas o las herramientas de desarrollo.

Así pues, a la hora de abordar el tema de la accesibilidad web es importante entender que se comporta como un sistema²², de manera que para estudiarlo adecuadamente se hace necesario crear un modelo de estudio que describa cuáles son sus componentes, cuál es el papel que juega cada uno de ellos y de qué forma se relacionan entre sí.

En este sentido, el modelo de accesibilidad web comúnmente utilizado es el propuesto por el W3C, el cual se presenta en la figura siguiente.

²² Según la Real Academia de la Lengua, un sistema es “un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto”.

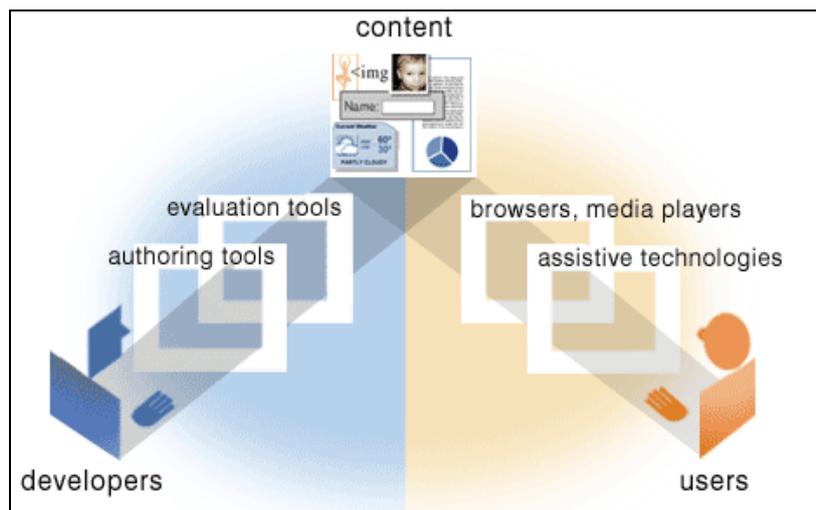


Figura 18 Sistema de accesibilidad web

Fuente: <http://www.w3c.org/WAI>

Este modelo se basa en la definición de múltiples componentes agrupados en dos categorías: los componentes técnicos y los componentes humanos.

Desde el punto de vista técnico se definen los siguientes componentes:

- Contenido: se refiere a la información presentada en una página o aplicación web.
- Herramientas de autoría: se refiere a cualquier herramienta o servicio que un desarrollador utiliza para producir, crear o modificar contenido web. Este apartado incluye desde editores web convencionales, como *Adobe Dreamweaver*, hasta *sistemas de gestión de contenido (CMS)*.
- Herramientas de evaluación: se refiere a las herramientas o servicios que ayudan a determinar si una página web cumple o no con los criterios de accesibilidad.
- Agentes de usuario: se refiere a todas las herramientas que utiliza el usuario para acceder y interactuar con el contenido web. Este apartado incluye navegadores y reproductores multimedia.

- Tecnologías asistivas: se refiere a los elementos *software* y *hardware* utilizados por personas discapacitadas para mejorar el acceso y la interacción con el contenido web. Este apartado incluye, por ejemplo, sintetizadores de voz o varillas bucales.

Respecto al punto de vista humano, se definen los siguientes componentes:

- Desarrolladores, los cuales, en función de los productos que implementan, se podrían clasificar en dos tipos:
 - Desarrolladores de herramientas: se refiere a las personas y organizaciones que desarrollan herramientas de autoría, herramientas de evaluación, agentes de usuario o tecnologías asistivas.
 - Desarrolladores de contenido: se refiere a las personas que diseñan, escriben, modifican o realizan cualquier otra labor sobre el contenido web. Este apartado incluye una gran variedad de perfiles, desde diseñadores hasta programadores, pasando por comentaristas de blogs.
- Usuarios: se refiere a las personas que utilizan la web.

1. Líneas de acción para la accesibilidad

Como en todo sistema, los componentes de la accesibilidad web son interdependientes: para conseguir una sede web accesible es necesario que cada componente cumpla fielmente con su papel, esto es, con un conjunto limitado y definido de objetivos.

Aunque desde el punto de vista teórico pueda parecer sencillo, por regla general, cada componente es creado por desarrolladores diferentes que, a menudo, desconocen cuáles son estos objetivos.

Capítulo 2

Además, pocos desarrolladores están dispuestos a implementar una característica de accesibilidad sin antes asegurarse que los demás componentes sean capaces de aprovecharla. Por ejemplo, los desarrolladores de contenido serán reacios a implementar una característica de accesibilidad que la mayoría de navegadores o tecnologías asistivas no implementen o bien sea difícil de desarrollar mediante las herramientas de autoría disponibles.

Este hecho ha provocado graves problemas a la hora de avanzar en la accesibilidad web, puesto que a menudo los desarrolladores no muestran una actitud lo suficientemente proactiva como para acabar con esta especie de *deadlock* (W3C, 2005).

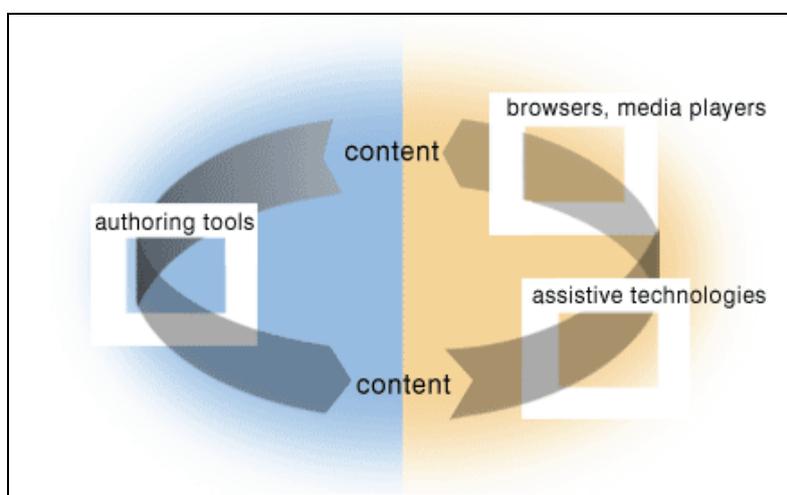


Figura 19 Ciclo de implementación de la accesibilidad

Fuente: <http://www.w3c.org/WAI>

Ante este panorama, y desde diferentes ámbitos, se han ido generando todo un conjunto de medidas que, poco a poco, se han ido consolidando y están provocando una mejora en la accesibilidad de la web. Estas medidas son de dos tipos:

1. Creación de directrices de accesibilidad. Desarrollados por organismos internacionales y gobiernos, definen el comportamiento de uno o varios de los componentes de la accesibilidad web.

2. Creación de especificaciones técnicas de accesibilidad. Desarrollados por organismos internacionales y empresas particulares establecen la forma mediante la cual se puede añadir accesibilidad a sus tecnologías.

A continuación se van a analizar en un primer momento las directrices de accesibilidad actuales más relevantes para, posteriormente, describir las tecnologías web más utilizadas que han incluido especificaciones técnicas de accesibilidad.

2. Directrices de accesibilidad

Actualmente existen dos grandes grupos de directrices de accesibilidad: las que pertenecen y las que no pertenecen al W3C.

En lo que se refiere a las directrices propias del W3C, actualmente se han consolidado hasta tal punto que en muchos países se consideran un estándar *de facto*.

Respecto a las directrices no-W3C, suelen ser de ámbito nacional y enfocadas únicamente al contenido web. Aunque hay varias destacables, como las *Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung* (BITV) de Alemania y las *JIS X 8341-3* de Japón, es la denominada *Section 508* de EEUU la que, como se verá más adelante, ha provocado un impacto más importante.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se van a analizar las siguientes directrices:

1. Las directrices de accesibilidad web de la W3C
2. Las directrices de accesibilidad de la Section 508

2.1 Las directrices de accesibilidad web de la W3C

El W3C empezó a trabajar en las directrices de accesibilidad a finales de los años 90. Se basan en su modelo de accesibilidad web y en ellas se especifican

Capítulo 2

qué se espera exactamente de cada componente, cómo conseguirlo y cómo evaluarlo

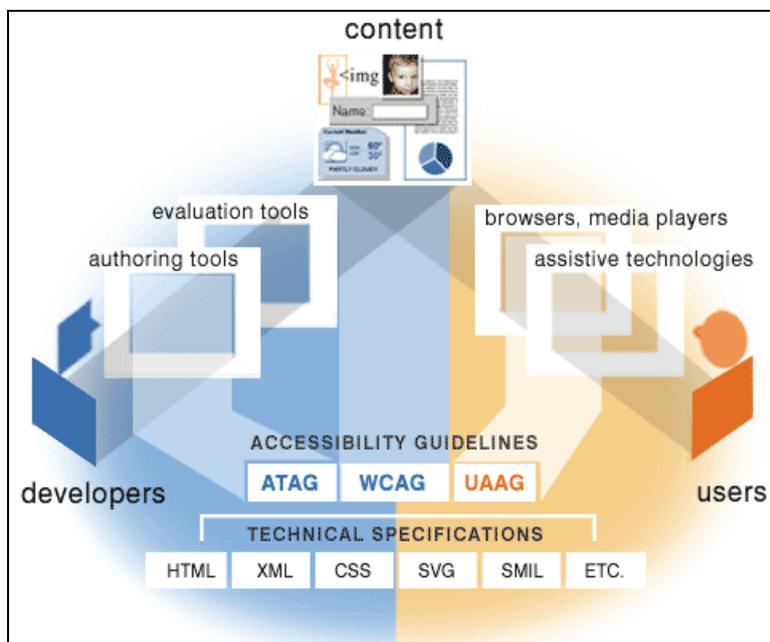


Figura 20 Tecnologías accesibles y directrices de desarrollo

Fuente: <http://www.w3c.org/WAI>

Como se puede observar en la figura anterior, el W3C ha creado tres tipos de directrices:

- Las WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*). Son las directrices a seguir para el desarrollo de contenidos accesibles.
- Las ATAG (*Authoring Tools Accessibility Guidelines*). Son las directrices a seguir para el desarrollo de herramientas de autoría accesibles.
- Las UAAG (*User Agent Accessibility Guidelines*). Son las directrices a seguir para el desarrollo de agentes de usuario accesibles.

En lo que se refiere a versiones, a mediados de 1999 apareció la primera recomendación, la *WCAG 1.0*, a la que le sucedieron las *ATAG 1.0* a inicios de 2000 y las *UAAG 1.0* a finales de 2002.

Recientemente, acaba de aprobarse la versión 2.0 de las *WCAG* y se está trabajando en las versiones 2.0 de las *ATAG* y la *UAAG*.

A continuación se van a revisar las recomendaciones vigentes: las *WCAG 2.0*, las *ATAG 1.0* y las *UAAG 1.0*.

2.1.1 Las *WCAG 2.0*

Las *WCAG 2.0* (*Web Content Accessibility Guidelines*) son una recomendación desde el 11 de diciembre de 2008 y representan un importante proceso de rediseño con respecto a las anteriores directrices.

Con una clara vocación de enmendar los errores del pasado²³ y de construir una recomendación robusta y estable, una de las primeras tareas en realizarse fue la de definir los requerimientos de diseño. Éstos son (W3C, 2006):

- Deben asegurar que sean aplicables a todas las tecnologías.
- Deben asegurar que los requerimientos para la conformidad sean claros.
- Deben asegurar que todos los documentos sean fáciles de utilizar.
- Deben asegurar que todos los documentos sean fáciles de entender.
- Deben identificar claramente a quien beneficia cada uno de los requerimientos de accesibilidad.
- Deben asegurar la compatibilidad con anteriores y futuras versiones.

²³ En los últimos años las *WCAG 1.0* habían sido muy criticadas. Las críticas más comunes se referían a que sólo tenían en cuenta a las tecnologías propias del W3C, a que el lenguaje utilizado era complicado de entender y a la subjetividad de muchos de sus puntos.

Capítulo 2

Como se puede observar, resaltan dos aspectos:

1. Una decidida obertura a todas las tecnologías, tanto presentes como futuras, sean o no del W3C.
2. Una decidida intención divulgativa.

2.1.1.1 Estructura conceptual

El modelo organizativo de las WCAG 2.0 consiste en una estructura arborescente compuesta por los siguientes bloques funcionales:

1. Los principios de diseño²⁴.
2. Las directrices necesarias para cumplir cada principio de diseño.
3. Los criterios de éxito necesarios para cada directriz.

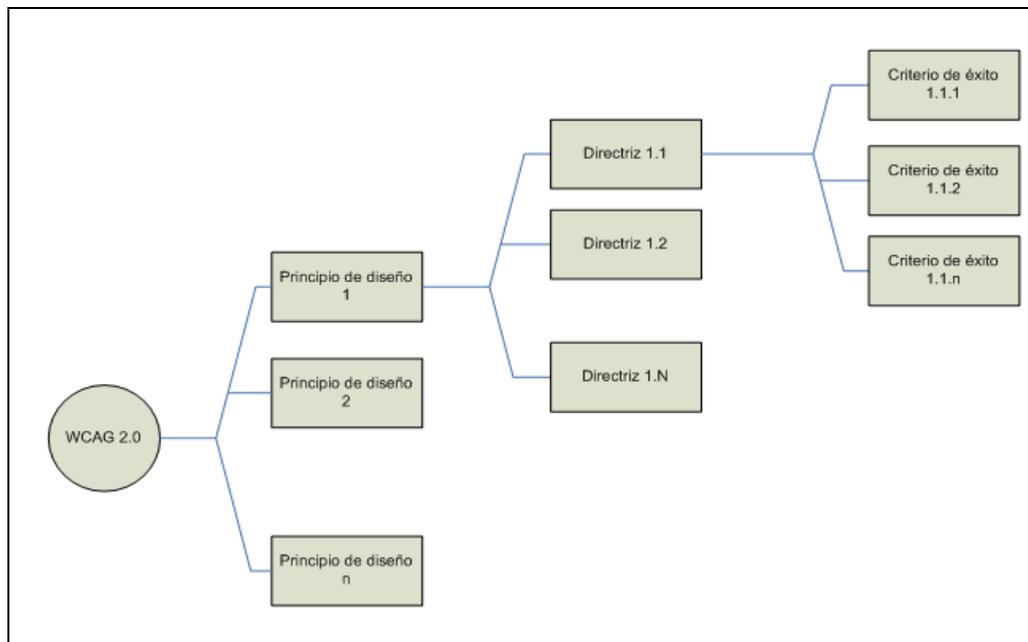


Figura 21 Estructura conceptual de las WCAG 2.0

²⁴ Los principios de diseño se definen como un conjunto de objetivos generales, de muy alto nivel, que marcan las directrices de desarrollo de un producto.

Los principios generales de diseño de las *WCAG 2.0* son los siguientes:

1. Las interfases han de ser *perceptibles*, esto es que permitan el acceso a la información.
2. Las interfases han de ser *operables*, esto es que permitan la interacción.
3. Las interfases han de ser *comprensibles*, esto es que la información que contengan sea inteligible.
4. Las interfases han de ser *robustas*, esto es que acepten diferentes tecnologías, tanto antiguas como venideras.

Para conseguir estos principios, las *WCAG 2.0* han definido 12 directrices con un total de 61 criterios de éxito. Tanto las directrices como los criterios de éxito han sido redactados de forma que no se especifica ningún tipo de tecnología. De este modo, se asegura que las *WCAG 2.0* puedan ser utilizadas en cualquier sede web, independientemente de sus aspectos tecnológicos.

Además, los criterios de éxito han sido desarrollados de forma que sean evaluables, ya sea de forma automática ya sea de forma manual, evitando aspectos subjetivos. Esto permitirá normalizar la evaluación, de manera que los resultados no dependan del criterio del evaluador.

2.1.1.2 Criterios de éxito y técnicas de evaluación

El hecho de que las *WCAG 2.0* sean tecnológicamente neutrales representa un problema a la hora de realizar la evaluación, ya que obliga a que en los criterios de éxito sólo se hable en genérico del *qué* se debe cumplir pero no del *cómo* se puede conseguir ni del *cómo* se puede evaluar.

Para solucionar este problema el *W3C* ha desarrollado unos documentos de soporte referidos a ciertas tecnologías y donde se indican, por un lado, cómo cumplir con los criterios de éxito y, por el otro, las técnicas para evaluar su

Capítulo 2

cumplimiento. La idea subyacente consiste en ir creando documentos de soporte para todas las tecnologías de la web.

Es importante resaltar que todos los documentos de soporte son *no normativos*. Esto tiene dos implicaciones importantes:

1. Pueden cambiar en cualquier momento. Así, se podrán añadir o eliminar técnicas sin necesidad de cambiar la recomendación, con lo que se obtiene más agilidad y la posibilidad de incorporar cualquier tecnología presente o futura. Este punto da respuesta a las críticas que habían recibido las WCAG 1.0 en cuanto a su rigidez y falta de actualización.
2. Se abre el camino a técnicas particulares. Las técnicas proporcionadas se pueden considerar como ejemplos. Es posible crear técnicas propias que también permitan evaluar un determinado criterio de éxito.

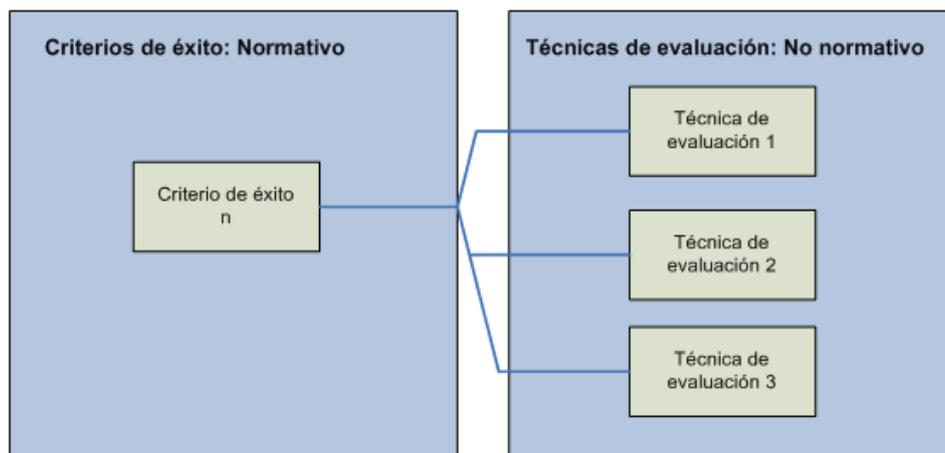


Figura 22 Criterios de éxito y técnicas de evaluación

2.1.1.3 Conformidad

Todos los criterios de éxito están organizados en tres niveles:

- Nivel 1. Son los que permiten un nivel *mínimo* de accesibilidad y se pueden aplicar a todo el contenido web

- Nivel 2. Son los que permiten conseguir un nivel *avanzado* de accesibilidad y se pueden aplicar a todo el contenido web.
- Nivel 3. Son los que permiten conseguir características adicionales de accesibilidad y no tienen porqué ser aplicables a todo el contenido web. Por ejemplo, una transcripción en lenguaje de signos, sólo es aplicable a contenidos con audio.

En lo referente al anuncio de la conformidad, las *WCAG 2.0* utilizan los mismos niveles que su predecesora, la *WCAG 1.0*: A, AA (Doble-A) y AAA (Triple-A). La conformidad A implica cumplir con todos los criterios de éxito de nivel 1, la AA (Doble-A) con todos los de nivel 1 y 2 y la AAA (Triple-A) con todos los de nivel 1, 2 y 3, ya sea en la sede web principal o bien en una versión alternativa que sea totalmente equiparable a la principal.

2.1.2 Las ATAG 1.0

Las *ATAG 1.0 (Authoring Tools Accessibility Guidelines)* son las directrices a seguir para el desarrollo de herramientas de autoría²⁵ accesibles. Tienen dos objetivos fundamentales:

1. Asegurar el desarrollo accesible. Esto es, se definen pautas que establecen de qué manera las herramientas de autoría deben ayudar al desarrollador a crear contenido accesible conforme a las *WCAG*.
2. Asegurar el uso accesible. Esto es, se definen pautas que explican cómo crear herramientas de autoría que puedan ser utilizadas por personas discapacitadas.

²⁵ Se considera una herramienta de autoría aquel software o servicio utilizado para producir contenido web

2.1.2.1 Estructura conceptual

La estructura conceptual de las ATAG es parecida a la de las WCAG. En este caso presentan un total de 7 directrices, cada una de ellas con una serie de puntos de control evaluables (28 en total).

La única diferencia viene de la mano de la organización de las prioridades. En este caso se definen 4 tipos:

- Prioridad 1. Son aquellos puntos de control *necesarios* para conseguir los objetivos.
- Prioridad 2. Son aquellos puntos de control *importantes*.
- Prioridad 3. Son aquellos puntos de control *beneficiosos*.
- Prioridad Relativa. Algunos puntos de control se refieren a la generación, autoría o *test* del contenido web. En estos casos, la prioridad depende de la correspondiente prioridad definida en las WCAG 1.0.

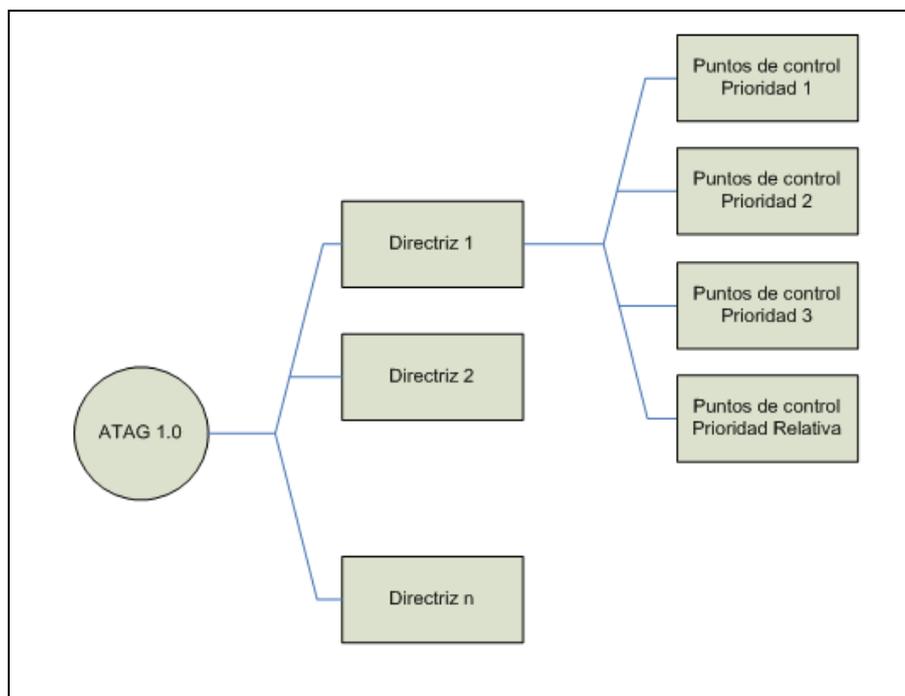


Figura 23 Estructura conceptual de las ATAG 1.0

Dado que el buen uso de una determinada herramienta de autoría también depende de la experiencia que tenga el desarrollador sobre la misma y sus conocimientos de accesibilidad, el nivel de prioridad escogido para cada punto de control se basa considerando un nivel competente del desarrollador, pero no necesariamente experto, y con poco o ningún conocimiento de accesibilidad.

2.1.2.2 Conformidad

Las *ATAG 1.0* presentan los mismos niveles de conformidad que las *WCAG 2.0*, esto es:

- Nivel A. Es el nivel de conformidad que se obtiene cuando se cumplen todos los puntos de control de prioridad 1 (incluyendo los de prioridad relativa).
- Nivel AA (doble A). Es el nivel de conformidad que se obtiene cuando se cumplen todos los puntos de control de prioridad 1 y prioridad 2 (incluyendo los de prioridad relativa).
- Nivel AAA (triple A). Es el nivel de conformidad que se obtiene cuando se cumplen todos los puntos de control de prioridad 1,2 y 3 (incluyendo los de prioridad relativa).

El método utilizado para anunciar la conformidad consiste en la creación de un texto en el que se incluye el título y versión de las directrices, su URI²⁶, el nivel anunciado, el sistema operativo y número de versión de éste, la fecha y, por último, los puntos de control considerados no aplicables en la evaluación.

²⁶ *URI (Uniform Resource Identifier) consiste en un texto que identifica unívocamente cualquier recurso web (servicio, página, documento, dirección de correo electrónico,...). Por ejemplo <http://www.w3c.org/WAI> es un URI.*

Capítulo 2

Asimismo, también se puede hacer uso de los iconos que se presentan a continuación y que el W3C facilita para tal efecto.



Figura 24 Iconos de conformidad de las ATAG 1.0

Fuente: <http://www.w3c.org/WAI>

2.1.3 Las UAAG 1.0

Las *UAAG 1.0* (*User Agent Accessibility Guidelines*) son las directrices a seguir para el desarrollo de agentes de usuario accesibles. Esto se traduce en dos objetivos fundamentales:

1. Asegurar la accesibilidad del agente. Esto es, que se pueda interactuar con todas sus funciones.
2. Asegurar la accesibilidad al contenido. Esto es, que ofrezca la posibilidad de poder aprovechar todas las características de accesibilidad incluidas en el contenido. Este apartado implica que existirán diversos puntos de relación con las *WCAG*.

2.1.3.1 Estructura conceptual

La estructura conceptual de las *UAAG* es muy parecida a la de las *WCAG*. En este caso se definen 12 directrices, cada una de ellas con una serie de puntos de control evaluables (83 en total).

De la misma forma que las *WCAG*, a cada punto de control se le asigna una prioridad en función de su efecto sobre la accesibilidad. Las *UAAG* definen 3 prioridades:

- Prioridad 1. Son aquellos puntos de control que si no se satisfacen hacen *imposible* el acceso a la web a uno o más grupos de usuarios.

- Prioridad 2. Son aquellos puntos de control que si no se satisfacen hacen *difícil* el acceso a la web a uno o más grupos de usuarios.
- Prioridad 3. Son aquellos puntos de control que si se satisfacen *facilitan* el acceso a la web a uno o más grupos de usuarios.

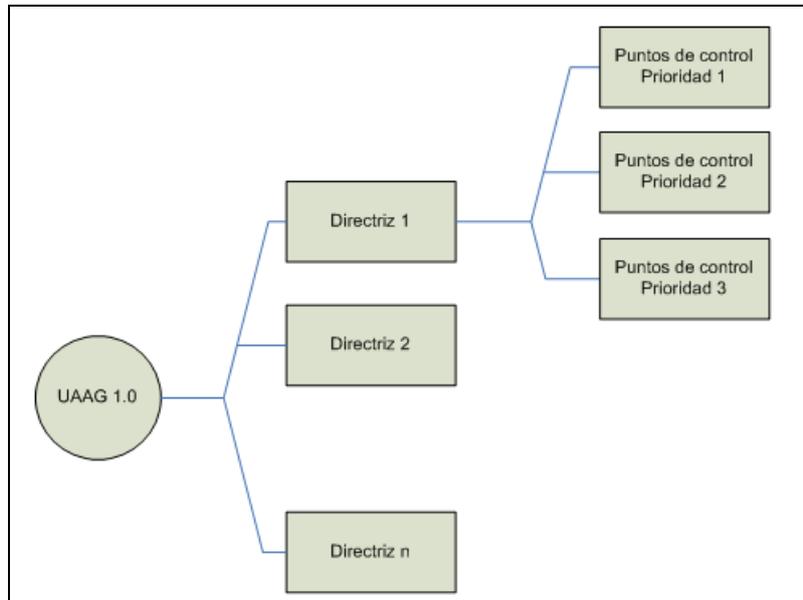


Figura 25 Estructura conceptual de las UAAG 1.0

2.1.3.2 Conformidad

La conformidad en las UAAG cambia de forma sustancial respecto a las anteriores. En este caso, se entiende que algunos de los requerimientos no tienen porqué ser aplicables a todos los agentes de usuario por lo que no es necesario cumplir con todos ellos, sino tan solo con los que estén definidos en lo que se denomina el *perfil de conformidad*. El perfil de conformidad consiste en un archivo de texto con un contenido y formato definidos en las mismas UAAG.

De la misma forma que las ATAG, el método utilizado para anunciar la conformidad consiste en la creación de un archivo de texto en el que se incluyen todos los datos necesarios como, por ejemplo el título y versión de las directrices y el nivel de conformidad conseguido.

Capítulo 2

Asimismo, también se puede hacer uso de los iconos que el W3C facilita para tal efecto.



Figura 26 Iconos de conformidad de las UAAG 1.0
Fuente: <http://www.w3c.org/WAI>

2.1.3.3 Carencias

Las UAAG 1.0 tienen una serie de limitaciones de diseño, conocidas y aceptadas por el W3C, y que serán corregidas en próximas versiones. Estas son:

1. Acerca del entorno operativo del usuario. Estas directrices suponen que el entorno operativo del usuario incluye un teclado y el uso de tecnologías asistivas. Esto excluye, por ejemplo, a la mayoría de los agentes móviles.
2. Acerca de los puntos de control. No se tienen en cuenta todas las necesidades de accesibilidad conocidas. Por ejemplo, no se incluye ningún punto de control sobre el tratamiento de la salida por braille.

2.2 Las directrices de accesibilidad de la Section 508

Como se comentaba al principio, existen diversas directrices que no dependen del W3C. De entre todas ellas, sin duda alguna, la que merece una especial mención es la *Section 508* de EEUU.

La *Section 508* es un apartado de la una Ley federal promulgada en 1973 denominada *Rehabilitation Act* y que, juntamente con otras muchas leyes de tipo civil, tienen por objetivo la no discriminación de las personas discapacitadas.

El objetivo de la *Rehabilitation Act* es el de prohibir expresamente cualquier tipo de discriminación en el ámbito de la Administración. De esta manera, es de obligado cumplimiento para todas las agencias gubernamentales y en cualquier tipo de programa gestionado con dinero público.

La *Section 508* hace referencia a los sistemas electrónicos y a las tecnologías de la información. En 1998 fue mejorada y ampliada para introducir aspectos de accesibilidad y se desarrollaron unas directrices de accesibilidad para contenido que permitiesen cumplir con lo establecido en la *Section 508*.

A partir de su puesta en marcha todos los desarrolladores hicieron un importantísimo esfuerzo para adaptarse a la nueva Ley; algunos, para conservar los contratos suscritos con la administración y, otros, para diferenciarse de sus competidores.

De esta manera, y dado que muchos de los productos más usuales de desarrollo web son de origen estadounidense, el impacto que ha tenido la *Section 508* sobre la accesibilidad web sólo se puede calificar de excepcional.

Desde el punto de vista técnico la *Section 508* tienen un gran parecido con las ya obsoletas *WCAG 1.0* y, actualmente se encuentran en un proceso de rediseño, en el que participa activamente el *W3C*.

3. Tecnologías accesibles

De todos es conocido que las tecnologías de la web están en continuo movimiento. Cada cierto tiempo, aparecen nuevas tecnologías capaces de hacer cosas impensables hasta ese momento.

Sin minimizar las bondades que ofrecen estas nuevas tecnologías, es importante resaltar que el proceso para que sean accesibles suele ser extremadamente largo. Las razones son las siguientes:

1. Respecto a la tecnología. Desgraciadamente ninguna tecnología genera aplicaciones accesibles de forma espontánea. Al contrario, en muchas

ocasiones nacen sin especificaciones técnicas de accesibilidad, que suelen ser incorporadas *a posteriori* y muy lentamente.

2. Respecto al desarrollador. Existe una latencia importante entre el momento en el que una tecnología se convierte en accesible hasta el momento en el que el desarrollador la implementa, en ocasiones por el mismo desconocimiento por parte del desarrollador.
3. Respecto a las tecnologías asistivas. Existe otra latencia importante entre el momento en el que una tecnología se convierte en accesible hasta el momento en que las tecnologías asistivas las soportan.
4. Respecto al usuario. Existe todavía otra latencia importante entre el momento en el que una tecnología asistiva soporta una tecnología accesible hasta el momento en que el usuario adquiere la versión correspondiente.

A continuación se van a analizar las tecnologías accesibles más importantes de la web teniendo en cuenta que, como se ha visto anteriormente, el hecho de utilizarlas no es una garantía para conseguir un sitio accesible.

3.1 HTML y XHTML

Los desarrolladores web utilizan el lenguaje *HTML (HyperText Markup Language)* y el *XHTML (eXtensible Hypertext Markup Language)* para construir la mayoría de los documentos web. En estos momentos se consideran unas tecnologías totalmente accesibles y gozan de un amplio soporte por parte de las tecnologías asistivas.

El elemento base de ambos lenguajes es la marca o etiqueta, que sirve para indicar el inicio y el fin de cada uno de los elementos principales que conformarán un documento. Por ejemplo, la etiqueta `<P>` que indica el inicio de un párrafo y la `</P>` que indica su finalización.

En un primer momento el número de etiquetas era extremadamente limitado y, ante la falta de un estándar, los desarrolladores de navegadores (principalmente *Netscape*, *Mosaic* y posteriormente *Internet Explorer*) fueron añadiendo funcionalidades (esto es, nuevas etiquetas) de forma unilateral. Fue en 1997 cuando, un recién creado *W3C*, creó el estándar *HTML 3.2* en el que se asumía la mayoría de las ampliaciones que habían creado los desarrolladores y se empezaba a hablar tímidamente de la accesibilidad.

En ese momento el *HTML* tenía dos tipos principales de etiquetas: las estructurales y las de presentación. Las primeras definían los elementos principales del documento (por ejemplo un párrafo) y las segundas especificaban sus características de presentación (por ejemplo, centrado).

El hecho de que existieran etiquetas de presentación, hacía que el lenguaje *HTML* dependiese de la plataforma. Así, desde el punto de vista del desarrollador, una página pensada para *PC* tenía elementos diferentes a otra pensada para, por ejemplo, un dispositivo móvil. Además, estas etiquetas no eran suficientes cuando se requería una maquetación perfecta.

El problema se resolvió con la versión 4 del año 1999. Aparte de importantes mejoras en la accesibilidad se apostaba por convertir el *HTML* en un lenguaje puramente estructural. De esta manera, los aspectos de presentación deberían ser definidos de forma externa mediante el uso de hojas de estilo y las etiquetas de presentación heredadas de *HTML 3.2* pasaron a ser consideradas obsoletas.

Después de la versión 4.0, el *W3C* desarrolló el *XHTML*, una versión en *XML*²⁷ de *HTML*, que permite crear páginas estructuralmente más limpias y más accesibles, a la vez que ampliar sus capacidades con otros lenguajes creados con *XML*, por ejemplo incluyendo la presentación de gráficos (mediante *SVG*) o fórmulas matemáticas (mediante *MathML*).

²⁷ *XML (eXtensible Markup Language)* es una recomendación de *W3C* y se define como un metalenguaje de marcas, esto es, un lenguaje de marcas utilizado para crear otros lenguajes de marcas (como *XHTML* o *SVG*)

3.2 Cascading Style Sheets (CSS)

Las hojas de estilo en cascada (CSS) son una recomendación del W3C y permiten especificar los estilos de presentación (fuentes, colores, espaciados, etc.) de los documentos web. Así pues, los documentos web se pueden entender como la *capa de estructura* y los estilos CSS como su *capa de presentación*.

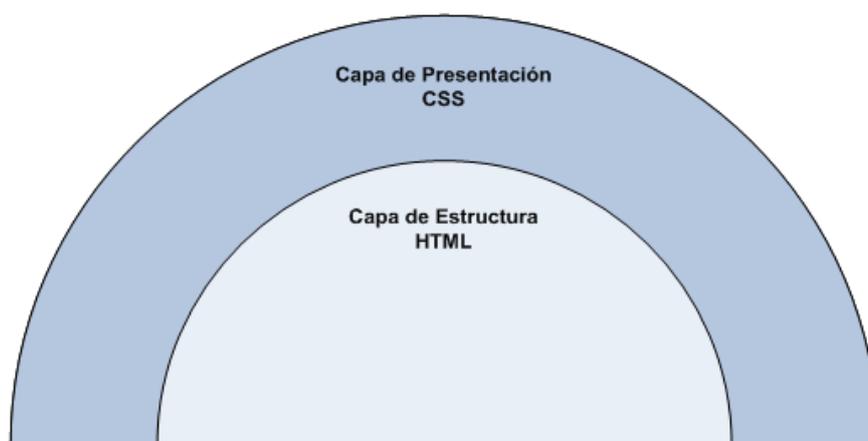


Figura 27 Modelo por capas

Un aspecto fundamental de diseño es su disposición en cascada, que se establece para dos ámbitos diferentes:

- Entre etiqueta contenedora y contenida. Esto permite que los estilos aplicados a etiquetas contenedoras (como *BODY*²⁸) sean heredados por las etiquetas contenidas (como *P*²⁹) y posteriormente modificados si esto fuese conveniente. Por ejemplo, se podría especificar una determinada fuente y color para todo un documento (etiqueta contenedora *BODY*) que se extenderían a todas sus etiquetas contenidas (por ejemplo la *P*).
- Entre autor y usuario. De esta manera los usuarios también pueden definir sus propias hojas de estilo y aplicarlos a los documentos web

²⁸ La marca HTML *BODY* indica el inicio del contenido del documento. A partir de ella se definen todos los elementos del documento: párrafos, listas, tablas, etc.

²⁹ La marca HTML *P* indica el inicio de un párrafo. Esta etiqueta siempre se encontrará entre etiquetas *BODY*

según sus necesidades específicas. Por ejemplo, se podría crear un estilo de usuario que visualizase los documentos web con un alto contraste.

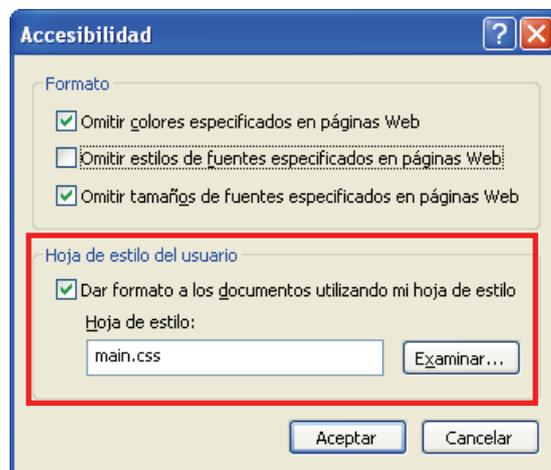


Figura 28 Hojas de estilo de usuario en Internet Explorer

3.3 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se ejecuta en el entorno operativo del navegador del usuario y que permite dotar a las páginas web de un determinado comportamiento. Por ejemplo, se utiliza con frecuencia en la validación de los datos de los formularios web, antes de ser enviados al servidor³⁰.

³⁰ Por ejemplo, para comprobar que todos los campos obligatorios tengan contenido o que la dirección de correo solicitada sea correcta (tenga el carácter @ y acabe con un nombre de dominio válido).

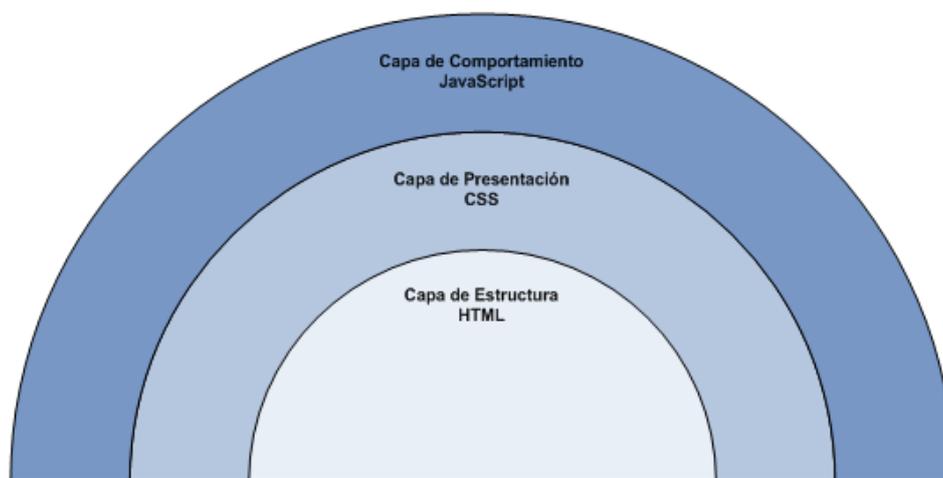


Figura 29 Modelo por capas

JavaScript interactúa directamente con el *DOM*³¹ del navegador, pudiendo así modificar cualquiera de sus elementos dinámicamente. Desgraciadamente muchos desarrolladores han utilizado estas amplias posibilidades para crear contenidos inaccesibles como, por ejemplo, la creación de ventanas emergentes o de contenido dinámico. Además, hasta hace muy poco, el soporte de *JavaScript* por parte de las tecnologías asistivas era realmente pobre.

Aunque existen técnicas alternativas, denominadas *Unobtrusive JavaScript*, que permiten codificar en *JavaScript* de forma accesible (Heilmann, 2006) suelen ser muy poco conocidas y, además, en muchas ocasiones requieren un grado de conocimiento muy avanzado del lenguaje. Todo ello hace que, a menudo, *JavaScript* sea visto como una tecnología no accesible.

3.4 Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)

El *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)* es una recomendación del *W3C* que se utiliza para definir el esquema de una presentación multimedia. Este esquema permite especificar, entre otras cosas, la posición en el espacio y en el tiempo de los diversos elementos a reproducir.

³¹ *DOM (Document Object Model)*, es la forma en la que el navegador permite el acceso desde *JavaScript* a sus elementos funcionales, como por ejemplo la barra de direcciones, la barra de estado o el mismo documento web. Este modelo está estandarizado por el *W3C*. Todos los detalles están disponibles en <http://www.w3.org/DOM/> [Consulta: 14/11/2009]

```
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/Language">
...header omitted...
<body>
  <seq>
    <!-- First, download and cache these two logos. -->
    
      <param name="bitrate" value="20000" rn:delivery="server"/>
    </img>
    
      <param name="bitrate" value="20000" rn:delivery="server"/>
    </img>
    <par>
      <!--Second, stream these 2 clips in parallel. -->
      <textstream src="rtsp://helixserver.example.com/news.rt" region="news" .../>
      <video src="rtsp://helixserver.example.com/newsvid.rm" region="video1" .../>
    </par>
  </seq>
</body>
</smil>
```

Figura 30 Ejemplo de SMIL

El lenguaje *SMIL* está soportado por diversos reproductores multimedia, especialmente el *Real Player* de *Real* y el *QuickTime* de *Apple*. Por otro lado, el *Windows Media Player* de *Microsoft* utiliza un lenguaje propietario muy parecido denominado *SAMI* (*Synchronized Accessible Media Interchange*).

Aunque *SMIL* no se ha creado específicamente para la accesibilidad, su estructura permite incluir fácilmente elementos importantes de accesibilidad, como subtítulos o descripciones de audio (W3C, 1999).

3.5 Adobe PDF

El *Adobe PDF* es el estándar de *facto* utilizado en la web a la hora de proporcionar documentos digitales. Sus capacidades de accesibilidad han ido creciendo progresivamente desde la versión 5.0 del año 2001, así como su soporte por parte de las tecnologías asistivas. Actualmente se puede decir que, desde el punto de vista tecnológico, es totalmente accesible (Adobe, 2005).

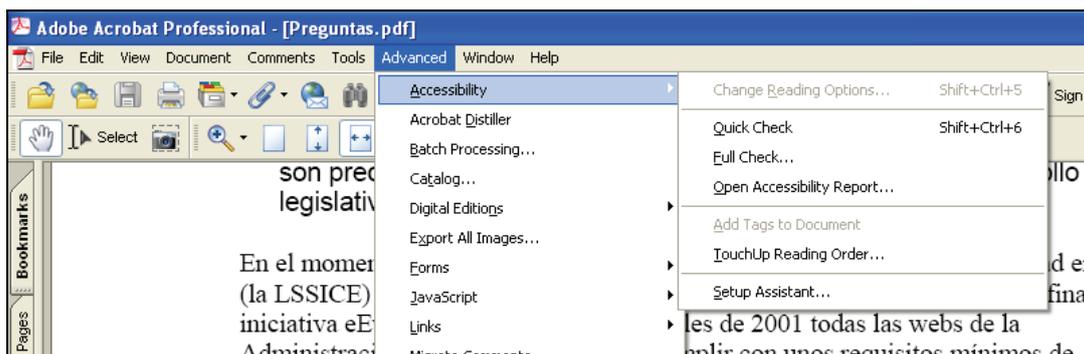


Figura 31 Opciones de accesibilidad en Acrobat Profesional 7.0

El problema principal de *PDF* reside en la creación del documento y se debe principalmente a dos factores:

- La formación de los autores. Son muchas las personas que generan *PDF* y que desconocen totalmente sus opciones de accesibilidad.
- La diversidad de herramientas. Desde que Adobe hiciera públicos los detalles para la creación de *PDF*, han aparecido múltiples aplicaciones que permiten visualizar, editar y crear documentos *PDF* sin soporte para la accesibilidad.

Todo ello ha provocado que, en la práctica, el formato *PDF* no sea accesible en muchas ocasiones (Voces, Codina, 2008).

3.6 Adobe Flash

Adobe Flash es una tecnología prácticamente omnipresente en la web y que se ha convertido en el estándar de *facto* a la hora de distribuir cualquier tipo de información multimedia. Sedes como *YouTube* o *DiscoveryChannel* utilizan esta tecnología.

La accesibilidad de *Adobe Flash* se ha ido incrementando notablemente desde su versión 6.0, en paralelo con su soporte por parte de las tecnologías asistivas. A partir de la versión 8.0 se puede decir que, desde el punto de vista tecnológico, es totalmente accesible (Adobe, 2006) e incluso ofrece muchas posibilidades para crear entornos altamente accesibles (WebAIM, n.d.).

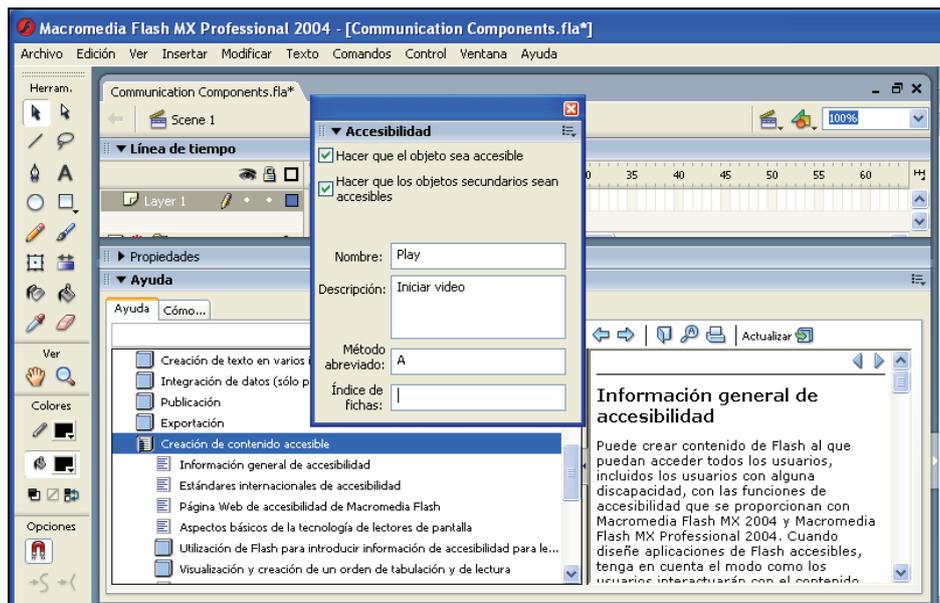


Figura 32 Opciones de accesibilidad en Flash MX 2004

El principal problema respecto a la accesibilidad vuelve a ser la formación del autor, que no aplica las amplias posibilidades de accesibilidad de *Flash* y finalmente genera aplicaciones no accesibles.

4. Resumen

En este capítulo se han analizado los componentes que conforman el sistema de accesibilidad web tomando como base el modelo proporcionado por el W3C.

De este análisis se llega a la conclusión de que las líneas de acción prioritarias para la accesibilidad consisten en la creación de directrices de accesibilidad y de tecnologías accesibles.

Así pues, en un primer momento se ha proporcionado una visión de las directrices de accesibilidad actualmente existentes, empezando por las proporcionadas por el W3C y siguiendo con la *Section 508* de EEUU, una directriz no-W3C que ha provocado un gran impacto sobre la accesibilidad en la web.

Capítulo 2

Finalmente, se han analizado las tecnologías accesibles más comunes que se utilizan en la web y se han esgrimido razones por las que en muchas ocasiones y a pesar de ser tecnologías accesibles, generan sedes web inaccesibles.

Capítulo 3

El contenido accesible

El contenido es el punto de contacto entre los desarrolladores y los usuarios: los primeros deberán crearlos de tal manera que facilite al máximo el acceso de los segundos.

La creación de un contenido no es ni mucho menos trivial. Existen múltiples factores que pueden convertir a un contenido en inaccesible y por lo tanto inservible para sus usuarios.

A continuación se van a analizar las consideraciones a tener en cuenta para la creación de contenidos accesibles. Dado que existen diversos tipos de contenido se ha creído oportuno estudiarlos por separado. De este modo, la estructura será la siguiente:

1. La información textual
2. La información no textual
3. Los sistemas de navegación
4. Los formularios

1. La información textual

El texto representa un elemento comunicativo fundamental en entornos web.

Su diseño debe asegurar que el receptor sea capaz de leer fácilmente el contenido, entendiendo el proceso de lectura no sólo como una manera de recrear la forma sonora de las palabras, sino también su comprensión (Rodríguez Diéguez, 1994).

Los factores que incrementan la capacidad comunicativa del texto son los siguientes:

- La legibilidad. Es un factor asociado a las características físicas del texto como, por ejemplo la tipografía utilizada o el soporte en el que se visualiza.
- La lecturabilidad. Es un factor asociado a los aspectos lingüísticos utilizados y que facilitan (o dificultan) la comprensibilidad del texto como, por ejemplo, el uso de frases cortas y bien estructuradas.

1.1 La legibilidad del texto

Existen múltiples aspectos físicos que son capaces de afectar a la legibilidad de un texto. Los más importantes son los siguientes:

1. La tipografía
2. El contraste
3. El diseño de la estructura textual
4. El diseño de estructuras textuales complejas
5. El soporte del texto

Aunque se van a analizar de forma independiente, es importante tener en cuenta que la legibilidad final de un texto dependerá de la combinación de todos estos factores.

1.1.1 La tipografía

Uno de los factores importantes de la legibilidad es la tipografía. Siempre que se pueda, se deben evitar tipos condensados, cursivos y decorativos puesto que reducen la legibilidad.



Figura 33: Tipografía y legibilidad
Fuente: <http://www.lighthouse.org>

Respecto al uso de fuentes *serif* o *sans-serif*³², los últimos estudios demuestran que tienen poca o nula incidencia sobre la legibilidad. Así, tan sólo parece haber indicios de que las *sans-serif* tienen una mayor legibilidad cuando el tamaño de la fuente es pequeña comparada con la agudeza visual del lector (Arditi, 2009b) (Feely et al., 2005) (Morris et al., 2002)

Asimismo se ha demostrado que un factor determinante es el tamaño de la fuente que siempre debería ser ajustable por el usuario.

³² Las fuentes serif son aquellas que incluyen algún tipo de filigrana en el inicio y/o el final de la letra mientras que las sans-serif que carecen de ellas.

Capítulo 3



Figura 34 Elección del tamaño de fuente
Fuente: <http://www.cobdc.org>

Por último, el uso de las mayúsculas debería reservarse sólo para títulos y encabezados, puesto que la legibilidad es menor que la de las letras minúsculas.

1.1.2 El contraste

La regla general que rige la relación entre el contraste y la legibilidad es muy simple: cuanto mayor sea el contraste mayor será la legibilidad.

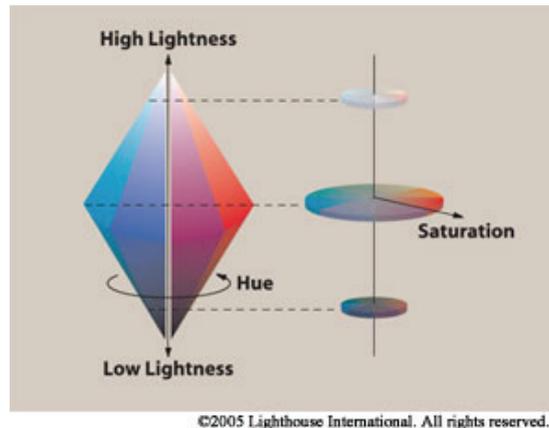
Los colores que provocan el mayor contraste son el blanco y el negro. Sin embargo, en muchas ocasiones existen motivos estéticos que obligan a utilizar otras combinaciones.

Desde el punto de vista de la accesibilidad, no todas las combinaciones son correctas: como se vio en el capítulo anterior, un número significativo de personas tienen dificultades con la percepción del color. Esto significa que muchas personas podrían percibir con dificultad, o incluso no percibir, los elementos que constituyen la interfaz.

Para escoger combinaciones seguras, esto es combinaciones con un alto nivel de contraste, conviene saber que el color depende de tres factores:

1. El tono: es el factor que determina el color, esto es que sea detectado como rojo o azul.
2. El brillo: determina la luminosidad de este color.

3. La saturación: determina la pureza del color.



©2005 Lighthouse International. All rights reserved.

Figura 35 Tono, brillo y saturación

Fuente: <http://www.lighthouse.org>

Según Arditi (Arditi, 2009a), se conseguirán altos contrastes si:

1. Se utilizan brillos muy diferentes entre el primer plano y el segundo plano, incluso si son de tonos (colores) diferentes.



©2005 Lighthouse International. All rights reserved.

Figura 36 Elección de colores de primer y segundo plano

Fuente: <http://www.lighthouse.org>

2. Se combinan colores oscuros contra colores claros. En la figura siguiente se ilustran las gamas de colores considerados claros y oscuros.



Figura 37 Combinación de colores oscuros y claros

Fuente: <http://www.lighthouse.org>

3. Se evita el uso de colores que sean adyacentes en el círculo de color proporcionado en la figura siguiente.

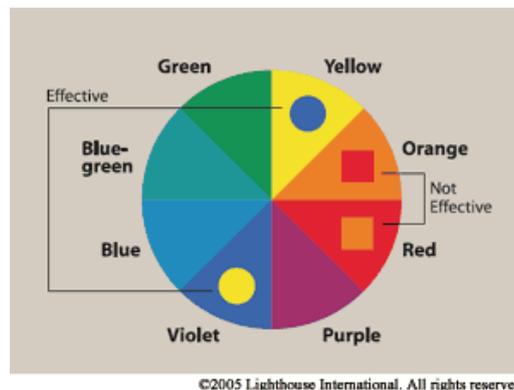


Figura 38 Colores adyacentes
Fuente: <http://www.lighthouse.org>

A la hora de elegir combinaciones de colores hay dos herramientas que pueden ser de gran ayuda:

1. El uso de combinaciones seguras prediseñadas. Por ejemplo, hay aplicaciones como *Adobe Dreamweaver* que incorporan multitud de plantillas seguras preparadas para su uso.
2. El uso de herramientas automáticas que permiten validar al momento una combinación elegida³³.

³³ Se pueden encontrar muchas herramientas como el Colour Contrast Tester de HP en línea en http://www.hp.com/hpinfo/abouthp/accessibility/webaccessibility/color_tool.html [Consulta:

1.1.3 El diseño de la estructura textual

Otro factor fundamental es la forma en la que se combinan las letras para crear palabras, las palabras para crear párrafos y los párrafos para crear páginas.

En este apartado conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Espaciado entre caracteres. Para mejorar la legibilidad conviene utilizar fuentes *equiespaciadas*, o bien, definir un espaciado que permita reconocer fácilmente los caracteres.

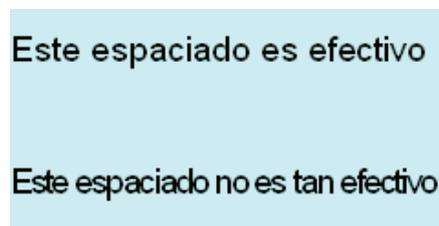


Figura 39 Legibilidad y espaciado

2. Interlineado. Un interlineado adecuado ayudará a discernir claramente dónde empieza la siguiente línea. Se calcula que el interlineado más correcto se sitúa entre un 25% y un 30% del tamaño de la letra.

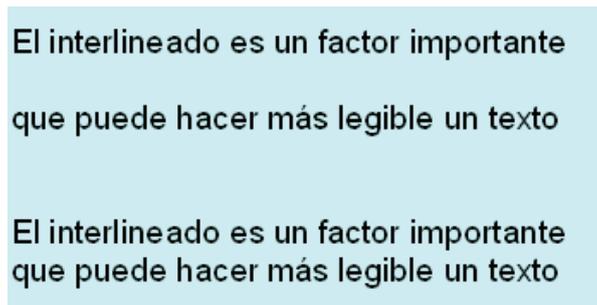


Figura 40 Legibilidad e interlineado

3. La longitud de la línea. La longitud de la línea también puede ayudar a hacer más legible nuestro texto. El número de caracteres óptimo estaría entre las 60 y 70 caracteres (Cranford, Southard, Bates, 2006).

1.1.4 El diseño de estructuras textuales complejas

A veces el diseño de la web o las características del texto obligan a utilizar disposiciones complejas.

Desde el punto de vista de la accesibilidad, este tipo de estructuras presentan dos grandes retos de diseño:

1. El diseño del orden de lectura
2. El diseño de los elementos textuales complejos



Figura 41 Estructuras textuales complejas
Fuente: <http://www.elperiodico.es>

1.1.4.1 El diseño del orden de lectura

Para las personas sin discapacidad las interfases como la de la figura anterior no suelen representar un gran problema: se presenta en dos dimensiones y resulta considerablemente fácil hojearlas a lo largo y ancho para finalmente elegir un elemento sobre el que centrar la atención.

Sin embargo, es importante resaltar que muchas personas discapacitadas no gozan de estas dos dimensiones. Por ejemplo, las personas con discapacidad visual acceden a la página web a través de su navegador de voz el cual les proporciona una versión *linearizada* de la misma. Esto es, el navegador de voz les va leyendo línea a línea el contenido de la página. De esta manera, su

perspectiva no es en dos dimensiones sino en una única dimensión (Nielsen, 2003).

Por lo tanto, desde el punto de vista de la accesibilidad es muy importante diseñar adecuadamente la *linearización* del contenido estableciendo un orden lógico de lectura.

Existen diversas herramientas que pueden ayudar a comprobar el orden de lectura del contenido, por ejemplo, el conocido navegador textual *lynx* o la sofisticada y valiosa barra de accesibilidad de *Accessible Information Solutions (AIS)*³⁴.



Figura 42 Orden de lectura proporcionado por AIS
Fuente: <http://www.antena3.es>

1.1.4.2 El diseño de los elementos textuales complejos

Normalmente los elementos más utilizados en las estructuras textuales complejas son las columnas y las tablas de datos.

En lo que respecta a las columnas, no está del todo claro si su uso tiene una influencia directa sobre legibilidad, ya que diversos estudios realizados llegan a

³⁴ Disponible en <http://www.visionaustralia.org.au/ais/toolbar/>

Capítulo 3

conclusiones diferentes (Lam et al., 2000), (Zaphiris, Kurniawan, 2001), (Dyson, Kipping, 1997). En cambio, sí que hay consenso en afirmar que en caso de utilizarlos deben quedar claramente diferenciadas, ya sea utilizando el espacio en blanco o bien una línea separadora.

Respecto a las tablas de datos, son la forma más habitual de presentar informes estructurados en forma de matriz como, por ejemplo los horarios de trenes o índices bursátiles. Dada su estructura, el reto ya no sólo consiste en facilitar su *linearización* sino, además, que todos los datos (celdas) estén asociados a un identificador de columna y a un identificador de fila. Por ejemplo, en la tabla de la figura de nada serviría acceder al dato 14935,30 si no es posible asociarlo al *último* valor (identificador de columna) del *IBEX 35* (identificador de fila).



ÍNDICES BURSÁTILES				
ESPAÑA	Último	Dif.	%Dif.	12:01
IBEX 35	14.935,30	52,3	0,4%	12:01
IBEX NM	3.856,90	12,8	0,3%	12:01
IBEX MEDIUM CAP	23.115,40	211,8	0,9%	12:01
IBEX SMALL CAP	17.890,10	75,0	0,4%	12:01
FTSE LATIBEX ALL SHARE	2.028,70	6,9	0,3%	6/10/2006

Figura 43 Tablas de datos
Fuente: <http://www.invertia.com>

1.1.5 El soporte del texto

La legibilidad de un texto también depende del soporte en el que se encuentre que, en el caso de la web, será mayoritariamente el monitor.

Diversos estudios como el de Zaphiris (Zaphiris, Kurniawan, 2001) demuestran que la legibilidad sobre un monitor se reduce entre un 10 y un 30% respecto al papel. Este dato corrobora la idea de Nielsen (Nielsen, 1997) de la necesidad de crear contenidos especializados para la web, mucho más compactos y reducidos.

1.2 La lecturabilidad del texto

Como se decía al principio, la lecturabilidad del texto se define como la capacidad que éste tiene para ser comprendido.

El interés por la creación de contenidos que maximicen la eficiencia comunicativa se puede remontar, como mínimo, a la época de los sofistas de la Antigua Grecia y se ha ido desarrollando hasta nuestros días.

Seguramente su punto álgido se encuentra ya en el siglo XX, cuando nace una nueva línea de investigación que tiene importantes aplicaciones en la accesibilidad: el estudio cuantitativo de la lecturabilidad.

De todos los trabajos que se hicieron destacan los elaborados por Rudolf Flesch, Jeanne Chall y Edgar Dale y los de Robert Gunning que, allá por los años 50, aportaron sendas fórmulas que hoy en día siguen totalmente vigentes.

A pesar de ser fórmulas de cálculo diferentes, los factores gramaticales utilizados son parecidos y se pueden clasificar en los dos grupos siguientes (Lennon, Burdick, 2004):

1. Factores de complejidad semántica. Consiste en medir la dificultad del vocabulario utilizado. Una técnica habitual consiste en comprobar su presencia o ausencia en una lista de palabras comunes.
2. Factores de complejidad sintáctica. Consiste en analizar y evaluar la construcción de las oraciones.

Actualmente, existen diversas herramientas que permiten calcular la lecturabilidad de un texto (muchas de ellas *online*). Un ejemplo especialmente conocido es el *Lexile Framework for Reading*³⁵.

³⁵ Disponible en <http://www.lexile.com/DesktopDefault.aspx> [Consulta: 21/4/2009]

Cabe decir que el campo de la lecturabilidad tiene todavía muchas áreas de mejora. Un aspecto especialmente preocupante es la cobertura idiomática: el cálculo de la lecturabilidad de muchos idiomas parten de fórmulas pensadas para la lengua inglesa y, en consecuencia, podrían dar resultados poco precisos cuando se aplican a otras lenguas. Por ejemplo, la fórmula de Fernández Huerta para el castellano se basa en una adaptación de la fórmula Flesch (Slatin, Lewis, 2008).

2. La información no textual

Una buena parte de la información que se recibe en la web no es textual. Este tipo de contenidos se pueden clasificar en dos grandes grupos:

1. Contenidos de tipo estático. Son aquellos contenidos que no dependen del tiempo y el canal sensorial primario utilizado es el visual. Las imágenes, en todas sus facetas, son los elementos representativos de este grupo.
2. Contenidos de tipo continuo. Son aquellos contenidos que dependen del tiempo y el canal sensorial primario utilizado es el visual y/o auditivo. Los contenidos audiovisuales son elementos representativos de este grupo.

La clave para ofrecer accesibilidad en este tipo de contenidos consiste en añadir información adicional que sea accesible a partir de canales sensoriales alternativos. Por ejemplo, los elementos visuales deberían contener información para ser descritos de forma auditiva.

2.1 Contenidos de tipo estático

En el entorno web, las imágenes son los elementos estáticos no textuales por antonomasia: iconos, fotografías, diagramas, etc. inundan la gran mayoría de las páginas web.

Desde el punto de vista funcional, las imágenes se suelen utilizar de tres formas diferentes:

1. Como elementos informativos. Normalmente como soporte o ampliación de una información textual. Suelen ser fotografías o gráficos.



Figura 44 Imágenes como elementos informativos
Fuente: <http://www.terra.es>

2. Como elementos de interacción. Suelen ser imágenes utilizadas como botones, barras de navegación o mapas de imágenes.



Figura 45 Imágenes como elementos de interacción
Fuente: <http://www.interhome.es>

3. Como elementos decorativos. Suelen ser imágenes utilizadas con el fin de mejorar el aspecto visual de las páginas como viñetas en botones o en numeraciones.



Figura 46 Imágenes como elementos decorativos
Fuente: <http://www.interhome.es>

Desde el punto de vista de la accesibilidad, el reto consiste en hacer accesible este tipo de contenidos a las personas con discapacidades visuales. Para ello se utilizan dos técnicas: el texto alternativo y la descripción.

2.1.1 El texto alternativo

El texto alternativo es una primera forma de facilitar información textual al lector de pantallas.

Es importante saber que sólo se debe asociar texto alternativo a las imágenes que se utilizan como elementos informativos o de interacción. Las imágenes utilizadas como elementos decorativos sólo tienen interés en el mundo de las dos dimensiones y, por lo tanto deben ser invisibles para el lector de pantallas.

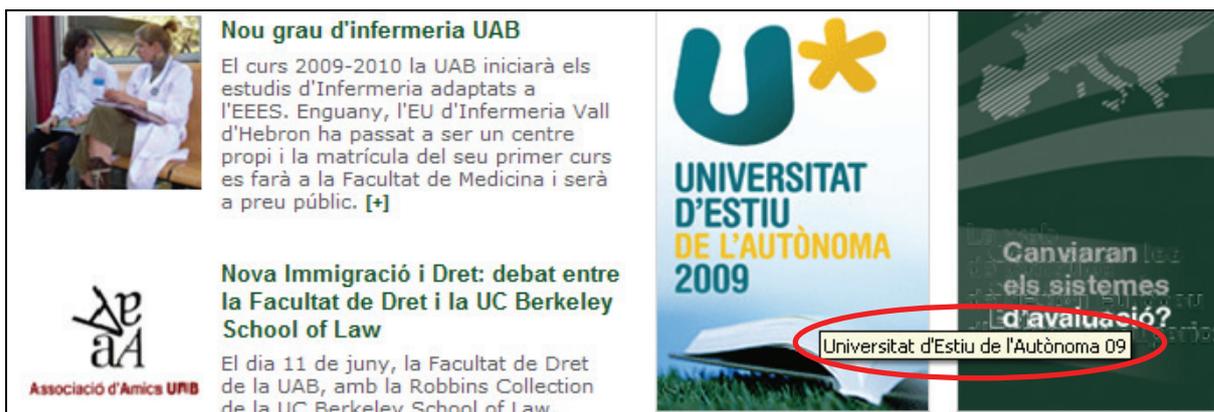


Figura 47 Texto alternativo
Fuente: <http://www.uab.es>

El texto alternativo tiene unas características de diseño diferentes al texto convencional. Por ejemplo, los aspectos de legibilidad no tienen sentido.

Slatin (Slatin, 2001) ha definido unas normas de diseño para crear textos alternativos efectivos. Son las siguientes:

1. Debe ser corto, no más de 150 caracteres.
2. Siempre debe tener sentido, tanto si es leído de forma separada como si es leído con el texto que lo acompaña.
3. Debe contribuir a la lecturabilidad de la página desde una experiencia auditiva.

2.1.2 La descripción

Hay ocasiones en las que no es posible describir adecuadamente la información visual de una imagen con un texto alternativo. Por ejemplo, en muchos gráficos no es posible explicar adecuadamente su contenido con menos de 150 caracteres.

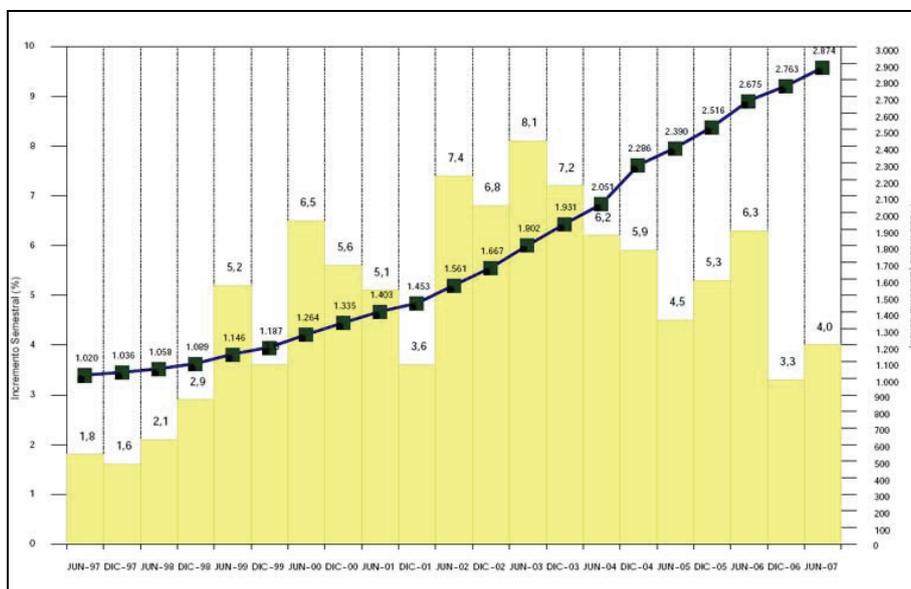


Figura 48 Gráfico de datos
Fuente: <http://www.invertia.com>

En estos casos se utilizan las descripciones, que no son más que informaciones textuales enlazadas de alguna forma con la imagen y que se abren en una nueva página web. Aunque se puede realizar con un enlace

normal y corriente, en HTML existe un atributo específico denominado *longdesc* para tal efecto.

2.2 Contenidos de tipo continuo

Un contenido de tipo continuo es aquél que depende del tiempo como, por ejemplo, una animación, un sonido o un vídeo.

En muchas ocasiones estos elementos suelen ser vistos como un problema para las personas con discapacidad. Sin embargo, esto no es cierto en absoluto. Al contrario: utilizando las técnicas adecuadas pueden favorecer en gran medida la accesibilidad de la web, en especial a las discapacidades cognitivas (Slatin, Rush, 2002, p. 360).

Las técnicas de accesibilidad para este tipo de contenidos son las siguientes:

1. Subtitulación.
2. Lenguaje de signos.
3. Transcripciones.
4. Descripciones sonoras o audiodescripciones.

2.2.1 Subtitulación

Muchos elementos continuos de tipo visual (como vídeos o animaciones) incorporan también elementos sonoros, que son inaccesibles a las personas con discapacidades auditivas.

La subtitulación es una técnica muy común en entornos televisivos y cinematográficos que consiste en añadir una versión texto del contenido sonoro sincronizado con el contenido visual.

Se pueden crear dos tipos de subtítulos³⁶:

1. Subtitulación en formato simple. Se suele utilizar cuando se asume que el usuario puede oír el contenido sonoro pero no puede entenderlo, por ejemplo porque se desarrolla en una lengua no conocida. En este caso, el contenido textual que se presenta es el correspondiente a los diálogos y, en algunos casos, el texto que aparece en pantalla.
2. Subtitulación en formato avanzado. Se suele utilizar para las personas con discapacidad auditiva. En este caso, el subtítulo presentará, además de la información de los diálogos, toda la información sonora significativa: la identificación del parlante, los efectos de sonidos y otros elementos suprasegmentales³⁷. En ocasiones se recurre a iconos para anunciar de forma directa este tipo de información.



*Figura 49 Closed Caption
Fuente: Cars (Disney Pixar)*

2.2.2 Lenguaje de signos

Muy pocas personas con discapacidades auditivas prelocutivas son capaces de conseguir un dominio aceptable del lenguaje escrito. Para ellas el único

³⁶ Aunque en Europa no se establece ninguna diferencia terminológica, en otros países, como EEUU y Canadá, se denomina subtitle al formato simple y closed caption al formato avanzado.

³⁷ Los elementos suprasegmentales se refieren a las características de entonación, ritmo y prosodia de las locuciones de los personajes. Por ejemplo, permite indicar si un personaje tartamudea, habla muy nervioso, jadea...

Capítulo 3

lenguaje comunicativo válido es el lenguaje de signos (Slatin, Rush, 2002, p. 376).

El uso del lenguaje de signos presenta dos problemas importantes:

1. No es universal. De la misma forma que existen diferentes idiomas, existen diferentes tipos de lenguajes de signos, por ejemplo el *American Sign Language (ASF)*, el *British Sing Language (BSL)*, la *Lengua de Signos Española (LSE)* o la *Lengua de Signos Catalana (LSC)*.
2. Existe una carencia tecnológica. Las herramientas automáticas de traducción de texto a lenguaje de signos se encuentran en un nivel de desarrollo muy primario.

En consecuencia, la inclusión del lenguaje de signos en un contenido suele ser más costoso desde el punto de vista técnico y económico comparado con otras opciones de accesibilidad, lo que provoca que su uso en la web sea muy reducido.

2.2.3 Transcripciones

Las transcripciones son las versiones texto de los contenidos sonoros. En su diseño se pueden incorporar todo tipo de añadidos: informaciones adicionales, comentarios, explicaciones, etc.

Aunque el usuario objetivo de las transcripciones son las personas con discapacidades auditivas, existen también personas con discapacidades visuales que prefieren acceder a la transcripción, ya que el ritmo de lectura del lector de pantalla suele ser más rápido que la reproducción del audio.

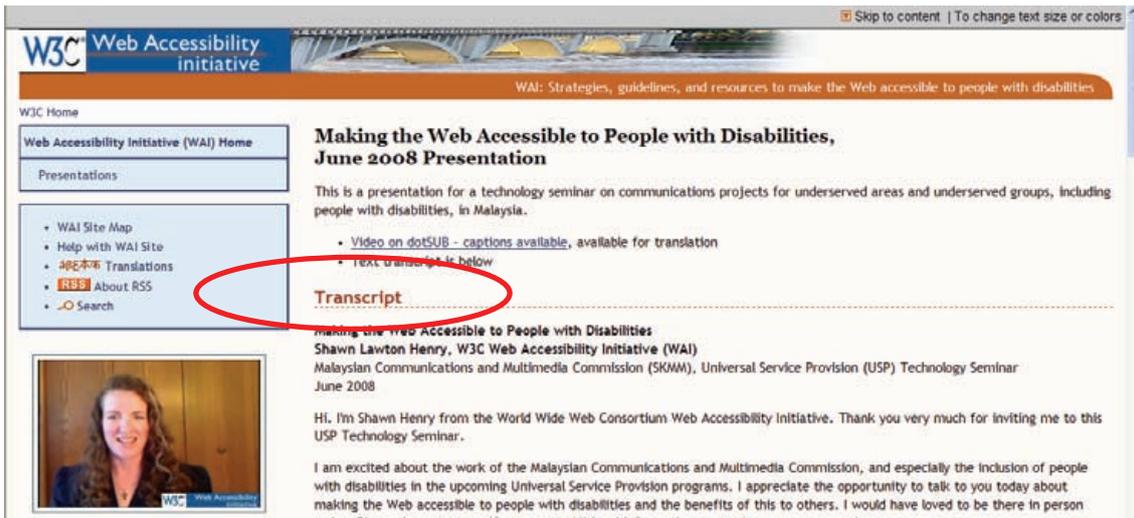


Figura 50 Transcripciones
Fuente: <http://www.w3c.org/WAI>

2.2.4 Descripciones sonoras o audiodescripciones

Consiste en proporcionar información auditiva adicional acerca de lo que se está visualizando en pantalla. Normalmente se consigue añadiendo una pista de sonido adicional y aprovechando los silencios de la pista original.

La descripción sonora o audiodescripción es una técnica que está ganando popularidad con el tiempo y se ha demostrado muy efectiva para las personas con discapacidades visuales, sobre todo en las situaciones en las que se transmite información importante únicamente por el canal visual.

2.2.5 Consideraciones adicionales en el diseño visual

Más allá de la accesibilidad, uno de los requerimientos básicos en cualquier tipo de diseño es la seguridad para el usuario.

Aunque suele ser poco conocido, un diseño incorrecto de una animación visual puede causar a sus videntes un tipo trastorno convulsivo llamado *epilepsia fotosensitiva*.

Un precedente muy citado ocurrió en Japón en el año 1997, cuando cerca de 700 niños tuvieron que recibir asistencia médica aquejados por este tipo de

Capítulo 3

trastorno, tras la emisión de un capítulo de unos dibujos animados llamados *Pokémon*³⁸.



Figura 51 Fotograma de Pokémon
Fuente: <http://edition.cnn.com>

La epilepsia fotosensitiva afecta aproximadamente a 1 de cada 4000 personas y se puede desencadenar como consecuencia a una exposición visual parpadeante de frecuencia elevada (entre 2 y 55 veces por segundo), sobre todo cuando uno de los colores utilizados es el rojo (Harding, n.d.).

Para poder evaluar el grado de peligrosidad, recientemente la Universidad de Wisconsin conjuntamente con el Dr. Graham Harding y Cambridge Research Associates, han desarrollado el algoritmo *FPA (Flash Pattern Analysis)* que analiza automáticamente los diversos factores que pueden desencadenar este tipo de trastornos.

³⁸ Más información en <http://edition.cnn.com/WORLD/9712/17/video.seizures.update/index.html>
[Consulta: 21/4/2009]

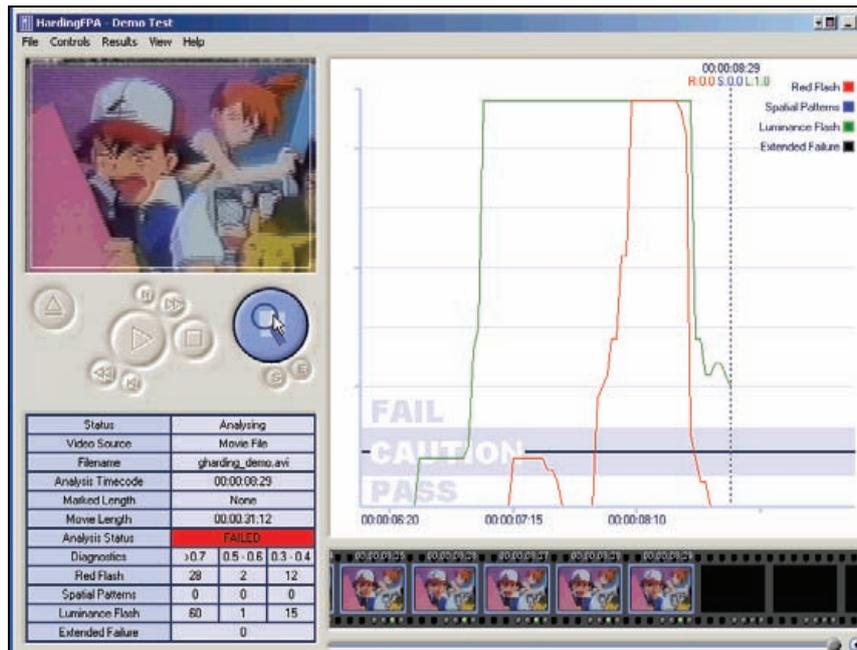


Figura 52 Aplicativo de análisis de fotosensibilidad
Fuente: <http://www.hardingfpa.com>

3. Los sistemas de navegación

Inicialmente podría parecer un poco forzado crear un apartado específico para hablar de los sistemas de navegación puesto que para su construcción se utilizan alguno de los contenidos analizados anteriormente.

Sin embargo, desde el punto de vista informativo un sistema de navegación no es un fin en sí mismo sino una herramienta que utilizará el usuario para acceder a la información deseada.

Por esta razón, el diseño de un sistema de navegación tiene características adicionales que afectan de forma notable a la accesibilidad y a la usabilidad de la página web.

3.1 Sistemas de navegación navegables

Sin duda, la experiencia de usuario de las personas sin discapacidad es muy diferente a las personas discapacitadas. En lo referente al sistema de navegación, las primeras tan solo deben hojear la interfaz a lo largo y ancho,

Capítulo 3

localizar el enlace adecuado para después activarlo, normalmente, mediante el ratón.



Figura 53 Sistema de navegación no navegable
Fuente: <http://www.antena3.es>

De esta manera, interfaces como la que se muestra en la figura anterior resultan extremadamente fáciles de utilizar.

Esta facilidad de uso se debe básicamente a dos factores:

1. A la capacidad visual para hojear.
2. A la capacidad psicomotora para activar el enlace seleccionado.

Si se no se poseen alguna de estas capacidades, la experiencia de usuario puede ser profundamente diferente. Por ejemplo, las personas con discapacidad visual que accedan a la interfaz de la figura anterior con un lector de pantallas o un navegador de voz deberán esperar más de 2 minutos³⁹ hasta llegar a la parte informativa de la página. Respecto a las personas con

³⁹ Realizado con JAWS a velocidad por defecto

discapacidad física, que acceden con teclado, no lo tendrán mucho mejor: deberán oprimir un mínimo de 80 veces la tecla de avance⁴⁰.

El problema es que la visión de los sistemas de navegación que tienen las personas con discapacidades visuales o físicas es una visión lineal, en una dimensión, una perspectiva que, desgraciadamente, muchos diseñadores no tienen en cuenta.

Para crear sistemas de navegación accesibles es necesario que el esfuerzo navegacional al que se somete al usuario sea mínimo. Existen dos técnicas que harán que sea posible:

1. Optimización del orden de lectura.
2. Diseño de sistemas de navegación intra-nodo.

3.1.1 Optimización del orden de lectura

Cuando la perspectiva de una página es lineal, es muy importante marcar la secuencia mediante la cual se van a mostrar los elementos de la interfaz.

Determinar *a priori* este orden de lectura puede no ser trivial: en muchas ocasiones para estructurar la información se utilizan tablas y otras tecnologías (como CSS en *HTML*), que hacen difícil predecir la secuencia final de lectura.

Como se mencionó en el apartado 1.1.4.1 existen múltiples herramientas automatizadas que ayudan a comprobar si la implementación del orden de lectura de la página es correcta. En concreto, el navegador de texto *lynx* o la barra de accesibilidad de *Accessible Information Solutions*⁴¹ pueden resultar dos herramientas extremadamente útiles.

⁴⁰ En Internet Explorer la tecla TAB

⁴¹ Disponible en <http://www.visionaustralia.org.au/ais/toolbar/> [Consulta: 21/4/2009]

3.1.2 Diseño de sistemas de navegación intra-nodo

Actualmente existen muchas sedes web que ofrecen una amplia gama de servicios: diarios digitales, portales, sitios de comercio electrónico, etc.

Evidentemente esta gran oferta de servicios afecta directamente a los sistemas de navegación y obliga a optimizar el diseño de la arquitectura de la información.



Figura 54 Sistema de navegación complejo
Fuente: www.segundamano.es

De esta manera, muchos diseñadores no ahorran esfuerzos en construir esquemas organizativos que se ajusten a sus usuarios, estructuras organizativas óptimas que relacionen sus nodos, sistemas de etiquetado y búsqueda y, por supuesto, sistemas de navegación que den unidad a todo ello.

Sin embargo, el enfoque tradicional de la arquitectura de la información está orientado a la navegación *inter-nodos*. Normalmente, no se tiene en cuenta la navegación *intra-nodo*, esto es, el sistema de navegación que da la posibilidad de acceder directamente a una determinada sección de la misma página en la que se está.

Desde el punto de vista de la accesibilidad, la ausencia de sistemas de navegación *intra-nodo* representa un grave problema: los usuarios con discapacidad están obligados a pasar uno a uno por todos los elementos del sistema de navegación.

Además, sirviendo a los criterios de consistencia, gran parte de los sistemas de navegación de una sede web se repiten entre un nodo y otro, por lo que se ven obligados a repetir el proceso para cada página accedida.

Existen dos estrategias que permiten implementar sistemas de navegación *intra-nodo*:

1. Los enlaces de atajo.
2. La navegación por título.

3.1.2.1 Los enlaces de atajo

Son la forma más habitual de sistemas de navegación *intra-nodo*. La implementación es muy simple: son enlaces convencionales que permiten un acceso directo a una sección determinada de la página. Estos enlaces se posicionan en la parte superior de la página para que su orden de lectura sea prioritario.

Existen diversas técnicas de implementación que, básicamente, se diferencian en la forma en la que se presentan. Podemos encontrar 3 tipos:

1. Visibles. Aparecen en la interfaz como un enlace más.



Figura 55 Enlaces de atajo visibles
Fuente: <http://www.webaim.org>

2. Invisibles. Son enlaces que se ocultan en la interfaz y sólo se pueden apreciar con un navegador de texto o un lector de pantallas. El problema de estos enlaces es que también son invisibles para las personas con discapacidades físicas. En la parte superior de la figura siguiente, se pueden observar una serie de enlaces con el navegador *lynx* que no aparecen en un navegador normal (en este caso Internet Explorer).

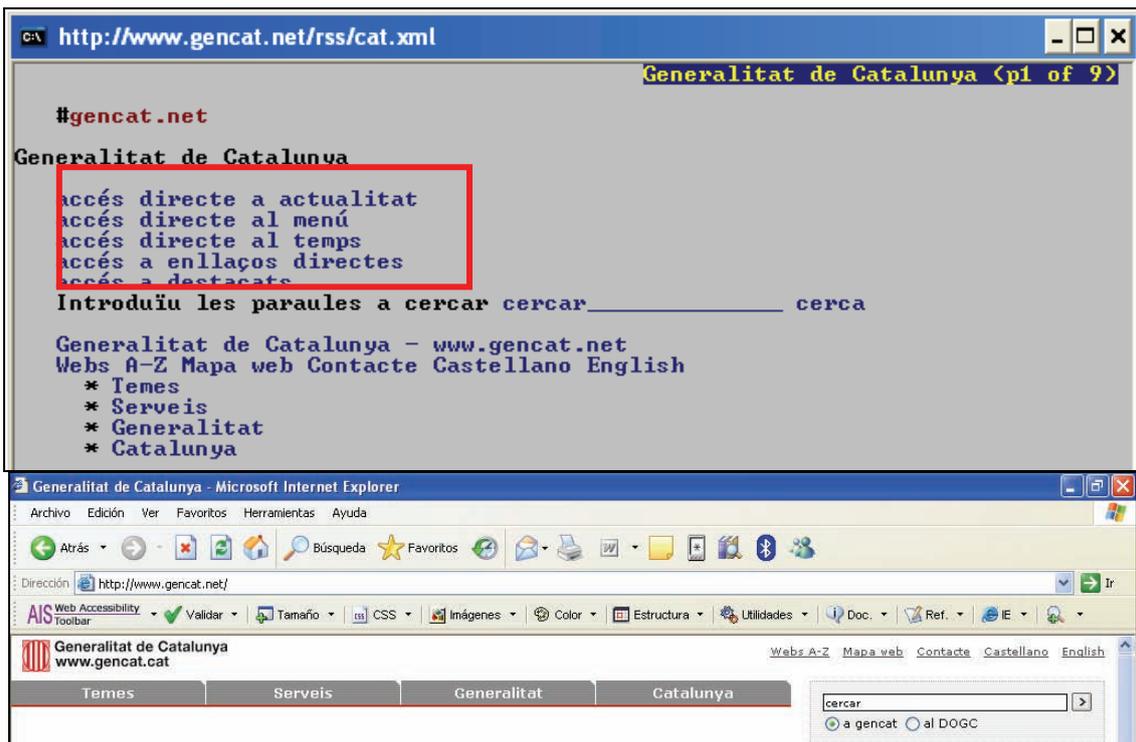


Figura 56 Arriba, enlaces visibles con lynx. Abajo, enlaces invisibles con Internet Explorer

- Emergentes. Son enlaces inicialmente invisibles pero que incorporan un código en JavaScript que los hacen visibles en pantalla cuando se utiliza el teclado. De esta forma, son igualmente accesibles por personas con discapacidades visuales como por personas con discapacidades físicas⁴².

3.1.2.2 La navegación por título

Los títulos son recursos muy comunes utilizados para simplificar y estructurar la información. Por ejemplo, la mayoría de textos se estructuran en títulos/subtítulos para agrupar un conjunto de párrafos con información relacionada.

Como era de esperar, el entorno web no es una excepción. Así, en muchas sedes web vemos que titulan de alguna forma los grupos funcionales de sus sistemas de navegación.

The screenshot shows the 'UAB ESTUDIANTS' website with a navigation menu on the left and a main content area. The navigation menu is organized into functional groups with titles:

- INFORMACIÓ ACADÈMICA**
 - Matriçula 2008-2007
 - Lliure elecció
 - Mencions
 - Beques d'estudi
 - Calendari acadèmic
 - Targeta d'estudiant
 - Formularis de sol·licitud
 - Programes d'intercanvi
 - Beques de mobilitat Euroacció
 - Altres informacions acadèmiques
- SUPORT**
 - Biblioteques
 - Servei d'Informàtica
 - Aprenentatge d'idiomes
 - UAB Idiomes
 - Gabinet de Llengua Catalana
 - Centre d'Autoprenentatge de Llengües
 - Support a l'estudi
 - Atenció a la discapacitat
 - Pràctiques en empreses i Borsa de Treball
 - Edició de publicacions
- PARTICIPAR**
 - Òrgans de govern
 - Convocatòries i acords
 - Síndic de Greuges

The main content area features a central banner for 'MÀSTERS OFICIALS' with a globe image and dates '07 08'. To the right, there are sections for 'Campus Virtual', 'UAB, diguen', 'Tauler d'anuncis', and 'Investigació', each with a list of links.

Figura 57 Grupos funcionales y títulos
Fuente: <http://www.uab.es>

Actualmente, la gran mayoría de los lectores de pantallas, y cada vez más los navegadores convencionales, permiten lo que se denomina la navegación por

⁴² Un excelente ejemplo se puede encontrar en <http://www.jimthatcher.com/> [Consulta: 21/4/2009]

títulos. Este tipo de navegación permite acceder de forma secuencial a cada uno de los títulos de cada uno de los grupos funcionales del sistema de navegación, de forma que se reduce enormemente el tiempo necesario para acceder a un enlace determinado. Por ejemplo, en el navegador *Opera*, las teclas *s* y *w* permiten pasar al título siguiente o al anterior respectivamente.

El único aspecto a tener en cuenta es que para que la navegación por títulos funcione es necesario que los títulos sean identificados como tales. Por ejemplo, en *HTML* se necesita hacer uso de unas marcas específicas⁴³. El problema es que muchos diseñadores desconocen esta posibilidad y marcan los títulos con otras etiquetas, hecho que imposibilita este tipo de navegación.

3.2 Los enlaces navegables

Un enlace es el elemento básico de un sistema de navegación. Desde el punto de vista formal se define como el área sensible que, al ser activada, permite al usuario conectarse con un recurso web (una página, una dirección de correo, una sede *ftp*, etc.). En una página web cualquier elemento es susceptible de ser un enlace: un texto, una imagen, un vídeo, etc.

Muchos usuarios con discapacidades físicas y visuales navegan directamente accediendo a los enlaces. Los primeros apretando la tecla correspondiente, por ejemplo *TAB* en *Internet Explorer*, y los segundos solicitando a su lector de pantallas la lista de enlaces de la página, por ejemplo *INS+F7* en *JAWS*.

Desde el punto de vista de la accesibilidad, los enlaces deben cumplir una regla muy simple: en el texto asociado al enlace se debe indicar claramente su propósito. Esto es, antes de ser activado el usuario debe conocer con claridad lo que va a pasar a continuación.

Aunque parece una apreciación trivial, lo cierto es que la web está repleta de ejemplos que no cumplen con esta regla. Existen multitud de enlaces con textos como *clic aquí*, *probar*, *comprar*, etc. que dificultan enormemente la

⁴³ Son las marcas *Hx*, donde la *x* es un número que identifica el orden del título. Así *H1* sería el título principal, *H2* el subtítulo primero y así sucesivamente.

navegación a las personas discapacitadas, puesto que en muchos casos no son capaces de saber qué va a pasar cuando hagan “*clic aquí*”, qué van a “*probar*” o qué van a “*comprar*”.



Figura 58 Enlaces no navegables
Fuente: <http://es.msn.com>

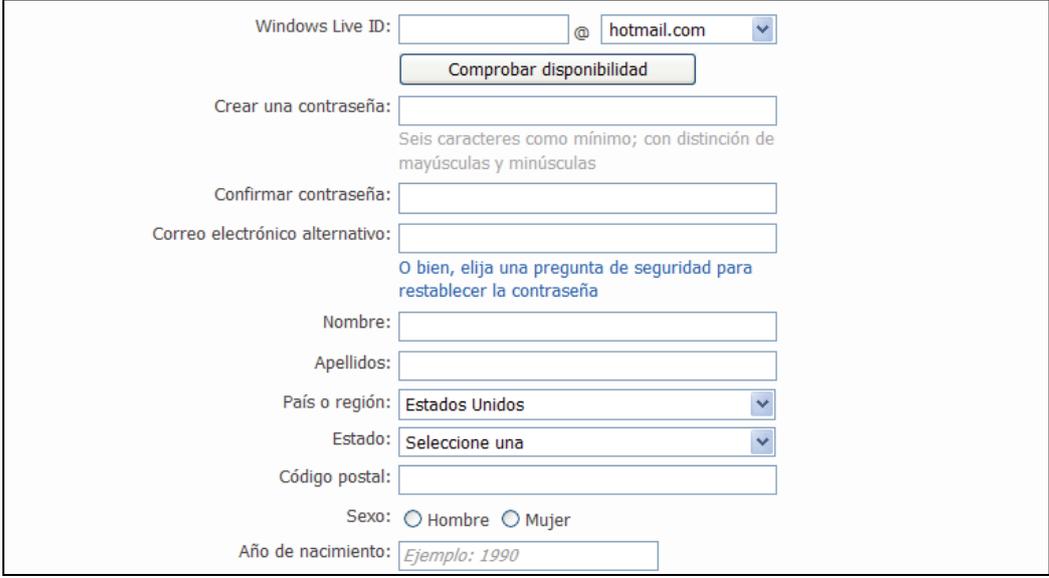
4. Los formularios

En los primeros momentos la web era estática: el usuario solicitaba al servidor web una página, previamente creada, y éste se la devolvía para ser visualizada en su navegador.

Con la llegada de las tecnologías de servidor (como los primeros *CGI* y plataformas posteriores como *ASP* y *PHP*) la web se ha vuelto dinámica: los usuarios son capaces de enviar datos al servidor web, éste los procesa y genera en línea la página con las características que el usuario ha requerido. Por ejemplo, cuando se utiliza un motor de búsquedas como *google*, se envían las palabras de búsqueda al servidor y éste genera, en tiempo real, la página web de resultados.

Actualmente, existen multitud de ejemplos de servicios y aplicaciones web que requieren que el usuario envíe información: banca electrónica, correo web, subastas, encuestas, etc. forman parte de nuestra vida cotidiana.

Desde el punto de vista técnico e independientemente de la familia tecnológica utilizada tanto en el cliente como en el servidor, el envío de información por parte del usuario se implementa mediante la creación de formularios.



The image shows a registration form for a Windows Live ID. It includes the following fields and elements:

- Windows Live ID: A text input field followed by an '@' symbol and a dropdown menu showing 'hotmail.com'.
- Comprobar disponibilidad: A button to check if the ID is available.
- Crear una contraseña: A text input field with a note: 'Seis caracteres como mínimo; con distinción de mayúsculas y minúsculas'.
- Confirmar contraseña: A text input field.
- Correo electrónico alternativo: A text input field with a note: 'O bien, elija una pregunta de seguridad para restablecer la contraseña'.
- Nombre: A text input field.
- Apellidos: A text input field.
- País o región: A dropdown menu showing 'Estados Unidos'.
- Estado: A dropdown menu showing 'Seleccione una'.
- Código postal: A text input field.
- Sexo: Radio buttons for 'Hombre' and 'Mujer'.
- Año de nacimiento: A text input field with a placeholder 'Ejemplo: 1990'.

Figura 59 Formulario
Fuente: <http://www.hotmail.com>

En lo que se refiere al uso de formularios, la experiencia de usuario entre personas discapacitadas y no discapacitadas puede llegar a ser muy diferente. Dicho de otro modo, en función de cómo se diseñe el formulario las personas discapacitadas pueden quedar totalmente excluidas y sin ningún tipo de posibilidad de poder interactuar con el servidor.

4.1 Los objetos de formulario

La información que un usuario puede enviar a un servidor es muy diversa en cuanto a contenido y forma: puede ser un texto de longitud variable como un nombre de persona, un texto con un determinado formato como un NIF, una selección entre diferentes opciones como una ciudad de residencia, etc.

Cada tipo de información es modelado por un objeto de formulario. Así la implementación de un formulario no es más que la agrupación de un determinado número de objetos de formulario.

Aunque existen más de una decena de objetos de formularios, los más comunes son los siguientes:

1. Botones de comando. Son los que inician una acción.

2. Botones de verificación y de opción. Son los que permiten captar datos de tipo booleano.
3. Cajas y áreas de texto. Son los que permiten la introducción de texto libre.
4. Listas desplegables. Son los que permiten elegir entre diversas opciones.

4.2 El formulario accesible

Existen muchos factores que afectan a la accesibilidad de un formulario. Seguramente los más importantes son los siguientes:

1. La titulación de los objetos de formulario
2. El acceso desde el teclado
3. La gestión informativa del formulario

4.2.1 La titulación de los objetos de formulario

Como se puede observar en la figura anterior, a excepción de los botones de comando todos los objetos de formulario necesitan ir acompañados de una etiqueta que identifique la finalidad del objeto.

Para las personas que no padecen ninguna discapacidad, la asociación entre la etiqueta y el objeto suele ser sencilla. Normalmente la etiqueta correcta es la que se encuentra visualmente más cerca del objeto.

En apartados anteriores se vio que un gran número de personas discapacitadas acceden a la página de forma lineal, por lo que es muy importante establecer en el diseño un orden de lectura adecuado.

Capítulo 3

En lo que se refiere a los formularios, el orden de lectura adecuado consiste en que *cada etiqueta sea linearizada con su correspondiente objeto*. Esto es, que primero se acceda a la etiqueta y justo después al objeto de formulario correspondiente.

Desgraciadamente, a veces ocurre que el orden de linearización no se ha diseñado correctamente, y en primer lugar se accede a todas las etiquetas y después a todos los objetos de formulario. Evidentemente, de esta forma se hace prácticamente imposible asociar cada etiqueta con su objeto y, por lo tanto, conocer qué datos hay que poner en cada objeto.

4.2.2 El acceso desde el teclado

Dado que muchas personas utilizan el teclado para navegar es necesario asegurarse de que es posible rellenar y enviar los datos del formulario haciendo uso únicamente del teclado.

Desde el punto de vista de la accesibilidad, el problema más importante se produce en el uso de *JavaScript*. Por ejemplo, hay muchos diseñadores que hacen que sus códigos sólo funcionen cuando se producen acciones de ratón (como el evento *onMouseOver*, ampliamente utilizado en menús emergentes) haciéndolos totalmente inaccesibles desde el teclado.

4.2.3 La gestión informativa del formulario

Para rellenar correctamente un formulario en muchas ocasiones es necesario disponer de información adicional o de soporte.

Básicamente, en un formulario hay tres componentes informativos importantes:

1. La definición de los campos obligatorios y opcionales. Es necesario que esta información se transmita de forma textual, evitando todo tipo de codificación visual, como el color.

2. La ayuda de cada objeto de formulario. Hay objetos de formulario en los que se necesita dar información adicional sobre los datos a introducir, por ejemplo los que requieren formatos específicos como el NIF o las fechas. La forma ideal consiste en crear un hipervínculo al lado del objeto que lleva a la información pertinente y que estará al final de la misma página. Asimismo, en la información se creará otro hipervínculo que permitirá retornar al objeto.
3. El tratamiento del error. Aún con ayuda, es muy común que en la introducción de datos se produzcan errores. Éstos se pueden gestionar desde el lado cliente o desde el lado servidor. El primero se basa en la capacidad de cálculo de nuestro navegador y precisa de un lenguaje de programación adecuado, como JavaScript. Dado que muchas personas discapacitadas utilizan tecnologías asistivas que no soportan este tipo de lenguajes, el tratamiento del error sólo se podrá considerar accesible cuando se desarrolle desde el lado servidor.

4.2.4 Los *captcha*

En los últimos años ha aparecido un elemento bastante común en los formularios web denominado *captcha* (de *Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*). Estos elementos no son más que una prueba de *desafío-respuesta* que permiten comprobar que es una persona quien está rellenando el formulario y así evitar los envíos de datos automatizados.



Figura 60 *Captcha*
Fuente: <http://www.hotmail.com>

Como se puede observar en la figura anterior, muchos de estos *captcha* se basan en la presentación de datos alfanuméricos en una imagen distorsionada

y sin ningún texto alternativo (para evitar cualquier tipo de tratamiento automático) y que el usuario debe reconocer e introducir.

Evidentemente, si no se diseñan adecuadamente pueden producir un problema de accesibilidad infranqueable para las personas con deficiencias visuales.

Para que esto no ocurra, la solución consiste en proporcionar la información de la imagen mediante un canal alternativo al visual. En el caso de la figura, la información también se proporciona por el canal auditivo.

5. Resumen

En este capítulo se han analizado los elementos que favorecen la creación de contenidos accesibles. Este análisis se ha desarrollado para cada tipo de contenido:

- Sobre el contenido de tipo textual, se han estudiado los aspectos que afectan a la legibilidad y a la lecturabilidad de los textos y se han proporcionado algunas herramientas que pueden facilitar su evaluación.
- Sobre el contenido de tipo no textual, se han estudiado los contenidos tanto estáticos como dinámicos y se han analizado las diferentes técnicas que permiten dotarlos de accesibilidad.
- Sobre los sistemas de navegación, se entienden como un caso particular de los contenidos anteriores y que tienen una gran trascendencia en la accesibilidad. Se analizan diversas técnicas y se proponen algunas herramientas que pueden facilitar la construcción de sistemas de navegación accesibles.

- Finalmente, sobre formularios, se analizan las técnicas necesarias para que los usuarios puedan acceder a cada uno de los objetos de formularios, conociendo *a priori* cuáles son las finalidades de cada uno de ellos así como las instrucciones para rellenarlos correctamente.

Capítulo 4

La accesibilidad web en el usuario

El entorno operativo del usuario constituye uno de los aspectos básicos para la accesibilidad web. La experiencia de usuario puede variar de una forma muy importante en función del sistema operativo, de los agentes de usuario o de las tecnologías asistivas utilizadas. Así pues, todos ellos serán determinantes a la hora de lograr un determinado nivel de accesibilidad.

A pesar de su importancia, existe muy poca bibliografía tanto técnica como científica en este campo. Por ello, a continuación se va a hacer un análisis sobre todos estos elementos que forman parte del denominado “lado usuario”, esto es:

1. Las plataformas de usuario.
2. Las tecnologías asistivas.
3. Los agentes de usuario.

1. Las plataformas de usuario

A menudo, el concepto de plataforma se utiliza para identificar las características de *hardware* y de *sistema operativo* que configuran el sistema informático del usuario. Por ejemplo, un *PC* con *Windows Vista* o un *Pocket PC* con *Windows Mobile* son dos ejemplos de plataformas diferentes.

Capítulo 4

Desde el punto de vista de la accesibilidad web, la plataforma de usuario es muy importante, puesto que representa el entorno operativo que el usuario utiliza para acceder a Internet y en la que se ejecutan todos los agentes de usuario (como los navegadores) y todas las tecnologías asistivas de *software* (como los navegadores por voz). Por todo ello, es preciso que cumpla con dos objetivos fundamentales:

1. Su uso debe ser accesible. Difícilmente podremos hablar de accesibilidad web si existen barreras a nivel de plataforma que dificulten o impidan el uso de las herramientas de acceso a la web.
2. Debe proporcionar la base para el desarrollo accesible. Dado que la plataforma es la responsable de crear el entorno en el que se ejecutan todas las aplicaciones, también es la responsable de facilitar servicios para que éstas puedan ser ejecutadas de forma accesible y puedan cooperar adecuadamente con las tecnologías asistivas.

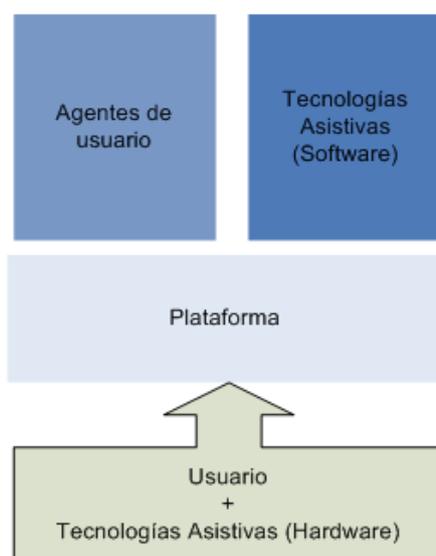


Figura 61 Plataformas de usuario

En este trabajo se van a analizar las capacidades de accesibilidad de las plataformas PC centrándonos en los sistemas operativos *Windows* puesto que, como se vio en la introducción, representan el entorno operativo más extendido actualmente y el objeto de esta tesis doctoral.

1.1 El sistema operativo como aplicación accesible

Como se decía anteriormente, para poder hablar de accesibilidad web es necesario hablar de la accesibilidad de la plataforma y, de una forma más específica, de su sistema operativo.

Con el paso del tiempo los sistemas operativos han ido mejorando sus características de accesibilidad. De una forma genérica, estas mejoras han beneficiado sobre todo a los usuarios afectados con alguna de las siguientes discapacidades:

1. Discapacidad visual. Se han creado opciones y utilidades que permiten una presentación adecuada de la información. Ejemplos de este apartado son la posibilidad de activar perfiles de alto contraste o de ejecutar aplicaciones de conversión de texto a voz o *TTS* (del inglés *Texto to Speech*).
2. Discapacidad física. Son aquellas opciones y utilidades que mejoran las capacidades de acceso al teclado y al ratón o, en su defecto, proporcionan vías alternativas. Ejemplos de este apartado son las opciones de modificación del tiempo de repetición de una tecla cuando está oprimida (*FilterKeys*) o del reconocimiento automático de la voz o *ASR* (del inglés *Automatic Speech Recognition*).
3. Discapacidades auditivas. Son aquellas opciones y utilidades que permiten modificar la gestión de los sonidos por parte del sistema. El ejemplo más habitual es la posibilidad de activar las alternativas visuales a las advertencias o errores del sistema.

1.1.1 Accesibilidad en Windows

Los sistemas operativos de *Microsoft* siempre han sido líderes en cuestiones de accesibilidad y se considera que se encuentran en una posición avanzada respecto a sus competidores.

Capítulo 4

Como era de esperar, *Windows Vista*, su último sistema operativo, aporta importantes mejoras. Como resultado a más de 3 años investigando las necesidades de accesibilidad, *Vista* nace con el Centro de Accesibilidad, una aplicación centralizada a partir de la cual se pueden configurar todas las facilidades de accesibilidad del sistema.

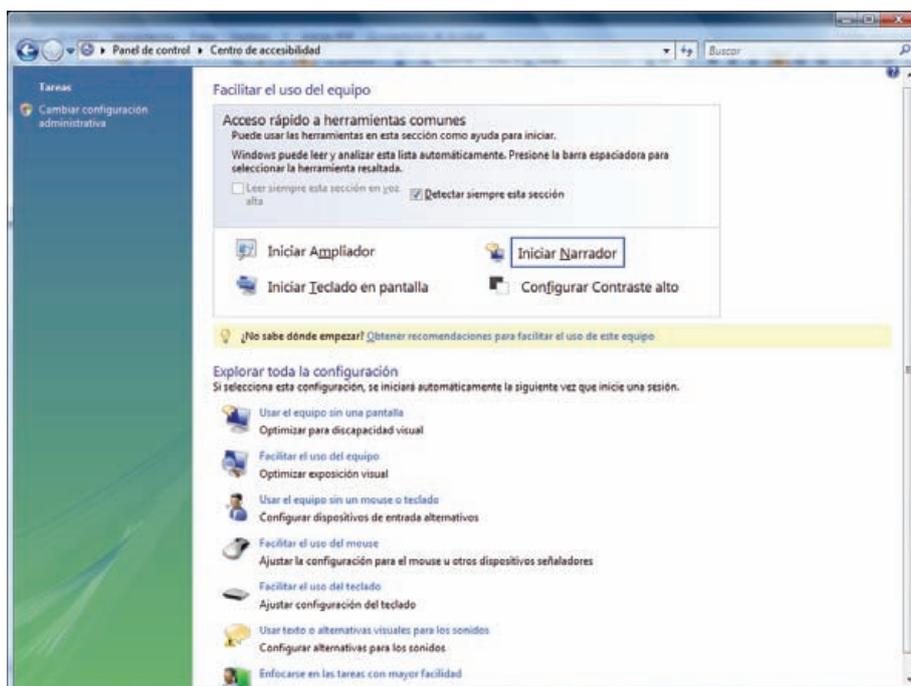


Figura 62 El centro de accesibilidad

Un aspecto destacable del Centro de Accesibilidad es su facilidad de uso. Un factor clave de esta facilidad de uso es su configuración por perfiles de discapacidad. Se definen los siguientes:

1. Referentes a la discapacidad visual. Se proporcionan dos tipos de perfiles en función de si se trata de una deficiencia o bien una ceguera total. Estos perfiles permiten, por ejemplo, activar automáticamente el *Narrador* (una aplicación TTS propia) o la descripción de audio para los elementos multimedia que estén preparados para ello.

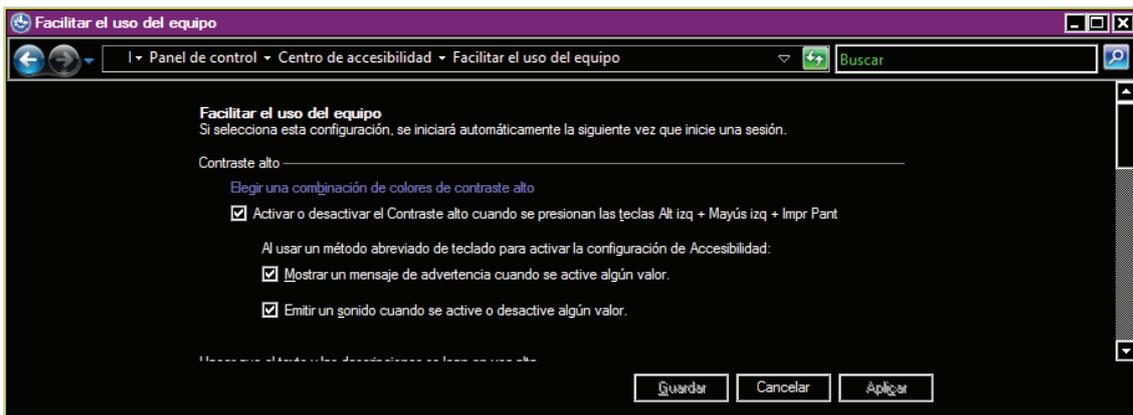


Figura 63 Configuración de alto contraste

2. Referentes a la discapacidad física. Existen tres perfiles que permiten utilizar el sistema operativo mediante un sistema de reconocimiento de voz, o bien de modificar el funcionamiento del teclado y del ratón dotándolos de opciones ampliadas de accesibilidad.

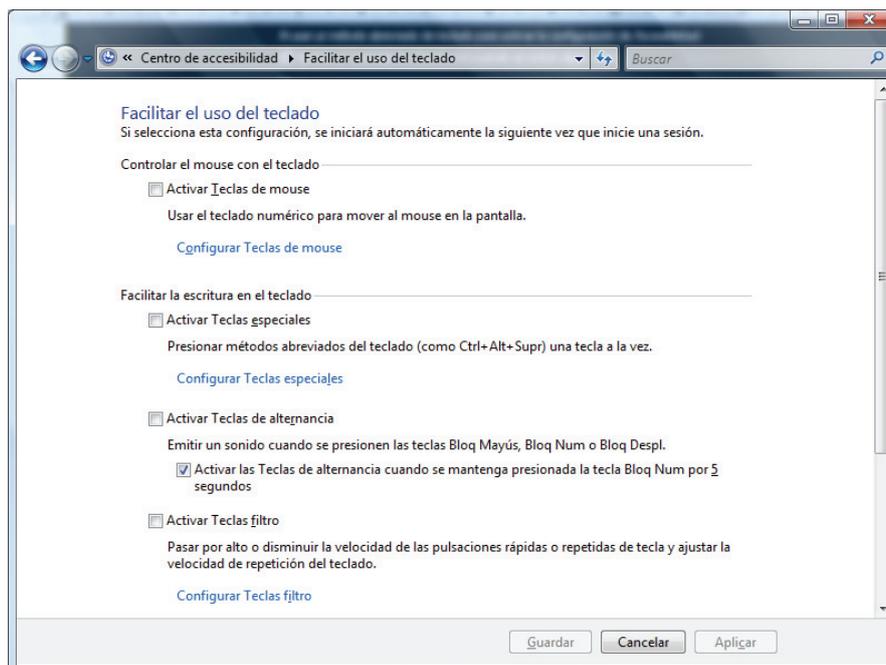


Figura 64 Configuración de accesibilidad del teclado

3. Respecto a la discapacidad auditiva. Existe un perfil que proporciona una vía visual a los sonidos del sistema, así como la posibilidad de presentar los subtítulos de aquellos contenidos multimedia que los incorporen.

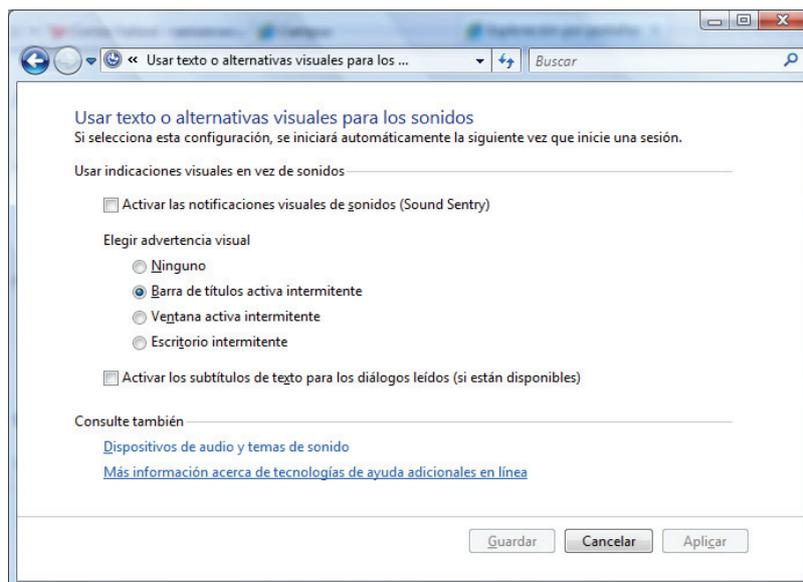


Figura 65 Alternativas visuales al sonido

Todo lo visto anteriormente hace de este sistema operativo una de las opciones más interesantes actualmente en cuanto a accesibilidad.

1.2 El sistema operativo como soporte para un sistema accesible

Como se ha visto en el apartado anterior, el sistema operativo se puede considerar como una aplicación. Una aplicación diferente, puesto que su objetivo consiste en crear un entorno operativo capaz de ejecutar las aplicaciones de usuario, como procesadores de texto, hojas de cálculo o navegadores web.

La forma mediante la cual el sistema operativo controla el estado de la ejecución de las aplicaciones de usuario y de cómo comparte esta información con las tecnologías asistivas tiene un impacto muy importante sobre la accesibilidad. Así, por ejemplo, el trabajo de las tecnologías asistivas será enormemente más fácil si el sistema operativo crea el entorno adecuado para que una aplicación sea capaz de proporcionarles información acerca de su identidad, de los elementos que componen su interfaz y del estado en que se encuentran.

Normalmente, este tipo de entornos vienen dados por la denominada capa de accesibilidad (una *API*⁴⁴), esto es, un conjunto de funciones que se ejecutan a nivel de sistema operativo y que son utilizables por parte de todas las aplicaciones y, en especial, las tecnologías asistivas.

Evidentemente el diseño de esta capa de accesibilidad y de las funciones que posee son determinantes. Puede darse el caso de que no ofrezcan toda la información necesaria y obliguen a las tecnologías asistivas a recurrir a técnicas propias (conocido como *hacking*) que complican su programación y pueden ser menos fiables⁴⁵.

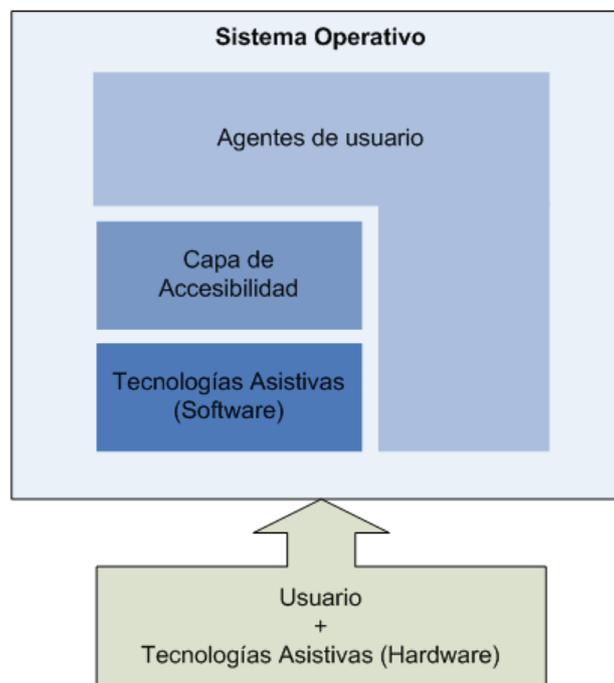


Figura 66 La capa de accesibilidad

1.2.1 La capa de accesibilidad en Windows

Microsoft introdujo por primera vez una capa de accesibilidad en el sistema operativo *Windows 95*. Se denominó *MSAA (Microsoft Active Accessibility)* y en un primer momento era un servicio adicional del sistema que requería una

⁴⁴ Una *API (Application Program Interface)* consiste en un conjunto de funciones que dan acceso a un servicio o conjunto de servicios. Por ejemplo, la gestión de las ventanas en un sistema gráfico como *Windows* es una *API*.

⁴⁵ Por ejemplo, una carencia típica es la de no proporcionar la posición del cursor. Para solucionarlo las tecnologías asistivas analizan directamente la pantalla buscando una barra intermitente.

instalación específica. En las versiones posteriores se cambió la filosofía y se integró en la instalación estándar (Sinclair, 2000) (AccessIT, n.d.).

Con el nacimiento de *Windows Vista*, *Microsoft* ha creado el *UI Automation*, una nueva capa de accesibilidad que se está consolidando como la sucesora de *MSAA*.

A pesar de que se han criticado algunos aspectos (por ejemplo, que la contribución por parte de los desarrolladores de tecnologías asistivas se limitó únicamente a la fase de diseño) *UI Automation* presenta un nuevo concepto de capa de accesibilidad y permite superar todas las carencias que había en *MSAA* (Microsoft, n.d. a) por lo que es previsible que repercuta en un incremento notable de la accesibilidad.

2. Las tecnologías asistivas

Las tecnologías asistivas se refieren a los elementos *software* y *hardware* utilizados por personas discapacitadas para mejorar el acceso y la interacción con el sistema informático y, en nuestro caso, el contenido web.

A continuación se van a analizar las tecnologías asistivas de *software* que se pueden encontrar en los sistemas operativos *Windows*.

2.1 Tecnologías asistivas *software* para Microsoft Windows

La implicación de *Microsoft* en el mundo de la accesibilidad se remonta a las primeras versiones de *Windows*. Su última versión, el *Windows Vista*, incorpora múltiples herramientas asistivas, algunas de ellas, de una calidad remarcable.

Además, la supremacía comercial de *Microsoft*, que se calcula que se encuentra sobre el 90% de las plataformas⁴⁶, ha hecho que muchos desarrolladores de tecnologías asistivas desarrollen sus productos únicamente para estos sistemas operativos.

⁴⁶ Según los datos recogidos entre Enero y Noviembre de 2009 de Global Market Share (<http://marketshare.hitslink.com/>)

2.1.1 Las tecnologías asistivas nativas de Windows Vista

Windows Vista se distribuye con un buen conjunto de herramientas asistivas. Las más importantes son las siguientes:

1. Ampliador. Es un magnificador de pantallas que, entre otras opciones, permite una ampliación de hasta 16 veces el tamaño original.

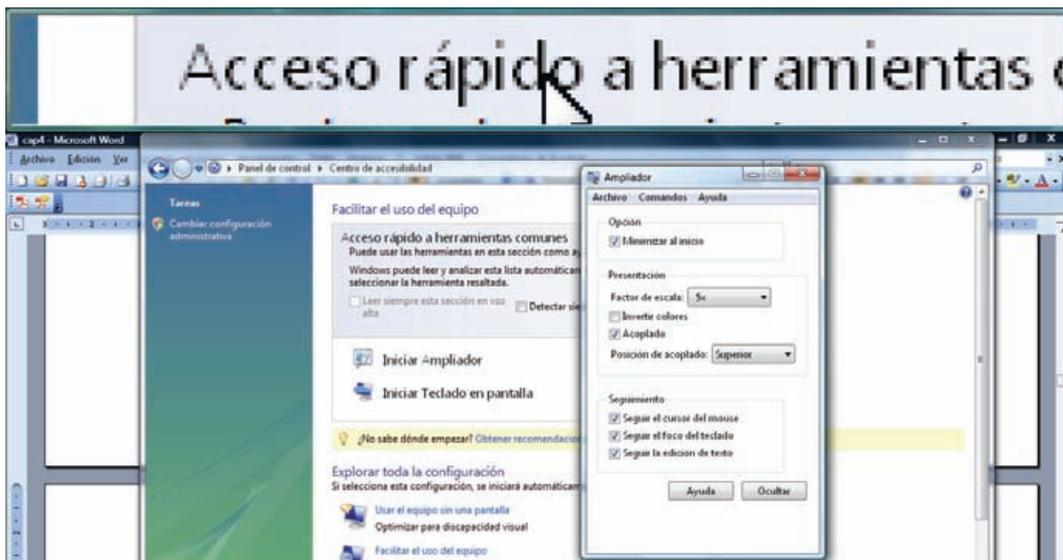


Figura 67 Magnificador de pantalla

2. Narrador. Es un lector de pantallas. Aunque la voz instalada por defecto es en inglés y femenina también existe la posibilidad de instalar otras muchas voces en otros idiomas.

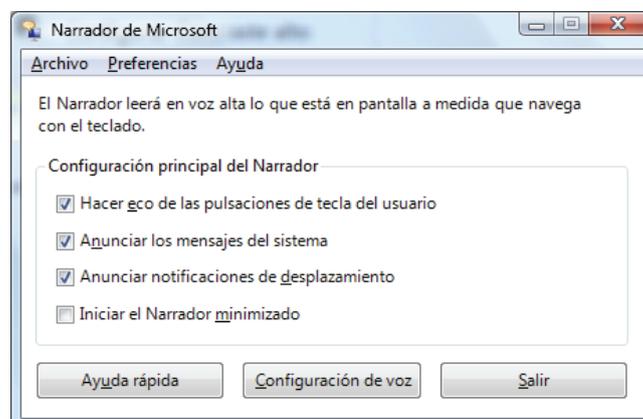


Figura 68 Configuración de Narrador

3. Reconocimiento de voz. *Windows Vista* dispone de un sistema automático de reconocimiento de voz (ASR) con el que es posible manejar todo el sistema operativo. Es destacable el poco entrenamiento necesario para conseguir un porcentaje razonablemente alto de aciertos y el soporte del castellano.
4. Teclado en pantalla. Permite interactuar con el ordenador haciendo uso de un dispositivo de entrada alternativo. De esta forma con un solo botón se podría llegar a controlar el teclado.



Figura 69 Teclado en pantalla

2.1.2 Las tecnologías asistivas comerciales para Windows

Como se decía anteriormente, Windows goza de un amplio catálogo de herramientas asistivas comerciales.

Las más importantes son las siguientes:

- Magnificadores de pantalla. Son muy conocidos *ZoomText* de *AI Squared*, *MAGic* de *Freedom Scientific* y *Lunar Plus* de *Dolphin Computer*. El sistema básico ronda los 300 € y pueden superar los 600 € en el caso de llevar incorporado un lector de pantalla.

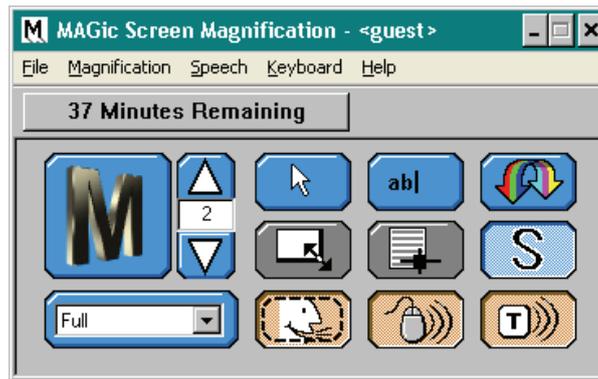


Figura 70 Magnificador MAGic

- Lectores de pantalla. Los más conocidos son *JAWS* de *Freedom Scientific*, *Window-Eyes* de *GW Micro* y *HAL* de *Dolphin Computer*. Su precio puede superar los 600 €.

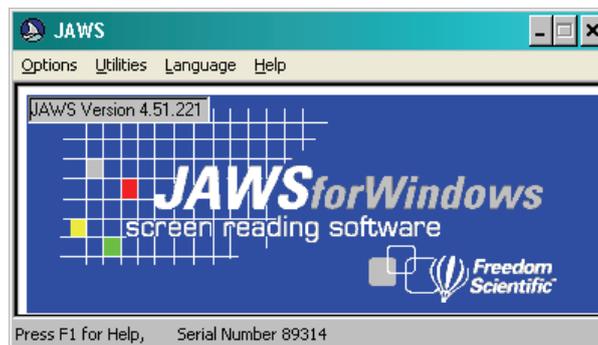


Figura 71 Lector de pantallas JAWS

- Sistemas de reconocimiento de voz. Los más conocidos son *Dragon Naturally Speaking* de *Nuance*, y *Via Voice* de *IBM*. El precio de las versiones más básicas empiezan en los 30 € y pueden llegar a superar los 300 €.

3. Los agentes de usuario

Desde el punto de vista de la web, los agentes de usuario son aquellas aplicaciones que se ejecutan dentro de un determinado sistema operativo y que hacen posible el acceso a un determinado contenido web.

Capítulo 4

Tomando como referencia la accesibilidad base del sistema operativo, el agente de usuario es el encargado de añadir elementos de accesibilidad específicos para el contenido que debe presentar.

En el caso de la web, los agentes de usuario que tenemos son dos:

1. Los navegadores.
2. Los reproductores multimedia.

3.1 Los navegadores

Es el agente de usuario por antonomasia y se utilizan como base para visualizar cualquier tipo de contenido web.

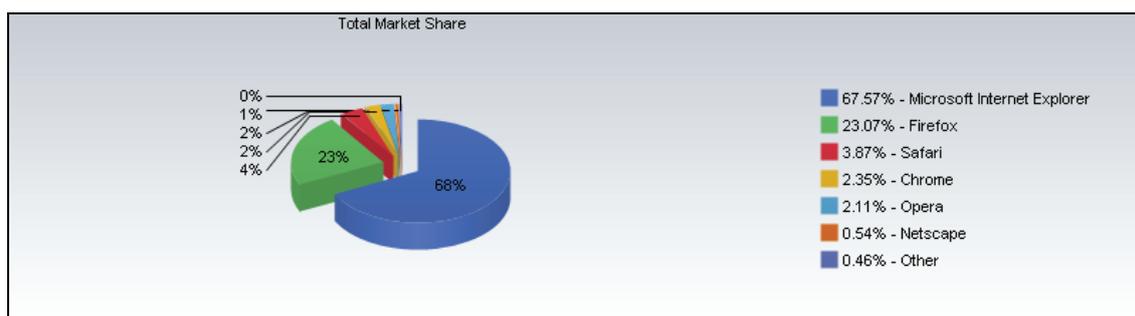


Figura 72 Navegadores y web⁴⁷
Fuente: Global Market Share

Como se puede ver en la figura anterior, se puede elegir entre varias posibilidades. Desde el punto de vista de accesibilidad, seguramente los más interesantes son los siguientes:

1. *Internet Explorer*. A pesar de que su cuota de mercado se ha ido reduciendo en los últimos años, sigue siendo el navegador más utilizado.

⁴⁷ Según los datos recogidos entre Enero y Noviembre de 2009 de Global Market Share (<http://marketshare.hitslink.com/>)

2. *Mozilla Firefox*. Su progresión ha sido espectacular y ha conseguido algo que parecía imposible: convertirse en una competencia directa de *Internet Explorer*.
3. *Opera*. A pesar de que su uso se puede considerar vestigial, se considera uno de los navegadores pioneros en cuanto a la aplicación y a la investigación de la accesibilidad.

3.1.1 Internet Explorer

Se puede decir que la última versión del navegador de *Microsoft*, el *Internet Explorer 8*, implementa los elementos básicos necesarios para ser considerado accesible y mejora la última versión. De entre las características más importantes destacan las siguientes:

- Soporta marcado *ARIA* (*Accesible Rich Internet Applications*). Las marcas *ARIA* son una sintaxis que permiten incrementar la accesibilidad de los contenidos dinámicos y los componentes personalizados (como los elementos en *AJAX*) que conforman una página web, permitiendo identificar la función cada uno de los elementos de sus interfaces, el estado en el que se encuentran y las propiedades que pueden aceptar.
- Mejor comunicación con las herramientas asistivas. *Internet Explorer 8.0* ha mejorado sustancialmente la comunicación con las herramientas asistivas, incrementado la notificación de los eventos de usuario.
- Navegación por cursor. Con *Internet Explorer 8.0* los usuarios podrán navegar haciendo uso únicamente del teclado.
- *Zoom* adaptativo. El *zoom* de *Internet Explorer 8.0* recoloca todo el contenido de forma que no aparezca la barra de desplazamiento horizontal, lo que facilita enormemente la navegación para las personas con problemas visuales.



Figura 73 Internet Explorer 8.0

3.1.2 Mozilla Firefox

La última versión de este navegador gratuito y de *código abierto* (*Open Source*) es el *Firefox 3.0*. Desde el punto de vista de la accesibilidad, se puede decir que *Mozilla Firefox 3.0* es equivalente a *Internet Explorer 8.0*.

Sin embargo, ofrece un aspecto diferencial importante: su diseño hace posible que las funcionalidades del navegador se puedan complementar mediante la instalación de extensiones. En el ámbito de la accesibilidad existen dos que son especialmente interesantes:

1. **Accessibility Extension.** Facilita el acceso e incrementa las opciones de accesibilidad. Se presenta mediante un menú y, opcionalmente como una barra de herramientas. De entre todas sus posibilidades destaca la navegación estructural, esto es, la posibilidad de acceder directamente, entre otros, a títulos, menús, enlaces, formularios y tablas.
2. **Mouse gestures** (“gestos del ratón”). Permite realizar determinadas acciones, como ir a la página siguiente o anterior, haciendo un determinado recorrido con el ratón.



Figura 74 Firefox 3.0

3.1.3 Opera

Aunque su grado de implantación está entorno al 2%, este navegador multiplataforma de origen noruego siempre ha sido líder en implantación de opciones de accesibilidad.

Así pues, a día de hoy, se puede considerar el navegador actual más accesible e incorpora, sin necesidad de extensiones, todas las opciones de accesibilidad de *Mozilla Firefox*.

Además, como elemento diferencial incorpora un motor de reconocimiento de voz mediante el cual se puede acceder a las funciones principales del navegador y un motor de síntesis de voz que permite leer los documentos *HTML* creados a partir de la recomendación del W3C *XHTML+ Voice 1.2*. La única limitación es que las voces disponibles solamente están en inglés.



Figura 75 Opera 9.6

3.2 Los reproductores multimedia

Se encargan de reproducir los contenidos multimedia como, por ejemplo, los archivos de audio o vídeo.

Actualmente existen en el mercado un buen número de reproductores multimedia. En función del tipo de reproductor escogido se pueden encontrar dos modos de ejecución diferentes:

1. Como reproductor independiente. En este modo el reproductor no deja de ser una aplicación de escritorio convencional que puede reproducir el contenido audiovisual ya sea de forma incrustada en el navegador o bien de forma independiente con su propia interfaz. Por ejemplo, *Windows Media Player*, *RealPlayer* y *QuickTime* pertenecen a este tipo de reproductores.
2. Como complemento (*plug-in*) del navegador. En este modo el reproductor es una aplicación pensada para ejecutarse en el entorno operativo del navegador y, por lo tanto, no se puede ejecutar de forma independiente a él. Carece de una interfaz predefinida, de forma que cualquier tipo de control sobre la reproducción se debe incluir dentro del mismo contenido multimedia, el cual se transforma en interactivo, y será

el diseñador quien decida su apariencia y comportamiento. Actualmente, se percibe un incremento en el uso de estas tecnologías, en especial de *Flash* y últimamente *Silverlight* de *Microsoft*. En la figura siguiente se observa un reproductor creado con *Silverlight*, donde los controles sólo aparecen cuando el ratón se posiciona encima del contenido.

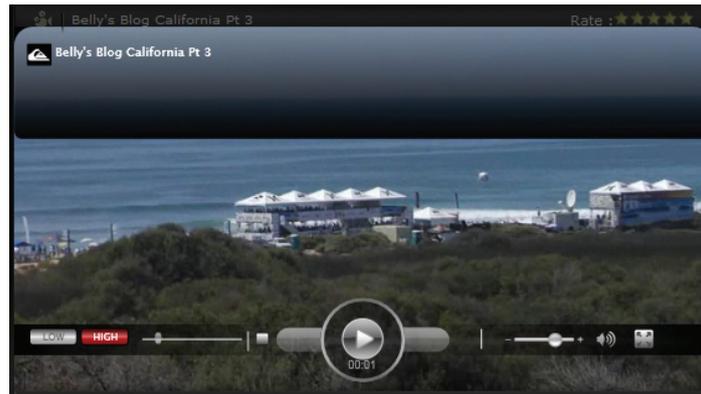


Figura 76 Reproductor creado con Silverlight

Fuente: [http:// quiksilver-europe.es](http://quiksilver-europe.es)

Independientemente del reproductor desde el punto de vista de la accesibilidad básicamente se deben considerar dos aspectos:

1. La accesibilidad del reproductor, esto es si existen mecanismos accesibles para controlar la reproducción del contenido, de manera que el usuario es capaz de acceder a todas las funcionalidades del reproductor (iniciar, parar, reanudar... la reproducción).
2. La accesibilidad del contenido, esto es si el reproductor es capaz de proporcionar toda la información de accesibilidad que se incluye en el contenido como, por ejemplo, los subtítulos. Para ello es necesario que sea compatible con las tecnologías estándares que actualmente existen como *SMIL* o *SAMI*.

Estos y otros aspectos de accesibilidad del reproductor multimedia serán analizados con más detenimiento en el capítulo 7 de este trabajo.

4. Resumen

En este capítulo se han analizado los aspectos de accesibilidad de la plataforma de usuario *Windows*.

Desde el punto de vista del sistema operativo, se ha podido comprobar que posee un gran número de opciones de accesibilidad y, además, presenta un diseño pensado para poder integrar tecnologías asistivas.

En lo que se refiere a los agentes de usuario, es remarcable el incremento del uso del navegador *Firefox* que, sin llegar a tener tantas opciones de accesibilidad como *Opera*, actualmente se puede afirmar que, como producto, tiene unas características de accesibilidad equivalentes a las de *Internet Explorer*.

Capítulo 5

El desarrollo accesible

Las personas, las herramientas y las metodologías utilizadas para desarrollar los contenidos son fundamentales dentro de un sistema de accesibilidad web. De poco sirve que se tengan los mejores sistemas operativos, con las mejores herramientas de usuario y tecnologías asistivas si el contenido no contiene los elementos básicos de accesibilidad.

A continuación se van a analizar todos estos aspectos que comúnmente se denominan como el “lado desarrollador”. Para ello se abordarán los siguientes puntos:

1. Desarrollo del contenido, donde se hablará de las herramientas que se pueden utilizar para generar contenido web.
2. Evaluación del contenido, donde se hablará, entre otras cosas, de los diversos tipos de evaluación que existen así como de las herramientas que se pueden utilizar.

1. El desarrollo del contenido

La fase del desarrollo del contenido es fundamental dentro del sistema de accesibilidad. Las personas, las herramientas y las metodologías que están involucradas en esta fase serán absolutamente determinantes para conseguir un contenido accesible.

En muchas ocasiones, se suele asociar el desarrollo del contenido web con la autoría de las páginas web en *HTML*. A pesar de que su trascendencia es innegable, es importante no olvidar otro tipo de contenido, cada vez más común y en consecuencia cada vez más relevante: el contenido audiovisual. Lamentablemente, en más ocasiones de las deseadas, los contenidos audiovisuales siguen ciclos de producción paralelos (y, en ocasiones, ajenos) a la sede web que los acoge y se dan por acabados antes de incorporar de cualquier recurso de accesibilidad lo que provoca una barrera para muchas personas.

A continuación se van a analizar ambos elementos: por un lado los procesos de autoría de las páginas web y por el otro la adaptación accesible de los contenidos audiovisuales.

1.1 La creación de páginas web

Las herramientas que se utilizan para desarrollar el contenido web tienen una importancia fundamental en la accesibilidad.

Como se vio en el capítulo 2, el *W3C* ha creado las *ATAG*, un conjunto de 7 directrices específicas para el desarrollo de este tipo de herramientas. Todas ellas se alinean entorno a dos objetivos principales:

1. Permitir y favorecer la creación de contenido accesible.
2. Permitir que los autores con discapacidad puedan utilizar las herramientas.

Teniendo como referente estos dos objetivos, a continuación se analizarán las herramientas más comunes a la hora de crear contenidos:

1. Los editores de páginas web.
2. Los sistemas de gestión de contenidos web.

1.1.1 Los editores de páginas web

Es la forma tradicional de crear contenidos web. Aunque existen multitud de editores con funcionalidades muy diversas, actualmente hay dos editores que suelen ser los más conocidos y utilizados: *Adobe Dreamweaver* y *Microsoft Expression Web* (el sucesor de *FrontPage*).

1.1.1.1 Adobe Dreamweaver

Hablar de *Adobe Dreamweaver* es hablar de los primeros editores web con opciones de accesibilidad. La última versión, la CS 4, ha seguido la línea de sus antecesores y se puede considerar como una herramienta que, por un lado, es altamente accesible y soportada por la mayor parte de las herramientas asistivas y, por el otro, permite crear contenidos accesibles.

Sus características más importantes son las siguientes:

- Modo de edición accesible. *Dreamweaver* solicita automáticamente la información de accesibilidad necesaria de los elementos que se van añadiendo. En versiones anteriores este modo estaba deshabilitado por defecto y debía ser activado expresamente por el autor.



Figura 77 Accesibilidad en DW CS4

- Plantillas accesibles. *Dreamweaver* ofrece diversas plantillas preparadas para su uso y pensadas para ofrecer una máxima accesibilidad y un diseño agradable.
- Herramientas de validación. *Dreamweaver* incorpora herramientas que permiten evaluar la accesibilidad de las páginas web desarrolladas según las directrices *WCAG 1.0* de *W3C* y la *Section 508*.

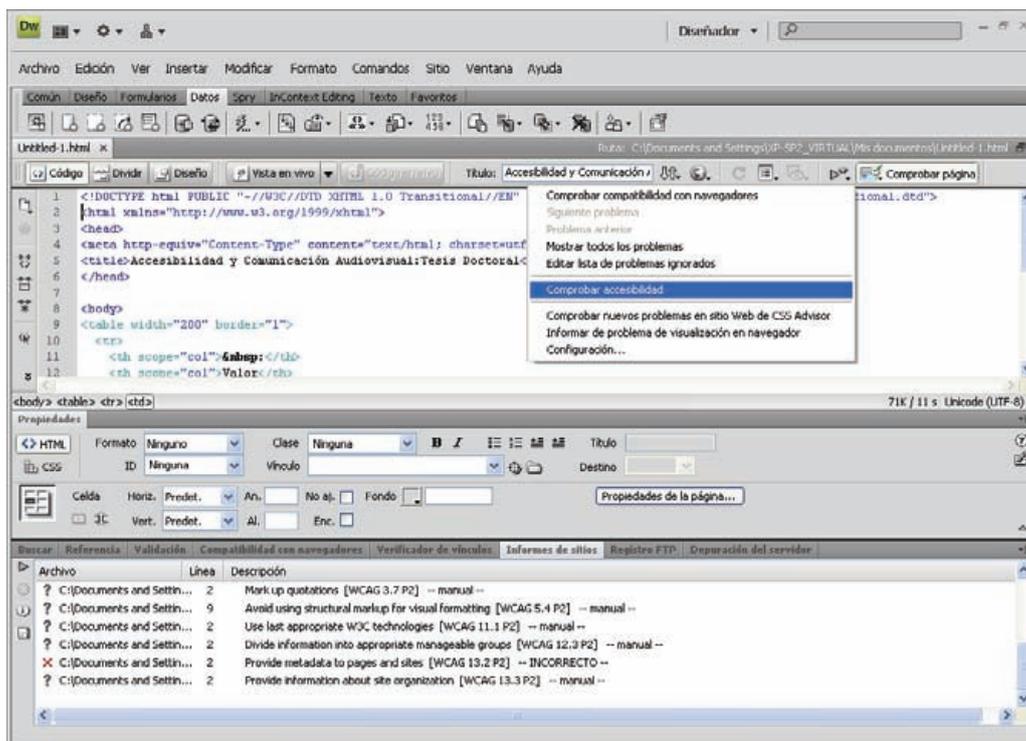


Figura 78 Test de accesibilidad en DW CS4

- Promoción de la accesibilidad. *Dreamweaver* ofrece una amplia ayuda sobre temas de accesibilidad, que facilita y anima al autor a conocer los aspectos necesarios para crear una web accesible.
- Aplicación accesible. Ofrece un amplio conjunto de teclas de acceso rápido y una probada integración con la gran mayoría de las herramientas asistivas, como por ejemplo *JAWS* y *Window-Eyes* y *ZoomText*.

1.1.1.2 Microsoft Expression Web

Expression Web (EW) es el editor de páginas web de *Microsoft* y el sucesor natural de *FrontPage*. A pesar de que se hayan producido cambios en la interfaz, sigue resultando bastante familiar para aquellos usuarios que conocían *FrontPage*.

Desde el punto de vista de la accesibilidad, el cambio más notable es que la mayoría de sus páginas se ajustan a los estándares del W3C (sobre todo XHTML y CSS), hecho que no ocurría en las versiones anteriores.

Respecto a las demás características de accesibilidad, se puede decir que *EW* tiene características parecidas a *Dreamweaver*. De este modo, dispone de:

- Modo de edición accesible. De forma predeterminada insta al autor a introducir la información de accesibilidad.

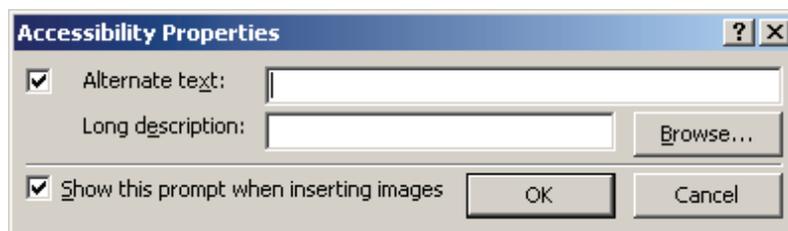


Figura 79 Pantalla emergente de solicitud de datos de accesibilidad en EW

- Herramientas de validación. De la misma forma que *Dreamweaver*, *EW* incorpora herramientas que permiten evaluar la accesibilidad de las páginas web desarrolladas según las directrices WCAG 1.0 de W3C y la Section 508.

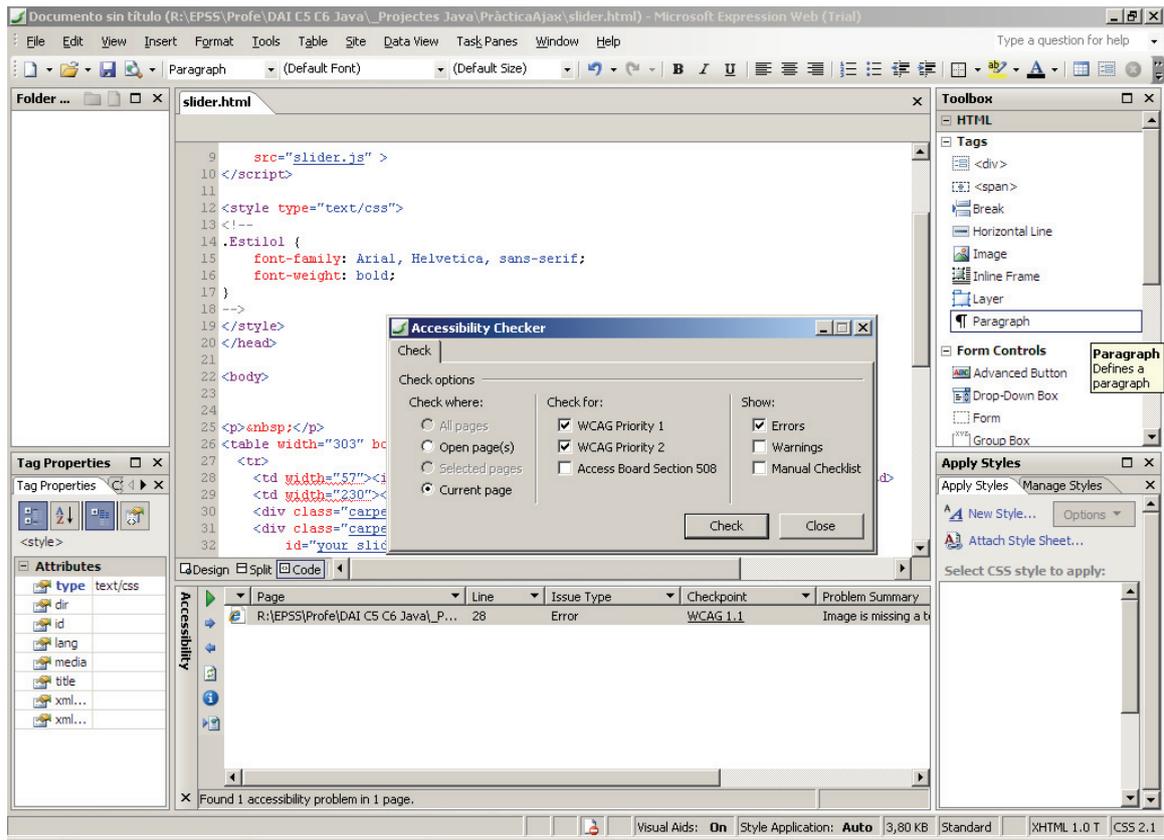


Figura 80 Test de accesibilidad en EW

- Promoción de la accesibilidad. Dentro de su herramienta de validación *EW* proporciona líneas de actuación que ayudan al autor a eliminar barreras.
- Aplicación accesible. Siguiendo la filosofía de las aplicaciones de *Microsoft*, ofrece un amplio conjunto de teclas de acceso rápido y un gran soporte por parte de las herramientas asistivas.

1.1.2 Sistemas de gestión de contenidos web

Una forma cada vez más habitual de crear contenidos es a través de un *sistema de gestión de contenidos web (WCMS)*.

Estos sistemas son aplicaciones que permiten gestionar todo el ciclo de vida de un determinado contenido. Esto significa que proporcionan un entorno donde es posible crear, gestionar, distribuir, publicar y recuperar este contenido.

Existen multitud de sistemas de gestión de contenido web con multitud de funcionalidades. A la hora de elegir uno u otro, el elemento de debate más habitual suele ser la conveniencia entre optar por una herramienta gratuita o por una herramienta comercial.

Ciertamente, las herramientas WCMS gratuitas (como *Drupal*, *Joomla* o *Typo3*) han demostrado ser altamente versátiles y eficaces y, aunque no existen estadísticas fiables de uso, no son pocas las instituciones que utilizan estos sistemas.

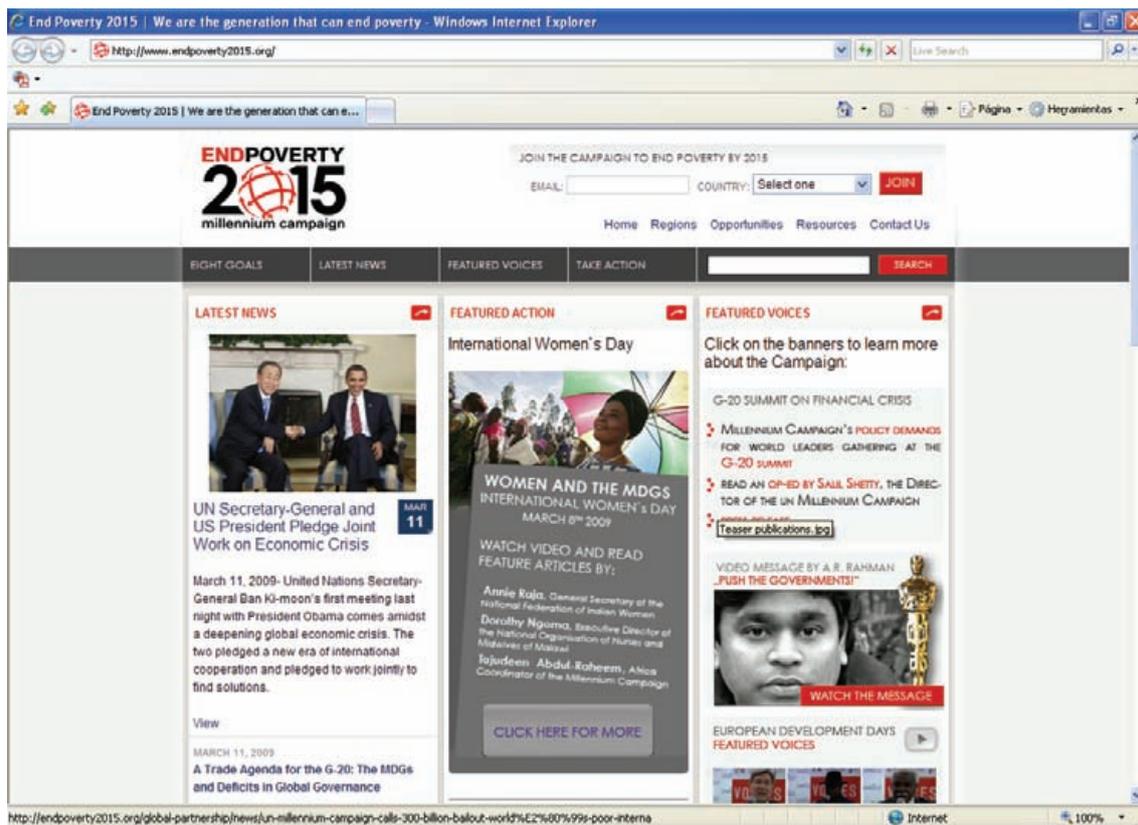


Figura 81 Portal de la Millenium Campaign de la ONU

Respecto a las herramientas comerciales, existen sistemas parecidos a los que ofrecen las herramientas gratuitas como, por ejemplo, *EMC Documentum*,

Interwoven o *Microsoft SharePoint*. Sin embargo, para la mayoría de estos sistemas, la visión del *WCMS* no es un objetivo en sí mismo: en muchas ocasiones no es más que el módulo de presentación de un sistema más complejo denominado *Enterprise Content Management (ECM)* y que tiene por finalidad la gestión íntegra de todo el contenido de la empresa. Esto significa que, a día de hoy, las empresas que optan por este tipo de herramientas suelen ser grandes instituciones con un gran volumen de información.



Figura 82 Características generales de un ECM
Fuente: <http://www.nuxeo.com>

Independientemente del *WCMS* elegido, para conseguir una aplicación accesible es necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

1. La plataforma debe ser accesible. Muchos de los elementos que forman parte de la interfaz se generan dinámicamente por la misma plataforma, sin ninguna intervención por parte del autor de contenidos.
2. Los componentes deben ser accesibles. Todos los *WCMS* dan la posibilidad de ampliar sus funcionalidades agregando componentes externos. En muchos casos, estos componentes gestionarán información en la interfaz principal, de forma autónoma a la plataforma.

3. La creación del contenido debe ser accesible. Todos los WCMS facilitan un entorno en el que es posible crear contenido manualmente. La accesibilidad de éstos no está controlado por la plataforma ni por sus componentes y, por lo tanto, dependerá exclusivamente de su autor.

En los siguientes apartados se van a analizar dos sistemas WCMS:

1. Drupal, como representante de uno de los WCMS gratuitos de más éxito hoy en día.
2. *Microsoft* SharePoint, es un ECM comercial muy versátil y que ha evolucionado de forma espectacular en los últimos años y que, por supuesto, integra un WCMS.

1.1.2.1 Drupal

Sin duda alguna, *Drupal* se ha convertido en uno de los WCMS gratuitos de referencia. La razón fundamental de su éxito se basa en un diseño altamente modularizado que permite ampliar o modificar su funcionamiento de una forma razonablemente fácil.

Desde el punto de vista arquitectónico, los elementos fundamentales de *Drupal* son los siguientes:

1. Módulos. Son extensiones (componentes o *plugins*) que permiten añadir nuevas funcionalidades a Drupal. Existen multitud de módulos, tanto gratuitos como comerciales, como fórums, blogs, internacionalización, etc. Es importante saber que el proyecto Drupal considera erróneos aquéllos que no generen un código accesible.
2. Temas. Un tema representa la capa de presentación de Drupal y, en consecuencia, determina el esquema básico y diseño de las páginas que se presentarán. Existen multitud de temas, tanto gratuitos como

comerciales y con diferentes características de accesibilidad. En su instalación básica Drupal incorpora algunos temas con conformidad Triple-A de WCAG 1.0.

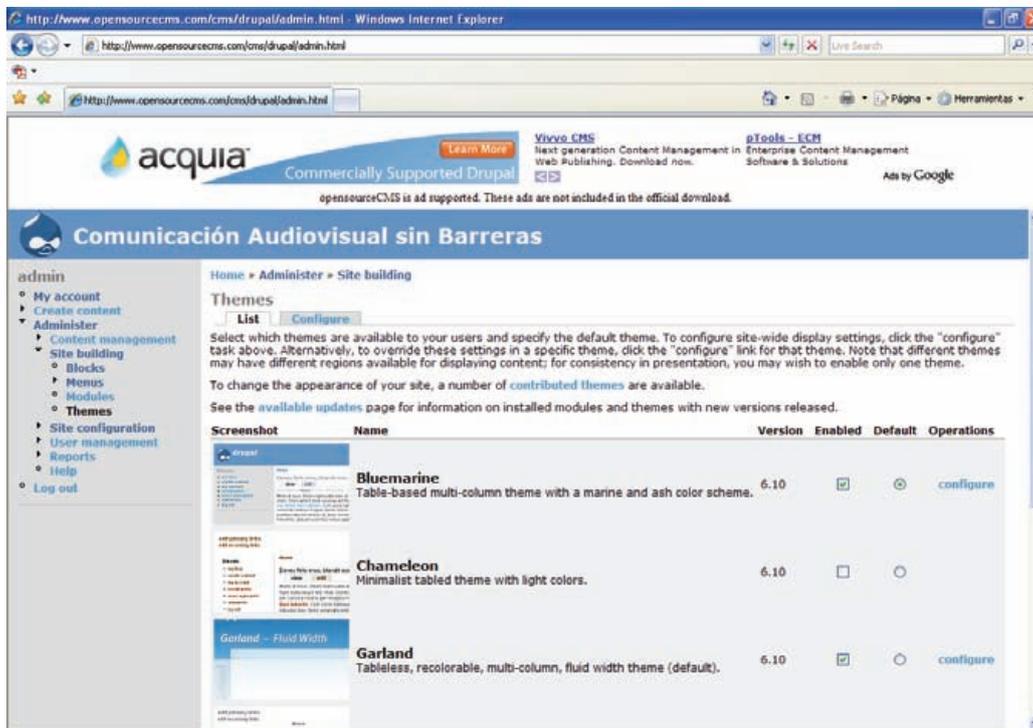


Figura 83 Aspecto de Drupal

Desde el punto de vista de la autoría y la administración, *Drupal* se posiciona como uno de los mejores *WCMS* gratuitos. Aún así, hay pequeños detalles que todavía dificultan el acceso, como la gestión de algunos de sus formularios (O'Connor, 2007).

1.1.2.2 Microsoft SharePoint

SharePoint es el producto *ECM* de *Microsoft*. Aunque *Microsoft* entró tarde en el mundo de los *ECM*, sus últimas versiones lo han llevado a un lugar destacado y prometedor.

Actualmente, existen dos versiones:

- *Windows SharePoint Services 3.0 (WSS 3.0)*. Se distribuye con Windows 2003 sin coste adicional y ofrece servicios básicos de *WCMS* e intranet.
- *Microsoft Office SharePoint Server 2007 (MOSS)*. Es un producto comercial adicional basado en *WSS* y que expande sus posibilidades incorporando, entre otros servicios, una gestión avanzada de documentos, de archivo y diversos sistemas de gestión del conocimiento.

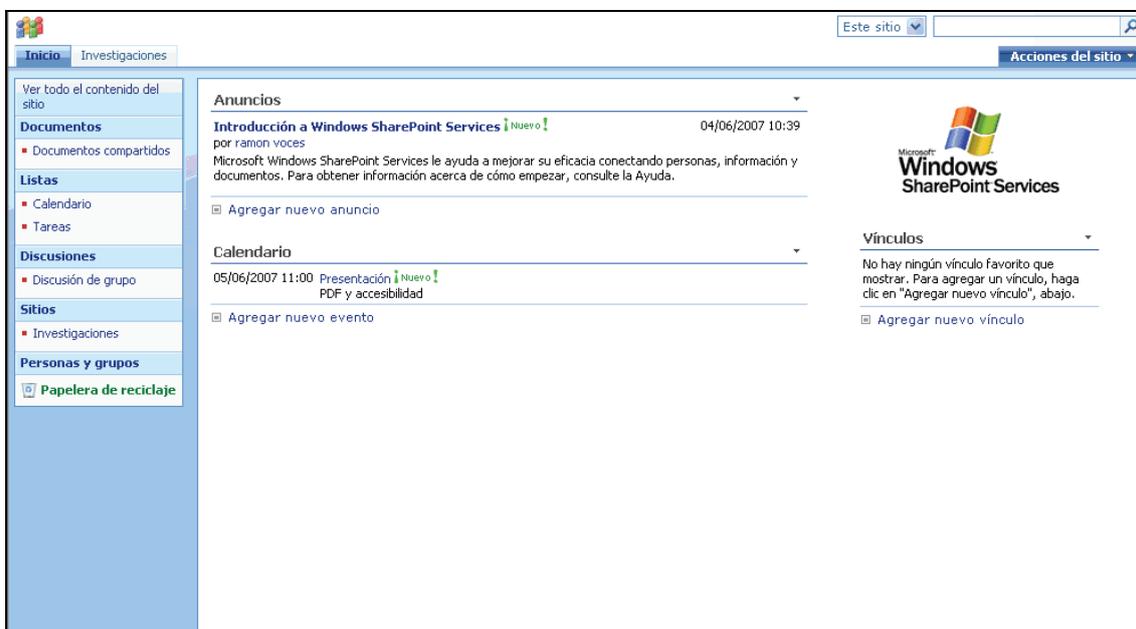


Figura 84 Aspecto de Sharepoint

Desde el punto de vista del funcionamiento, cabe resaltar la facilidad de la configuración de *SharePoint*: la mayor parte del trabajo consiste en la elección de una de sus plantillas y la activación o desactivación de los complementos necesarios. Asimismo, también es posible expandir sus funcionalidades mediante la creación de módulos externos denominados *Web Parts*.

Desde el punto de vista de la accesibilidad, la última versión de *SharePoint* ha mejorado sustancialmente respecto a las versiones anteriores. Juntamente con *HiSoftware* (una reputada empresa de accesibilidad) han desarrollado el AKS

(*Accessibility Kit for SharePoint*), un conjunto de herramientas y recursos que permite hacer accesibles las sedes web de *SharePoint* (HiSoftware, 2009).

1.2 El contenido audiovisual accesible

Como se vio en el capítulo 3, el contenido multimedia no sólo no dificulta la accesibilidad sino que incluso puede incrementarla (Slatin, Rush, 2002, p. 360). Pero para que esto sea posible, es necesario un cierto trabajo de *post-producción*, esto es, de adaptación de los contenidos, que en muchas ocasiones implica un trabajo laborioso.

A continuación se van a analizar las técnicas y herramientas más comunes que se utilizan para conseguir un contenido audiovisual accesible.

1.2.1 La subtitulación

La subtitulación consiste en añadir texto a los contenidos de audio y, de esta manera, hacer accesibles estos contenidos a aquellas personas con discapacidades auditivas. Además también puede ser de gran ayuda a aquellas personas que, aún sin padecer ninguna discapacidad auditiva, no entienden adecuadamente la lengua con la que se presenta el audio.

Hay diversas formas de añadir subtítulos en los contenidos web. Básicamente existen dos formatos: el *SMIL* (*Synchronized Multimedia Integration Language*), una recomendación del *W3C* y soportado por los reproductores multimedia más utilizados y el *SAMI* (*Synchronized Accessible Media Interchange*), un formato propietario de *Microsoft* y soportado únicamente por *Windows Media Player*.

Cabe decir que el objetivo original de *SMIL* y *SAMI* no son específicamente la creación de subtítulos, sino más bien una forma de controlar la reproducción de

los diferentes *medias* que componen una presentación (audio, vídeos, textos, etc.)⁴⁸.

Una primera forma de crear la subtitulación sería creando directamente un archivo textual, ya sea con formato *SMIL* o *SAMI*, con todo el contenido de la subtitulación. Sin embargo, esta manera de proceder requiere de un trabajo muy costoso y es por ello que, normalmente, se utilizan programas específicos de subtitulación que facilitan enormemente este proceso y, además, permiten exportar el trabajo a diferentes formatos.

De todas las aplicaciones de creación de subtítulos destacan dos:

1. El *MAGpie*⁴⁹. Es una aplicación gratuita desarrollada por el *Nacional Center for Accesible Media (NCAM)* y permite añadir subtitulación para contenidos pensados para *Windows Media Player*, *RealPlayer*, *QuickTime* y *Flash*.

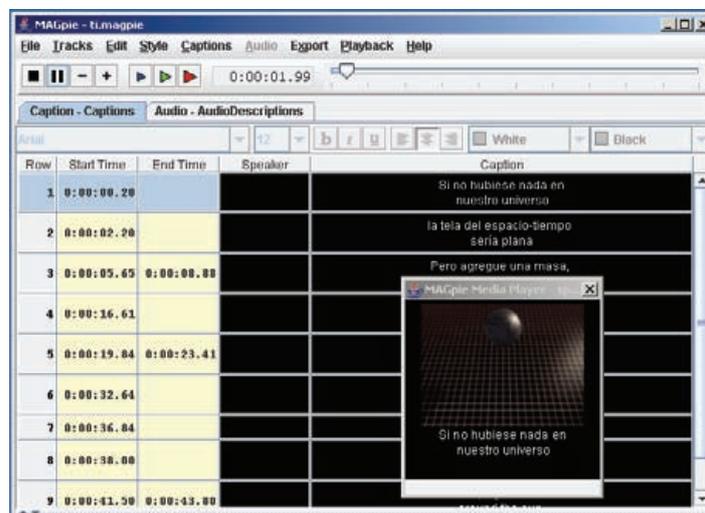


Figura 85 Subtitulación con MAGpie

2. El *Hi-Caption*. Es un software comercial desarrollado por *HiSoftware*, una empresa que también desarrolla otros aplicativos de accesibilidad. Inicialmente permite la creación de subtítulos en formato *SAMI*, es decir,

⁴⁸ Se puede encontrar una información más detallada en el apartado 3.4 del Capítulo 2

⁴⁹ Disponible en <http://ncam.wgbh.org/webaccess/magpie/index.html> [Consulta: 21/4/2009]

para contenidos de *Windows Media Player*, aunque incorpora herramientas de conversión a formato *SMIL*, de forma que también pueda ser utilizado por otros reproductores.

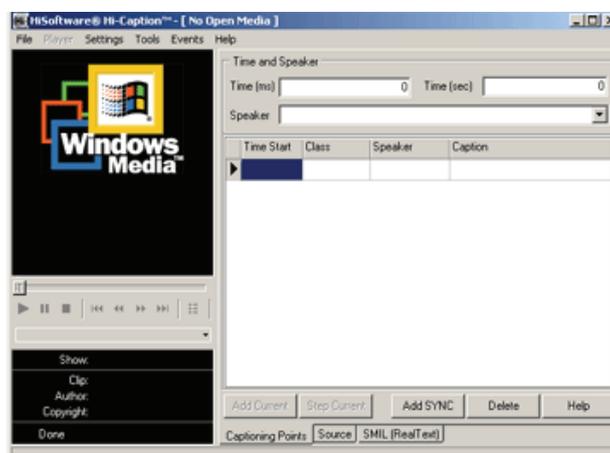


Figura 86 Subtitulación con Hi-Caption

1.2.2 La descripción sonora

La descripción sonora consiste en añadir información de audio adicional en un contenido audiovisual para ayudar a transmitir una información disponible sólo de forma visual.

La descripción sonora puede crearse de dos formas diferentes:

1. Mediante la inclusión de una pista específica de descripción sonora en el mismo contenido. Esta técnica requiere un trabajo típico de post-producción audiovisual y, en consecuencia, aplicativos específicos como sistemas de edición de vídeo y de audio.

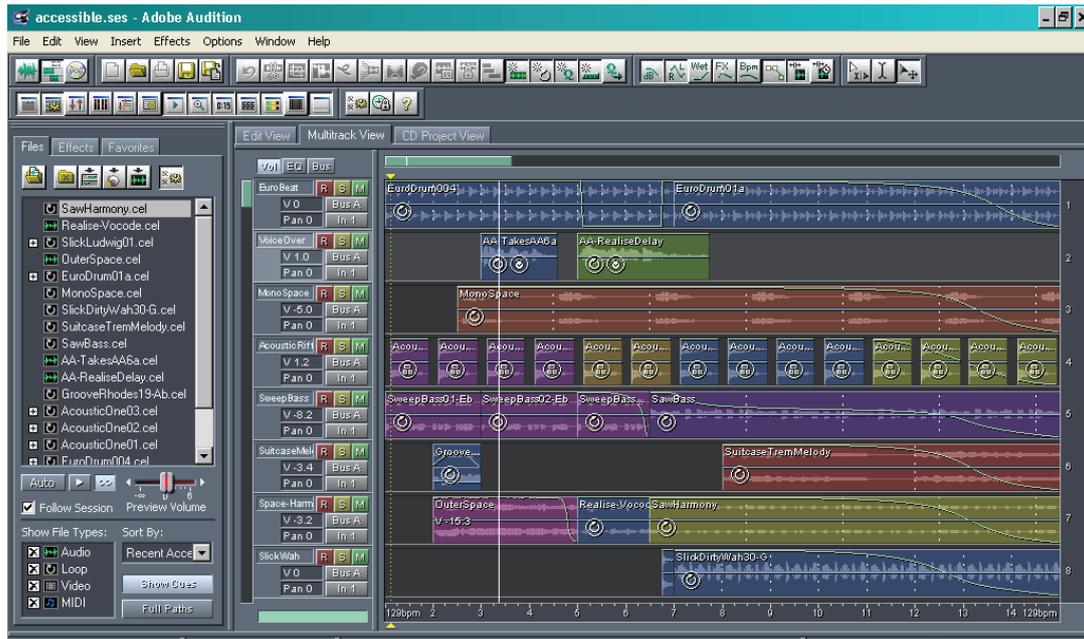


Figura 87 Sistema de edición de audio Adobe Audition

- Mediante el uso de SMIL / SAMI. De la misma forma que se pueden utilizar para controlar la aparición de un texto en una presentación, también se pueden utilizar para controlar la aparición de un contenido extra de audio. *MAGpie* vuelve a ser una herramienta válida para construir este tipo de contenidos.

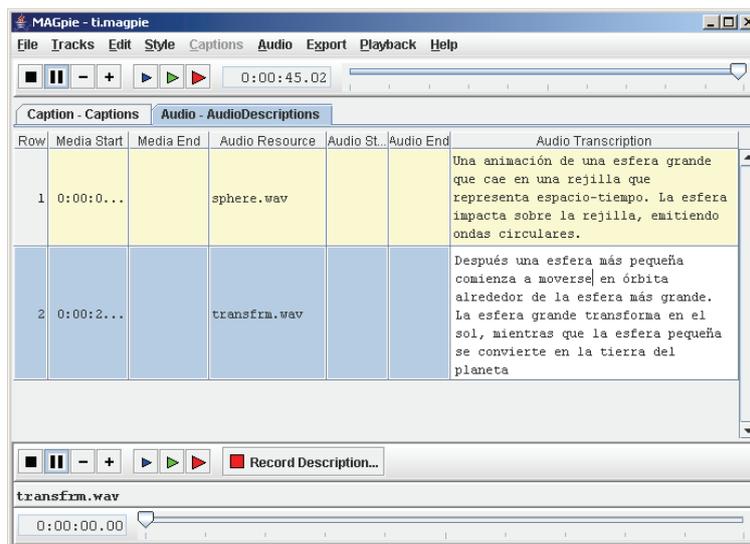


Figura 88 Descripción sonora con MAGpie

1.2.3 El lenguaje de signos

Actualmente el uso del lenguaje de signos en la web se puede considerar como vestigial. Seguramente, la razón principal podría ser el elevado coste de la elaboración puesto que, por un lado, implica la contratación de personal para la traducción a lenguaje de signos y, por el otro, un trabajo de post-producción importante.



Figura 89 Vídeo con traducción a lenguaje de signos

Fuente: http://www.webmultimediale.org/SC_1.2.5/

Cabe subrayar que actualmente se están empezando a desarrollar herramientas que permiten la conversión automática de un texto o de una voz a lenguaje de signos. Aunque todavía presentan carencias importantes (como, por ejemplo, la traducción a los diferentes sistemas de lenguajes de signos) ya existen diversas herramientas en el mercado. Las más significativas son las siguientes:

1. *iCommunicator*. Este sistema permite la conversión de voz a texto, mediante el uso de la tecnología de *Dragon Naturally Speaking*, de texto a voz y, finalmente, de texto o voz a lenguaje de signos. Está diseñado únicamente para el idioma inglés y el lenguaje de signos utilizado es el *ASF (American Sign Language)*.



Figura 90 iCommunicator

2. *SignTel Interpreter*. Permite la conversión de texto a voz, mediante el uso de la tecnología *Phillips Speech Recognition*, y de texto o voz a lenguaje de signos. De la misma forma que el anterior, está pensado únicamente para el idioma inglés y ASF.

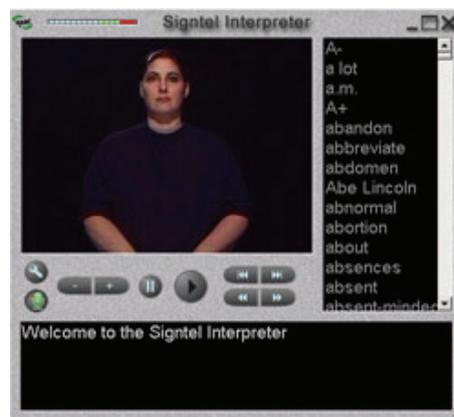


Figura 91 SignTel Interpreter

2. La evaluación de la accesibilidad

La evaluación de la accesibilidad es uno de los aspectos importantes de la accesibilidad web, puesto que nos proporciona la forma de conocer si un determinado contenido es o no accesible.

Seguramente, de todas las áreas que cubre la accesibilidad web, la evaluación es una de las más complejas y controvertidas en parte por las implicaciones legales que comportan en muchos países.

Sobre la evaluación, es importante saber que:

1. Debe ser considerada como un proceso, no como un producto La accesibilidad debe formar parte desde el principio de la metodología de desarrollo de la sede web. Retrasar la evaluación a fases terminales del proyecto, podría obligar a realizar modificaciones importantes del mismo lo que implicaría incrementar el coste final del producto (Thatcher et al., 2006, p. 70).
2. No existen herramientas de evaluación automáticas que sustituyan a la evaluación humana. Es cierto que estas herramientas son de gran ayuda en la evaluación e incluso pueden dar pistas sobre la accesibilidad de un contenido, pero en ningún caso se pueden considerar determinantes.

2.1 Tipos de evaluación

En función de las necesidades que se tengan se puede elegir entre tres tipos de evaluación:

1. Evaluación automática. Es un tipo de evaluación que busca una detección rápida y barata de los principales errores de accesibilidad. El perfil del evaluador no tiene porqué ser el de un experto en accesibilidad web, tan sólo debe conocer las herramientas automáticas y ponerlas en funcionamiento. Es importante remarcar que el hecho de que en este tipo de evaluación no aparezcan errores no implica que sea accesible: para determinar la accesibilidad de una sede web siempre se requiere una evaluación humana.

2. Evaluación heurística. Es un tipo de evaluación mucho más exhaustiva que la anterior y de un elevado carácter técnico, en la que se pretende evaluar las páginas en función de unas directivas marcadas (como las *WCAG* o la *Section 508*). Este tipo de evaluación es la que se realiza cuando se busca conseguir una determinada marca de conformidad y el perfil del evaluador debe ser el de un experto en accesibilidad web.
3. Evaluación comprensiva. Este tipo de evaluación complementa la anterior añadiendo tests de usuarios con discapacidad. De esta manera, no sólo se produce una visión técnica y, de alguna forma teórica de la accesibilidad, sino que además proporciona datos para detectar y solucionar otros problemas de usabilidad.

2.2 Herramientas de evaluación y reparación

Las herramientas de evaluación y reparación son aplicativos o servicios web que ayudan a mejorar la accesibilidad de una sede web.

Es importante utilizarlas en todas las fases del ciclo de vida de un proyecto web, ya sea en el diseño, en la implementación o en el mantenimiento, puesto que son capaces de prevenir, y algunas de reparar, determinados tipos de errores de accesibilidad.

Existen dos tipologías diferentes de herramientas de evaluación y reparación:

1. Las herramientas de validación de formato. Son herramientas que permiten validar si el formato de construcción de las páginas es correcto y sigue las recomendaciones del *W3C* (principalmente *HTML* y *CSS*).
2. Las herramientas de accesibilidad. Son herramientas que analizan si se han incorporado o no elementos de accesibilidad en las páginas y si éstas se han especificado de forma correcta.

2.2.1 Herramientas de validación de formato

Existen diversas herramientas que nos permiten analizar el formato de toda una web o de un conjunto de páginas seleccionadas. Las más habituales son las siguientes:

1. *W3C HTML Validation Service*⁵⁰. El validador *HTML* del *W3C* es un servicio *online* gratuito de validación de código *HTML*. Comprueba la conformidad de los documentos *HTML* respecto a las gramáticas del *W3C*.

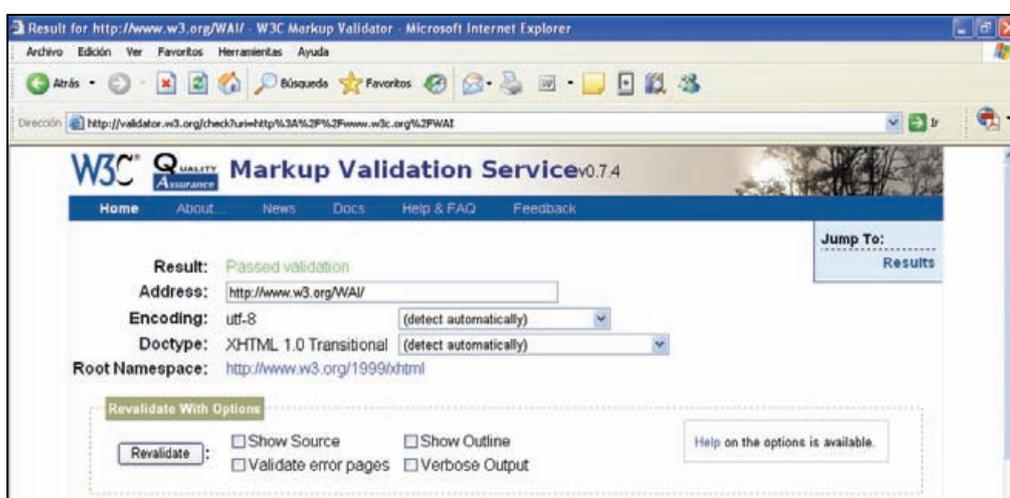


Figura 92 *W3C HTML Validation Service*
Fuente: <http://validator.w3.org>

2. *W3C CSS Validator*⁵¹. Herramienta gratuita para validar las hojas de estilo *CSS* solas o presentes en documentos *(X)HTML* para comprobar si cumplen las especificaciones del *W3C*. Existe una versión *online* y una versión descargable.

⁵⁰ Disponible en <http://validator.w3.org/> [Consulta: 21/4/2009]

⁵¹ Disponible en <http://jigsaw.w3.org/css-validator/> [Consulta: 21/4/2009]



Figura 93 W3C CSS Validator
Fuente: <http://jigsaw.w3.org/css-validator>

3. *W3C HTML Tidy*⁵². El *Tidy* es una herramienta de código abierto que permite validar, corregir y limpiar el código *HTML*. Además puede convertir los documentos *HTML* en *XHTML*. Está disponible gratuitamente como una aplicación en línea de comandos, como una aplicación con interfaz gráfica o también de forma *online*.

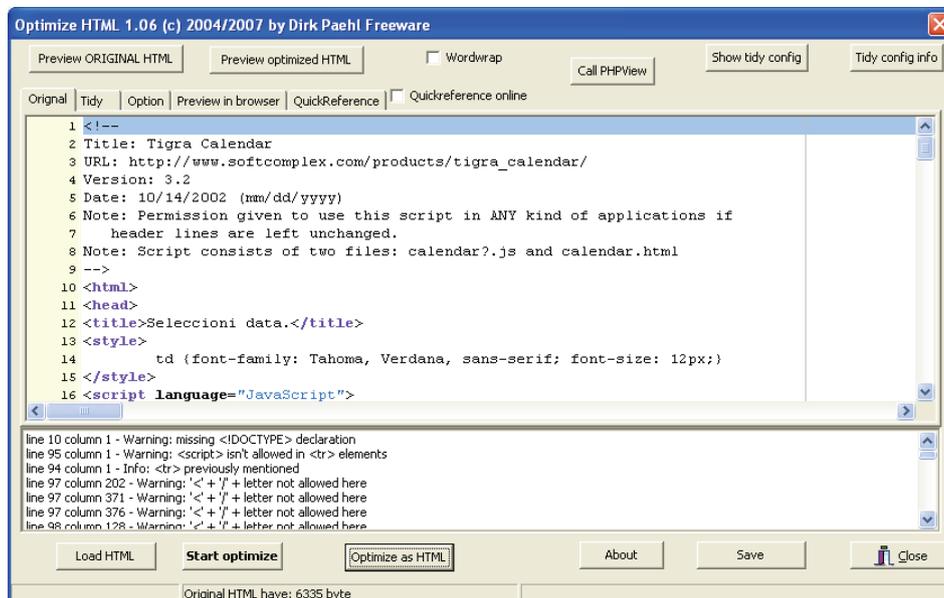


Figura 94 W3C HTML Tidy

⁵² Aplicación gráfica disponible en <http://www.paehl.de/tidy/> [Consulta: 21/4/2009]

2.2.2 Herramientas de accesibilidad

Existen multitud de herramientas que nos permiten analizar y reparar la accesibilidad de toda una web o de un determinado conjunto de páginas seleccionadas⁵³, con multitud de características diferentes (*online*/escritorio, gratuitas/comerciales, WCAG/Section508/Otras, evaluación/reparación, etc.)

De todas ellas, quizás las más conocidas sean las siguientes:

1. **TAW (Test de Accesibilidad Web)**⁵⁴. Es una herramienta gratuita, desarrollada por la *Fundación CTIC (Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación)* y, en estos momentos, es la herramienta de accesibilidad de habla hispana más importante. Se basa en las *WCAG 1.0* y dispone de una versión *online* que permite analizar una página y otra descargable que permite además analizar toda una sede web.

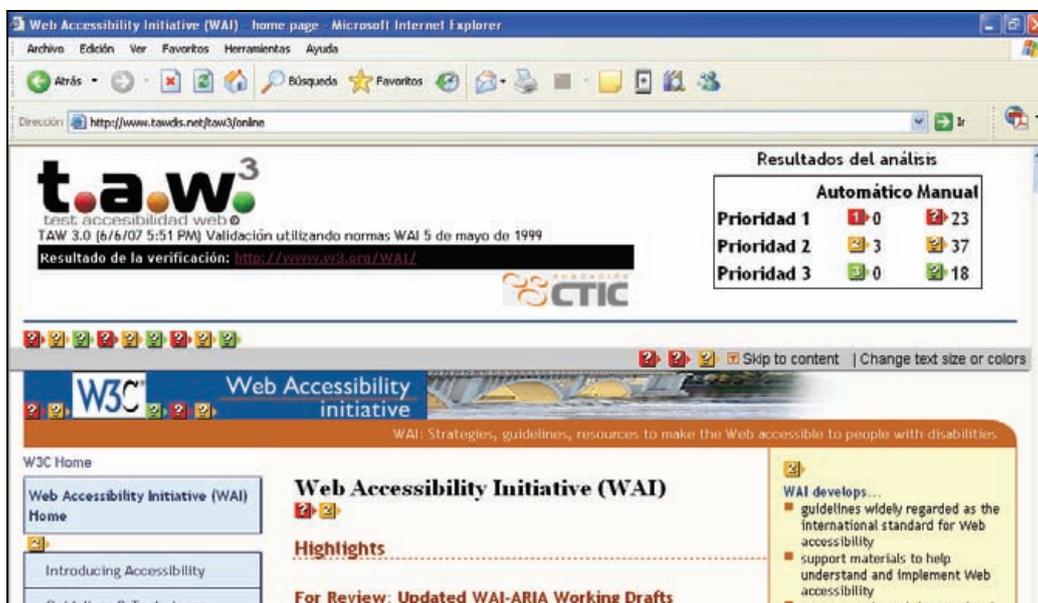


Figura 95 TAW
Fuente: <http://www.tawdis.net>

⁵³ El WAI del W3C ofrece una lista muy detallada de estas herramientas en <http://www.w3.org/WAI/ER/tools/Overview.html> [Consulta: 21/4/2009].

⁵⁴ Disponible en <http://www.tawdis.net/taw3/cms/es> [Consulta: 21/4/2009]

2. *Cynthia Says*. El portal web de *Cynthia Says* es un proyecto educativo promovido por varias organizaciones y empresas para divulgar la accesibilidad web entre los desarrolladores. La comprobación de la accesibilidad se basa tanto en las pautas WCAG 1.0 como en las de la *Section 508*. También dispone de dos versiones diferentes:

- a. Versión *online*⁵⁵. Versión gratuita que permite validar una sola página cada vez.
- b. Versión descargable. La versión descargable es una edición especial de la herramienta AccVerify de *HiSoftware* (*AccVerify Cynthia Says Edition*) con algunas funcionalidades menos y de uso educativo. Es comercial, pero gratuita para escuelas.

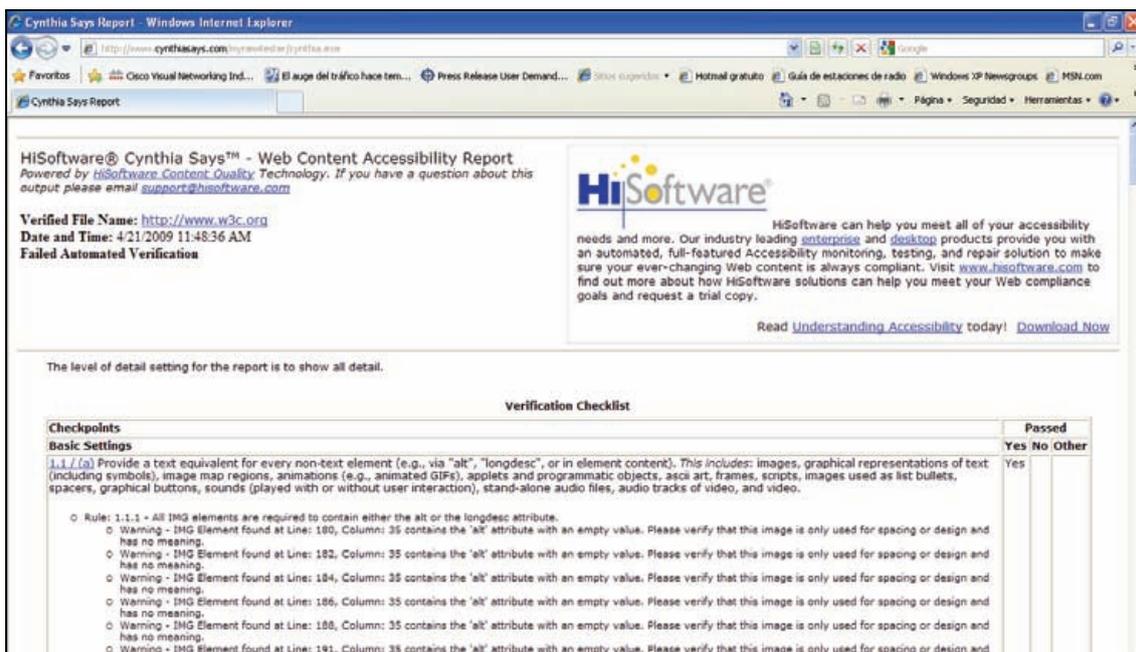


Figura 96 *Cynthia Says*
Fuentes: <http://www.cynthiasays.com>

⁵⁵ Disponible en <http://www.cynthiasays.com/> [Consulta: 21/4/2009]

3. *Wave*⁵⁶. Es una herramienta de validación y de reparación gratuita que se basa en las pautas *WCAG 1.0* y en las de la *Section 508*. Este validador no realiza un análisis exhaustivo de las páginas, sino que pretende ayudar a los desarrolladores a realizar aquellas tareas que exigen una toma de decisiones de tipo personal. En el informe que realiza muestra de forma visual sobre la propia página, entre otras cosas, el texto alternativo de las imágenes para comprobar si es el adecuado, los títulos, los encabezados, las listas, los bloques de texto y demás elementos estructurales, así como el orden de lectura de la página. Se puede utilizar de forma *online* o mediante la incorporación de una barra de herramientas en el navegador.



Figura 97 WAVE

Fuente: <http://www.wave.webaim.org>

2.3 Metodologías de evaluación

Uno de los aspectos clave en la evaluación de la accesibilidad es la definición de una metodología, esto es, del procedimiento a seguir para evaluar una página o una sede web.

⁵⁶ Disponible en <http://www.wave.webaim.org/index.jsp> [Consulta: 21/4/2009]

En estos momentos no existe ninguna metodología universalmente aceptada: de hecho, cada una de las empresas que se dedican a la evaluación de la accesibilidad han ido desarrollando sus propias metodologías, cosa que de alguna forma ha creado cierta confusión entorno al concepto de la accesibilidad web.

2.3.1 Metodología de evaluación genérica

Con la intención de crear una primera guía, el W3C (W3C, 2008) ha creado una serie de documentos donde se proponen los pasos que se deberían seguir para realizar una evaluación de accesibilidad completa. Son los siguientes:

1. Análisis de la sede web. Esta fase pretende identificar aspectos propios del sitio web, como su extensión (número de páginas), diseño, estructura, tipologías de páginas, etc.
2. Selección de la muestra. El proceso de evaluación es un proceso largo, costoso y complicado. Por ello y para reducir el campo de estudio, solamente se escogen aquellas páginas que son especialmente representativas del sitio. Por ejemplo, la página de inicio, páginas con diferentes esquemas de diseño, páginas especialmente importantes, etc. El resto se analizarán de forma automatizada.
3. Test automático. Esta apartado se realiza en dos fases:
 - a. Test de formato. Mediante el uso de alguna de las herramientas de validación de formato.
 - b. Test de accesibilidad. Mediante, al menos, dos herramientas de evaluación de accesibilidad. El hecho de utilizar dos o más herramientas permite que el análisis sea más amplio y evitar que se obvien barreras de accesibilidad por las posibles carencias de la herramienta.

4. Revisión manual. Se realiza la evaluación manual de las páginas seleccionadas. Este estudio debería realizarse con diversos tipos y versiones de navegadores genéricos (por ejemplo, *Internet Explorer* 7.0 y 8.0, *Firefox* 2.0 y 3.0, *Safari* 1.1 y 2.0, *Konqueror*, etc.) y con navegadores especializados como el *Easy Web Browsing* de *IBM* o el navegador textual *lynx*.
5. Informe de accesibilidad. Se prepara el informe de accesibilidad, en el que se indican, como mínimo, las barreras encontradas y las formas de solucionarlas. El W3C proporciona una plantilla de ejemplo⁵⁷.

2.3.2 La UWEM (Unified Web Evaluation Methodology)

A fin de evitar la dispersión en los procedimientos de revisión y para propiciar una metodología de evaluación única que pudiera dar lugar a sellos de certificación en el ámbito europeo, la Unión Europea lanzó a finales de 2004 el proyecto *Support-EAM (Supporting the creation of a e-Accessibility Quality Mark)* en el que participaron 23 organizaciones europeas, entre ellas la española *Fundosa Technosite*.

Como fruto de este proyecto, a mediados de 2006 apareció la *UWEM (Unified Web Evaluation Methodology)*, la primera metodología europea de evaluación de la accesibilidad.

La *UWEM* consiste en una evaluación heurística y se basa en las *WCAG 1.0*, aunque se espera que en las próximas versiones se adecue a las futuras *WCAG 2.0* (WAB Cluster, 2006).

2.4 La certificación de la accesibilidad

El hecho de que, por ahora, no exista una metodología de evaluación implantada e internacionalmente aceptada, ha provocado la aparición de

⁵⁷ Disponible en <http://www.w3.org/WAI/eval/template.html> [Consulta: 21/4/2009]

múltiples sellos y marcas de accesibilidad privados. Así, por ejemplo, tenemos el sello de accesibilidad *AccessiWeb* en Francia, *BlindSurfer* en Bélgica, *See it Right* en Reino Unido, *Sello de Accesibilidad Technosite* en España, etc.

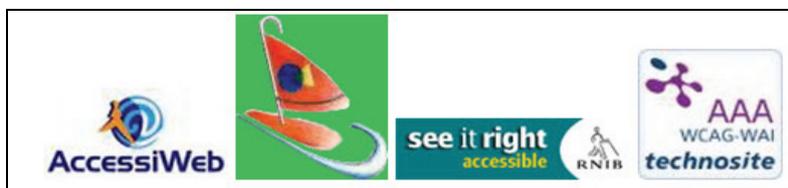


Figura 98 Sellos de accesibilidad

Sin embargo, en los dos años se han ido fraguando iniciativas muy interesantes que, aunque siguen caminos diferentes, podrían marcar las líneas a seguir y traer estabilidad y coherencia al mundo de la evaluación de la accesibilidad:

1. La aparición de *Euracert*. A comienzos de 2007 las organizaciones *ONA* (responsable de la marca *BlindSurfer* de Bélgica), *BrailleNet* (responsable de la marca *AccessiWeb* de Francia) y *Fundosa Technosite* (responsable de la marca *Sello de Accesibilidad* de España) decidieron amoldar sus tecnologías a la *UWEM* y crear el sello común *Euracert*. En Abril de 2007, Bankinter se convirtió en la primera empresa española en conseguir este certificado (Technosite , 2007)



Figura 99 Marca Euracert
Fuente: <http://www.euracert.org>

2. *Accesibilidad TIC* de AENOR. A mediados de 2004 AENOR publicó la norma UNE 139803:2004, norma totalmente compatible con las *WCAG 1.0*. En Febrero de 2007 se anunció que dos empresas españolas *CTIC* (*Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación*) y *ESI* (*European Software Institute*) serían las empresas certificadoras y en Mayo aparecieron las primeras organizaciones y empresas certificadas (AENOR, n.d.).



Figura 100 Sello de accesibilidad AENOR
Fuente: <http://www.accesible.aenor.es>

3. Resumen

En este capítulo se han visto las principales herramientas y metodologías que un desarrollador tiene en su mano para producir contenidos web.

Se puede considerar que las herramientas convencionales están en una fase de madurez adecuada y, de forma progresiva, van asumiendo el papel de la accesibilidad dentro del proceso de creación normal de contenidos. Prueba de ello, es la incorporación de herramientas de validación dentro de la misma aplicación.

No se puede decir lo mismo de los sistemas de gestión de contenidos web (WCMS). Aunque existe una clara motivación por parte de los fabricantes para crear productos accesibles, actualmente existen demasiadas oportunidades para que el producto final no lo sea. Es de esperar, que en los próximos años se mejoren ostensiblemente.

En lo que se refiere a la evaluación, se constata que no existe una metodología única, hecho que ha provocado una dispersión en el mercado con la aparición de diversas marcas de accesibilidad. Aun así, recientemente han surgido dos iniciativas importantes, que podrían marcar de forma determinante el futuro: por un lado la aparición de *Euracert*, la primera marca de accesibilidad transnacional y basada en la metodología europea *UWEM*; por el otro, la aparición de la marca de *Accesibilidad TIC* de AENOR que, a nivel nacional, unifica los criterios a seguir para estar obtener el certificado de accesibilidad.

Conclusiones de la primera parte

En esta primera parte se ha realizado un estudio descriptivo acerca de la Accesibilidad Web que ha permitido, en un primer momento, definir, delimitar y justificar el objeto de estudio.

Posteriormente, con el objetivo de entender su funcionamiento, se ha analizado cada uno de los componentes identificados en el modelo de estudio proporcionado por el W3C que, de una forma genérica, son los siguientes:

1. El contenido web, que incluye todos los tipos de contenidos con sus respectivas tecnologías.
2. El lado del usuario, que incluye todos los agentes de usuario y las tecnologías asistivas.
3. El lado del desarrollador, que incluye todas las herramientas de creación y evaluación del contenido.

A partir del estudio de todos estos componentes, se puede llegar a las siguientes conclusiones parciales:

1. *La Accesibilidad Web se comporta como un sistema.* Todos y cada uno de los componentes que conforman el sistema de Accesibilidad Web juegan un papel fundamental en la accesibilidad final del sistema. Se constata que actualmente están suficientemente definidas cuáles son las funciones que deben cumplir cada uno de estos componentes.
2. *Contenido web accesible.* Se ha podido constatar que la gran mayoría de las tecnologías web que permiten la creación de contenido contemplan actualmente opciones de la accesibilidad web. A pesar de ello, se siguen viendo contenidos inaccesibles debido principalmente a implementaciones deficientes.

Conclusiones de la primera parte

3. *El lado desarrollador es accesible.* Se ha podido comprobar que siempre existen opciones que permiten el desarrollo de contenidos accesibles desde entornos de desarrollo igualmente accesibles.
4. *El lado usuario es accesible.* Se ha podido comprobar que existen suficientes herramientas de usuario (asistivas o no) que permiten el acceso accesible a los contenidos web.

En consecuencia, y teniendo en cuenta los puntos anteriores, podemos destacar como conclusión principal la siguiente contradicción esencial:

1. Existen todo tipo de argumentos personales, sociales, legales, económicos y tecnológicos que justifican la creación de una Web accesible.
2. No existe ninguna razón tecnológica que justifique una Web no accesible.

Por lo tanto, el hecho de que sigan existiendo sedes webs no accesibles no es achacable a carencias tecnológicas dentro del entorno productivo sino a razones económicas en algunos casos o bien a la falta de conciencia o de conocimiento tanto por parte de las empresas que publican contenidos en la web como por parte de los profesionales que desarrollan sus labores de edición de sitios web con nulo o escaso *know-how* respecto a la accesibilidad.

SEGUNDA PARTE:

LA ACCESIBILIDAD AUDIOVISUAL

Como se ha podido observar en la primera parte, en los últimos 10 años se ha realizado un trabajo muy importante en el campo de la accesibilidad web y, bajo esta perspectiva temporal, se puede decir que se han conseguido avances considerables.

Sin duda, en el área tecnológica resalta especialmente el trabajo del *WAI*, la iniciativa del *W3C*, que ha liderado – y lidera – de una forma contundente e influyente una gran parte de estos avances. No en vano, sus directrices para la creación de contenido accesible (las *WCAG*) se utilizan como referente en numerosas legislaciones, incluida la española.

No obstante, si se compara la última recomendación para la creación de contenidos accesibles (la *WCAG 2.0* del año 2008) con la anterior (la *WCAG 1.0* del año 1999), aparte del evidente cambio de estructura y demás actualizaciones, resulta patente que en el ámbito audiovisual apenas ha habido cambios. Si bien es cierto que contienen una serie de recomendaciones generales, que son indiscutiblemente acertadas, consideramos que resultan demasiado superficiales, sobre todo si se tiene en cuenta la gran evolución que están teniendo este tipo de contenidos y de que todas las previsiones apuntan a que estarán cada vez más presentes en la web.

Por todo ello, en esta segunda parte hemos considerado importante profundizar en el estudio de la accesibilidad audiovisual. El resultado son cuatro capítulos, en los que se presentan las bases tecnológicas del audiovisual en Internet (capítulo 6), se analizan los requisitos que se deben cumplir para poder hablar de accesibilidad audiovisual y se propone un nuevo modelo de requerimientos (capítulo 7), se establece un sistema de evaluación para la accesibilidad audiovisual en base al modelo de requerimientos propuesto (capítulo 8) y, finalmente, se aplica este sistema de evaluación a las sedes web de las televisiones públicas del Estado Español (capítulo 9).

Capítulo 6

Contenido Audiovisual y WWW. Principios tecnológicos

La distribución de contenidos audiovisuales por Internet tiene importantes connotaciones tecnológicas envueltas en toda una serie de conceptos y acrónimos a menudo difíciles de entender.

No obstante, en este apartado presentamos una síntesis de los aspectos conceptuales más importantes, todos ellos necesarios para entender la información suministrada en capítulos posteriores. Para ello, se ha dividido la estructura del capítulo en dos grandes partes:

1. El vídeo digital
2. Internet y la distribución audiovisual

1. El vídeo digital

A menudo, cuando se habla de vídeo digital aparecen toda una serie de términos de carácter técnico que, de alguna forma, definen las características del mismo. Casi a modo de glosario, a continuación se van a analizar los aspectos más relevantes que suelen aparecer.

1.1 Fotogramas por segundo

El vídeo digital, al igual que el analógico, se basa en un conjunto de imágenes estáticas que son expuestas a una velocidad suficiente para que el ojo humano no detecte el cambio. Cada una de estas imágenes, recibe el nombre de fotograma y la velocidad a la que se exponen *fotogramas por segundo (fps)*. Por ejemplo, el cine trabaja a 24 *fps* y la nueva televisión de alta definición podrá llegar a 50 *fps*.

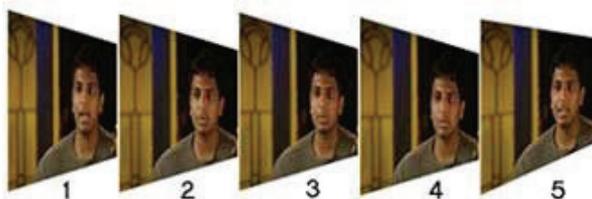


Figura 101 Fotogramas y *fps*
Fuente: www.boschsecuritynews.us

1.2 Relación de aspecto del fotograma

La relación de aspecto del fotograma determina la forma del fotograma en cuanto a la proporción entre su anchura y altura. A diferencia del mundo analógico donde existen estándares muy definidos y cerrados, en el mundo digital se puede crear libremente cualquier tipo de relación de aspecto. Por ejemplo, actualmente una relación de aspecto muy común utilizada en cine es la de 1.85:1, que significa que la parte horizontal es el 85% más grande que la vertical.

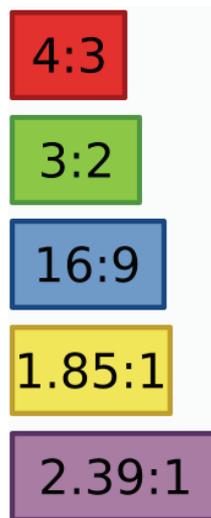


Figura 102 Relación de aspecto del fotograma
Fuente: Wikipedia

1.3 Modo de escaneo

Cada fotograma se construye mediante una serie de líneas horizontales. El modo de escaneo define la forma mediante la cual cada una de estas líneas se envía al dispositivo de visualización.

Existen dos tipos de escaneo:

1. Progresivo (*progressive*). Este tipo de escaneo imprime todas las líneas de fotograma línea a línea. Este modo es el más habitual en los monitores de los ordenadores.

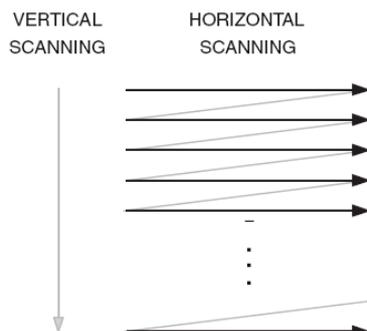


Figura 103 Modo de escaneo progresivo
Fuente: (Keith, 2005)

2. Entrelazado (*interlaced*). Este tipo de escaneo presenta primero las líneas impares del fotograma y después las pares. Esta técnica es utilizada en televisión y, en mucha menor medida, en determinados monitores con el objetivo de evitar el efecto de parpadeo.

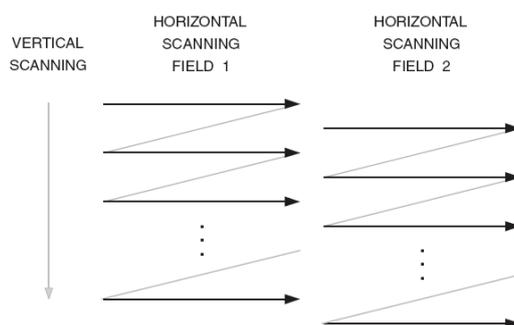


Figura 104 Modo de escaneo entrelazado
Fuente: (Keith, 2005)

El modo progresivo ofrece una calida mayor que el entrelazado, el cual es el origen de algunos efectos no deseados como el efecto sierra ilustrado en la figura siguiente.



Figura 105 Efecto sierra en el modo entrelazado
Fuente: <http://www.videoedicion.org>

1.4 El píxel

En vídeo digital, todas las imágenes se crean a partir de puntos. A estos puntos se les denomina *píxel* (una contracción entre las palabras *picture* y *element*) y representa la unidad mínima de información del fotograma.

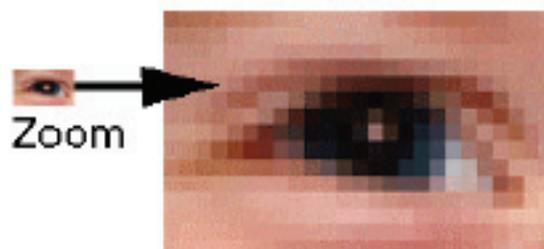


Figura 106 El píxel
Fuente: Wikipedia

Capítulo 6

Existen dos parámetros que determinan la morfología del *píxel*:

1. La relación de aspecto del píxel
2. El color

1.4.1 La relación de aspecto del píxel

Al igual que en el fotograma, la relación de aspecto del *píxel* determina la forma del *píxel* en cuanto a la proporción entre su anchura y altura.

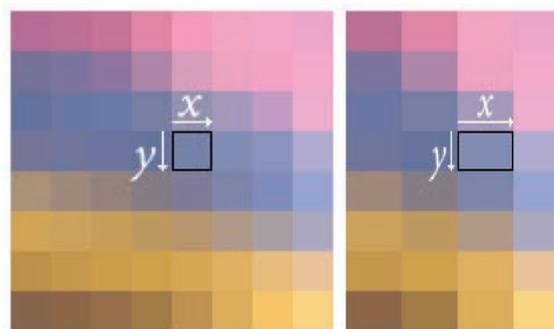


Figura 107 La relación de aspecto del píxel
Fuente: Wikipedia

Este concepto surgió en el momento en que empezó a ser necesario y útil digitalizar vídeos analógicos. En el mundo analógico el concepto de *píxel* no existe (se habla sólo de líneas) y está fuertemente estandarizado (con estándares como *PAL*, *NTSC* y *SECAM*) y, por lo tanto, era necesario establecer cuál era la dimensión en píxeles de un fotograma analógico.

Así, para cada uno de los estándares analógicos existentes se definió una medida en *píxeles*. Por ejemplo, un fotograma de un vídeo digital en el sistema *PAL* deberá tener unas dimensiones de 704 x 576 *píxeles*.

Es preciso observar que estas medidas son las mismas independientemente de la relación de aspecto del fotograma, esto es, el número de píxeles no variará en función de si es 4:3 o 16:9. Y esto, evidentemente, produce una distorsión cuando se observa en un monitor, dado que sus píxeles tienen una morfología cuadrada (una relación de aspecto de 1:1).

Como se puede observar en la imagen proporcionada a continuación, es fácilmente apreciable que los círculos son ovalados. Para obtener una visualización correcta es preciso que el píxel sea más ancho que alto (en este caso debería tener una proporción de 12:11), esto es, es preciso modificar su relación de aspecto.



Figura 108 La relación de aspecto del píxel y la distorsión
Fuente: Microsoft

1.4.2 El color del píxel

Uno de los parámetros fundamentales en vídeo digital es la cantidad de colores que puede llegar a reproducir. Este parámetro normalmente recibe el nombre de *profundidad* o *resolución de color*.

Existen diferentes opciones, que varían desde el blanco y negro, pasando por la escala de grises, hasta llegar al denominado color verdadero (normalmente llamado *truecolor*) que es capaz de representar más de 16 millones de colores.

La diferencia entre uno y otro se basa en la cantidad de información que se precisa almacenar para cada píxel. Para el blanco y negro, tan sólo sería

necesario un bit para cada *píxel*; en cambio, para el *truecolor* se necesitarían 24 bits por *píxel*.⁵⁸

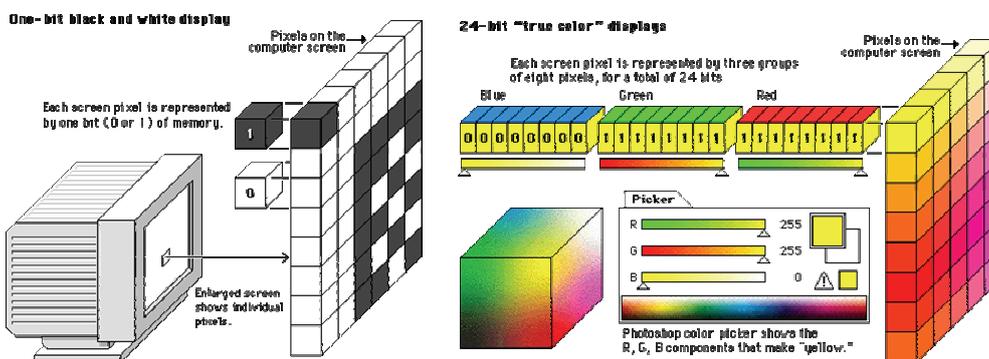


Figura 109 La resolución o profundidad del color
Fuente: <http://webstyleguide.com>

1.5 La resolución

La resolución define el número de *píxeles* en horizontal y en vertical que conforman el fotograma. Por ejemplo, un fotograma con una resolución de 704 x 576, significa que tiene 704 puntos horizontales y 576 verticales.

Como se puede observar en la imagen que se ofrece a continuación la resolución tiene un efecto directo sobre la definición de las imágenes. Evidentemente, el fotograma resultante será más nítido y definido cuanto mayor sea su resolución.



Figura 110 La resolución y la calidad
Fuente: Wikipedia

⁵⁸ El color digital en monitores se basa en el modelo aditivo del color. Este modelo es capaz de conseguir prácticamente cualquier color a partir de la combinación de diferentes proporciones de los colores primarios rojo, verde y azul. Con 24 bits, cada componente dispone de 8 bits, esto es, 2^8 (256) posibles variaciones para cada color, con lo que se puede llegar a los 16 millones de colores diferentes ($2^8 * 2^8 * 2^8 = 2^{24} = 16.777.216$).

Actualmente en el mundo de la televisión se está trabajando para que las emisiones sean en alta definición (HDTV) con resoluciones de 1280x720 e incluso mayores.

1.6 El tamaño de un vídeo

Uno de los problemas asociados a los contenidos audiovisuales es la gran cantidad de datos con la que se trabaja.

A la hora de estimar el tamaño de un determinado contenido, se establece una relación directa entre la resolución, el número de colores, el tamaño del fotograma y su duración. Por ejemplo, sólo un fotograma con una resolución de 352 x 288 (formato *CIF*) y con 16 millones de colores (24 bits por *píxel*) ocuparía el siguiente tamaño:

$$352 * 288 * 24 = 2.433.024 \text{ bits}$$

Y si consideramos una duración de un solo segundo a 24 *fps*:

$$2.433.024 * 24 = 58.392.576 \text{ bits}$$

Lo que significa que para visualizarlo a partir de una conexión a Internet mediante una ADSL de 1Mb se necesitarían casi 60 segundos. Y esto, sin contar con la información de audio.

Evidentemente, estas cifras, por más que se puedan reducir ajustando el número de colores, la dimensión del fotograma o el número de fotogramas por segundo, resultan inviables en un entorno web.

De este modo, se hace necesario introducir tecnologías de compresión de la información que, de alguna forma, sean capaces de reducir todos estos datos a su mínima expresión.

2. La compresión de la información

Como se ha podido observar anteriormente, la información audiovisual requiere de un gran volumen de datos, cosa que complica enormemente tanto su distribución por redes como Internet como su procesamiento y almacenamiento.

Por ello, actualmente las tecnologías de la compresión de la información representan una de las partes más significativas en el tratamiento del vídeo digital. Su objetivo último es claro: conseguir representar una determinada información mediante el menor número de datos.

Es preciso subrayar que todo sistema de compresión implica la ejecución de un proceso computacional añadido; de hecho, un proceso computacional doble, ya que en un primer momento los datos originales se comprimen para poder ser enviados o almacenados y, posteriormente son descomprimidos para poder obtener de nuevo a la información original.

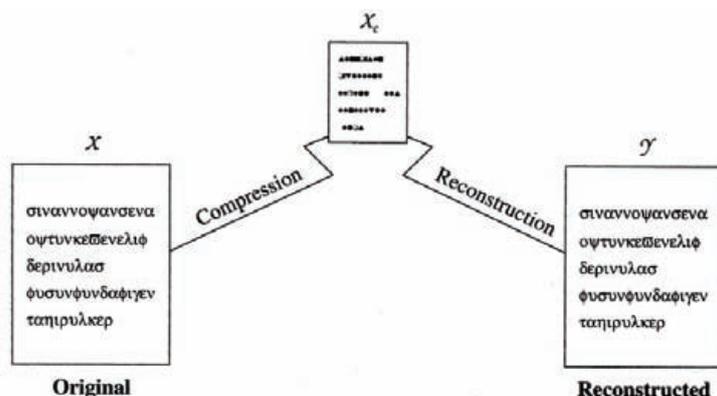


Figura 111 Sistema de compresión
Fuente: (Marín, 2009)

A continuación se van a abordar los aspectos más relevantes de los sistemas de compresión utilizados actualmente.

2.1 La compresión sin pérdida (*lossless*)

Los sistemas de compresión sin pérdida son aquellos que permiten obtener exactamente los mismos datos originales en el proceso de descompresión.

Aunque existe la creencia de que la compresión sin pérdida sólo es válida para el contenido textual, actualmente forma parte de la gran mayoría de los sistemas de compresión actuales independientemente del tipo de contenido que procesan.

Su funcionamiento se basa en la búsqueda de una representación equivalente a los datos originales pero en un formato más reducido. Las ratios de compresión que se consiguen son modestas (en el mejor de los casos 3:1 o 4:1) y variables, ya que dependen de las características de los datos a comprimir.

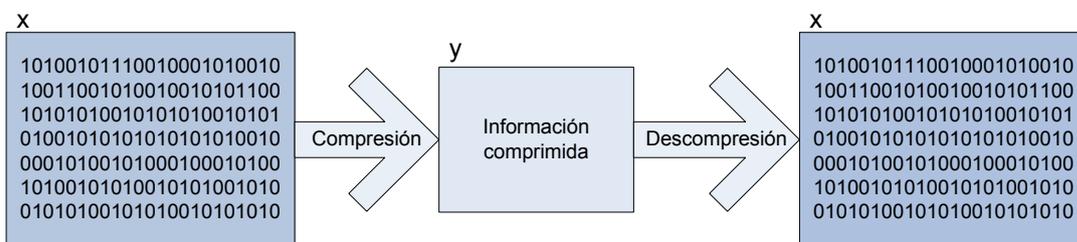


Figura 112 Compresión sin pérdida

Básicamente, se pueden encontrar dos tipos de codificadores *lossless*:

1. Compresores sustitucionales
2. Compresores estadísticos

2.1.1 Compresores sustitucionales

Este tipo de compresores se basan en la redundancia de los datos, esto es, la forma en que los datos siguen unos patrones de repetición determinados.

La forma más simple de estos tipos de compresores está representada por el algoritmo *RLE* (*Run-Length Encoding*). Este compresor, muy utilizado en entornos gráficos, se centra en el análisis de las secuencias de datos consecutivas y repetidas, las cuales son codificadas con sólo dos datos: el valor de la secuencia y el número de veces que se repite.

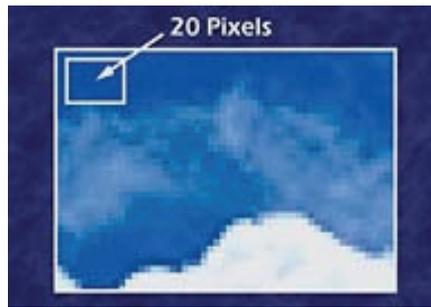


Figura 113 Algoritmo RLE
Fuente: <http://webstyleguide.com>

Por ejemplo, en la figura anterior, se ha marcado un recuadro en el que se incluyen 20 píxeles que tienen exactamente la misma información. Sin compresión cada uno de los píxeles se guardaría de forma independiente y, por lo tanto, se almacenarían 20 datos. Con una compresión RLE, sólo se pondrían dos: un 20 (el contador) y seguidamente el valor del color. De esta forma se ha conseguido una nueva representación de los datos más compacta y que contiene la misma información.

Un segundo método ampliamente utilizado consiste en la creación de un repositorio a partir de los datos que se van procesando. Cuando se detecta un patrón de datos que ya está incluido en el repositorio, este patrón de datos se sustituye por su respectiva referencia en el repositorio. Estos sistemas son denominados “de diccionario”

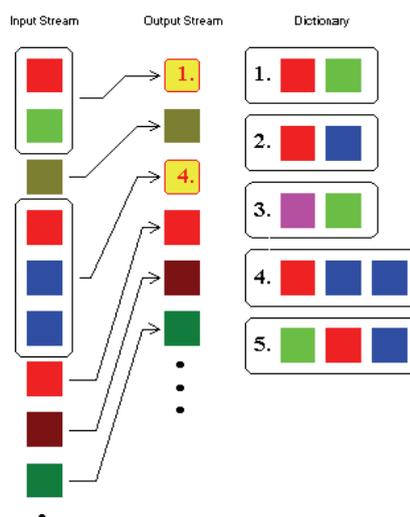


Figura 114 Sistemas de compresión “de diccionario”
Fuente: <http://oldwww.rasip.fer.hr>

Un ejemplo de archivos que utilizan este tipo de compresión son los archivos de datos *ZIP* o los archivos gráficos *GIF*.

2.1.2 Compresores estadísticos

Este tipo de compresores se basan en el concepto de la entropía de la información. Desde el punto de vista de la teoría de la información la entropía mide la incertidumbre asociada a una variable aleatoria o, dicho de otro modo, la probabilidad de que ésta aparezca.

Conceptualmente, la idea consiste en aprovechar esta entropía para asignar códigos pequeños a las variables aleatorias con probabilidades altas y códigos mayores a las que tengan probabilidades pequeñas. Por esta razón a menudo se denominan de forma genérica *Codificadores de Longitud Variable* o *Variable-Length Coding*.

Por ejemplo, si analizamos un contenido textual en castellano es fácil observar que la letra “a” aparece en mucha mayor medida que la “ñ” o la “x”. En consecuencia, a la hora de codificar la letra “a” se le podría asociar un código menor (ya que su probabilidad de aparición es mayor) que a la “ñ” o la “x”.

Uno de los ejemplos más significativos de este tipo de codificadores es la codificación *Huffman*. Este codificador crea un árbol binario donde cada hoja representa un carácter a codificar y el nivel en el que se encuentra será proporcional a su frecuencia de aparición (su probabilidad).

Una vez generado el árbol se asigna una codificación a partir del nodo padre, teniendo en cuenta que la rama izquierda se asocia el bit 0 y la rama derecha el 1.

En el gráfico expuesto a continuación se representa el árbol y la codificación Huffman del texto “*this is an example of a huffman tree*”.

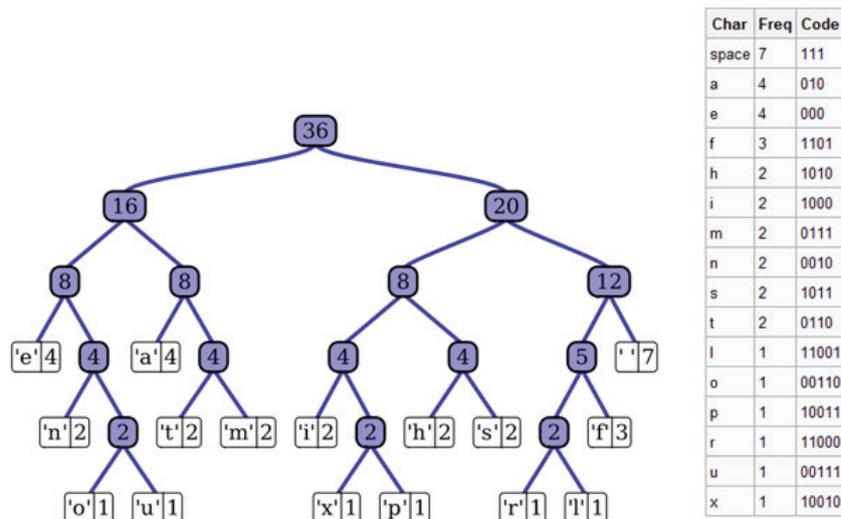


Figura 115 Algoritmo de Huffman
Fuente: Wikipedia

Este sistema de compresión es ampliamente utilizado en formatos de imagen y vídeo como, por ejemplo, el *JPEG*.

2.2 La compresión con pérdida (*lossy*)

En los sistemas de compresión con pérdida, los datos que se obtienen en la descompresión no son exactamente iguales a los originales. Evidentemente, hay entornos en los que estos sistemas no se pueden utilizar (por ejemplo, en la compresión de archivos de datos). En cambio, estos sistemas aplicados a la información audiovisual (voz, música, vídeo...) permiten obtener unas elevadas tasas de compresión (de 30:1 e incluso superiores) manteniendo una calidad razonable, por lo que se han convertido en los pilares de la transmisión de los contenidos audiovisuales en la web.

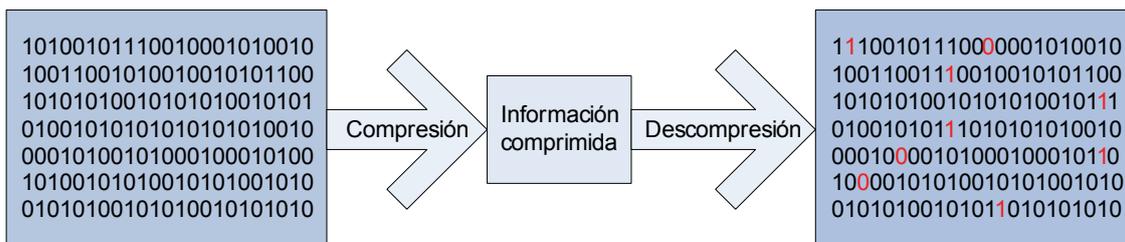


Figura 116 Compresión con pérdida

La clave de estos sistemas radica en explotar las carencias de los sistemas sensoriales humanos para eliminar aquellos datos que son imposibles de percibir o, en todo caso, aquellos que son menos significativos. Por ejemplo, en el terreno del vídeo se da la circunstancia de que el ojo humano es muy sensible a los cambios de luminosidad pero considerablemente tolerante a los cambios en el color. De esta manera, muchos de los sistemas de compresión utilizados en imágenes y vídeos almacenan toda la información sobre la luminosidad pero sólo la mitad de la información de color⁵⁹.

A continuación se van a analizar de forma básica el funcionamiento general de los sistemas de compresión en imágenes, vídeo y audio.

2.2.1 La compresión en imágenes

A excepción de algunos casos muy concretos, como por ejemplo las imágenes para usos médicos, la gran mayoría de las imágenes que circulan por Internet presentan algún tipo de compresión con pérdida.

Seguramente, el formato más representativo es el *JPEG (Joint Photographic Experts Group)*, ya no sólo por su universalidad sino porque su sistema de compresión ha servido de base para muchos otros formatos. Muy básicamente consiste en los siguientes pasos:

1. Codificación a un dominio transformado. En este paso, la imagen se divide en bloques de 8 x 8 *píxeles* y a cada bloque se aplica una función matemática reversible denominada *DCT (Transformada Discreta del Coseno)*. El valor de este proceso radica en que los datos resultantes quedan ordenados en función de su importancia desde el punto de vista de la percepción humana. Así, los primeros son los más significativos y los últimos los menos.

⁵⁹ Esta técnica es conocida como *submuestreo* o *subsampling*

2. Cuantificación. En este paso se decide qué datos se van a eliminar. Si la ratio de compresión que se demanda es pequeña, los datos que se perderán serán los menos significativos y, en consecuencia, el resultado final puede ser inapreciable. Si es muy alta, también se perderán datos significativos y la calidad final se resentirá, apareciendo una imagen poco definida y cuadriculada (resultado del proceso por bloques). En la figura siguiente se puede observar la diferencia de calidad aplicando a una misma imagen una ratio de compresión pequeña (la izquierda) y una grande (la derecha).



Figura 117 Calidad y cuantificación
Fuente: <http://www.fomento.es>

3. Compresión sin pérdida. Una vez se han eliminado los datos de la cuantificación se aplica una compresión sin pérdida que, en muchas ocasiones es la de *Huffman*.

A continuación se puede observar el circuito completo de un sistema de codificación JPEG:

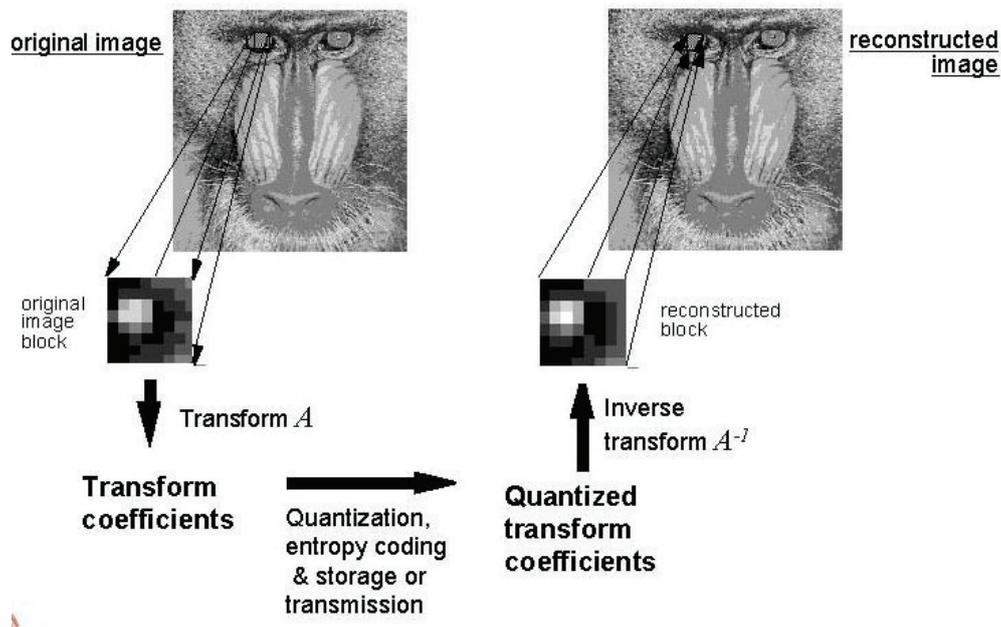


Figura 118 Sistema de compresión JPEG
Fuente: (Marín, 2009)

2.2.2 La compresión del vídeo

De la misma forma que *JPEG* se puede considerar como un referente en la compresión de imágenes, *MPEG* (*Moving Picture Experts Group*) lo es para la compresión de vídeo.

Los elementos clave de un sistema *MPEG* son los siguientes:

1. La compresión espacial o *intraframe*. Un vídeo se puede considerar como un conjunto de imágenes y, en consecuencia, se pueden aplicar los mismos sistemas de compresión comentados anteriormente. De esta manera *MPEG* aplica a cada fotograma una compresión *JPEG*.
2. La compresión temporal o *interframe*. Este proceso explota la redundancia que se produce entre fotogramas de manera que, en lugar de codificar cada imagen por separado, solamente se codifica las diferencias entre un fotograma y otro de referencia (denominado *fotograma clave* o *fotograma I*). Un *fotograma clave* o *I* es un fotograma que codifica toda la información y se crea cada cierto número de

fotogramas. Como se puede observar en la figura siguiente el flujo de fotogramas a codificar de la parte superior presenta grandes similitudes entre ellos. De este modo, el flujo codificado en la parte inferior tan solo recoge los bloques de información que han cambiado respecto al fotograma clave 1.

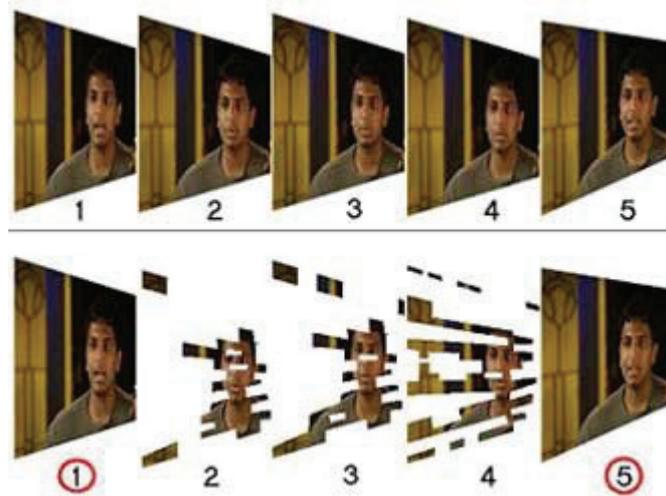


Figura 119 Compresión temporal o interframe
Fuente: www.boschsecuritynews.us

3. Compensación de movimiento (*Motion Compensation*). Este proceso, el más intensivo desde el punto de vista computacional, explota la redundancia que se produce entre fotogramas contiguos que presentan algún tipo de movimiento. Para ello los fotogramas se dividen en bloques (denominados macrobloques y que en *MPEG* tienen un tamaño de 16 x 16 píxeles) y a la hora de codificar un determinado fotograma se busca si alguno de sus macrobloques coincide con alguno de los del fotograma clave. En caso afirmativo se le asocia un vector de movimiento (*motion vector*) que indica el desplazamiento horizontal y vertical del bloque respecto al fotograma clave.

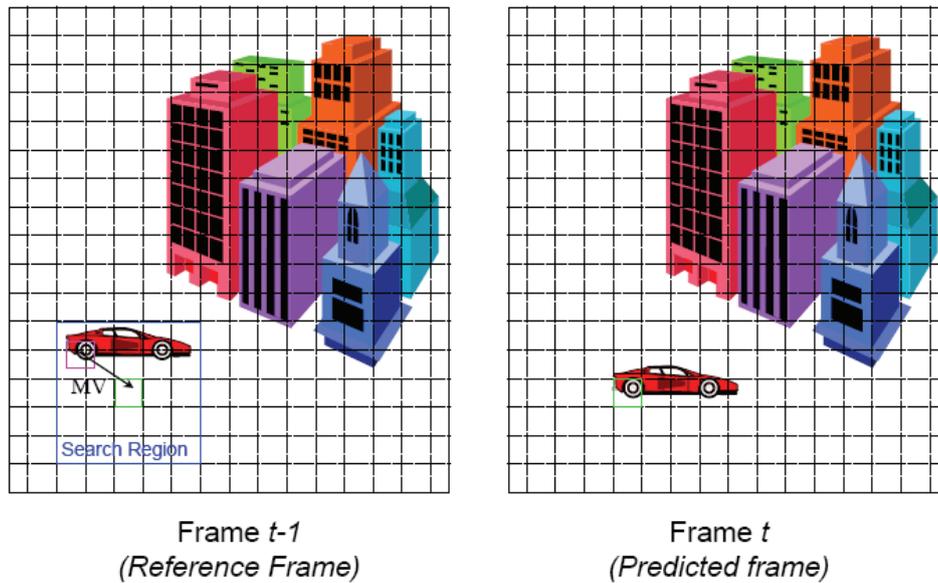


Figura 120 Compensación de movimiento
Fuente: (Wang, 2001)

2.2.3 La compresión del audio

De la misma manera que las imágenes y el vídeo, la mayoría del audio que circula por Internet utiliza un sistema de compresión con pérdida. En el caso del audio la compresión *MP3* sigue siendo el referente en Internet (si más no el conceptual), a pesar de que en los últimos años han aparecido otros sistemas que lo mejoran claramente.

De una forma muy básica, la compresión de audio se realiza mediante unos pasos muy parecidos a los de la imagen:

1. Codificación a un dominio transformado. Los datos de audio son transformados mediante una función matemática como DCT de la misma forma y con el mismo sentido que en la imagen.

Capítulo 6

2. Cuantificación. Se descartan aquellos datos que son irrelevantes desde el punto de vista perceptivo⁶⁰. Básicamente se pueden encontrar dos situaciones:

- a. Sonidos no audibles. El oído humano está diseñado para oír frecuencias entre 20 y 20 KHz y, dentro de este rango, sólo aquéllas con determinadas potencias (dB).

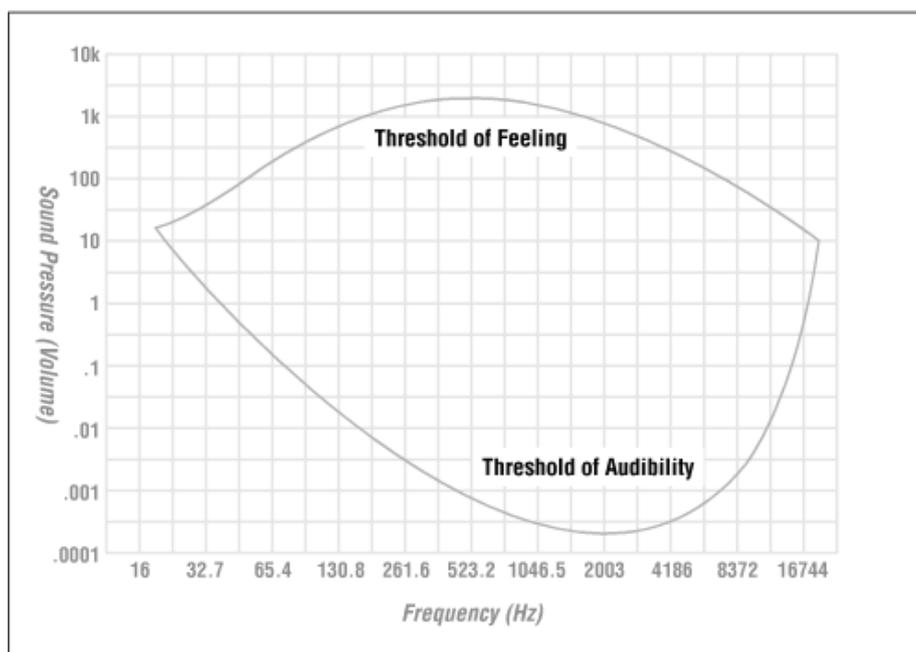


Figura 121 Mapa de sonidos audibles

Fuente: (Hacker, 2000)

- b. Sonidos enmascarados. Hay determinadas circunstancias en las que un determinado sonido hace que otro sea inaudible (y por lo tanto eliminable). Por ejemplo, cuando un sonido tiene una frecuencia muy parecida a otro el oído humano no es capaz de diferenciarlos.

⁶⁰ La ciencia que estudia la percepción del sonido en los humanos se denomina psicoacústica

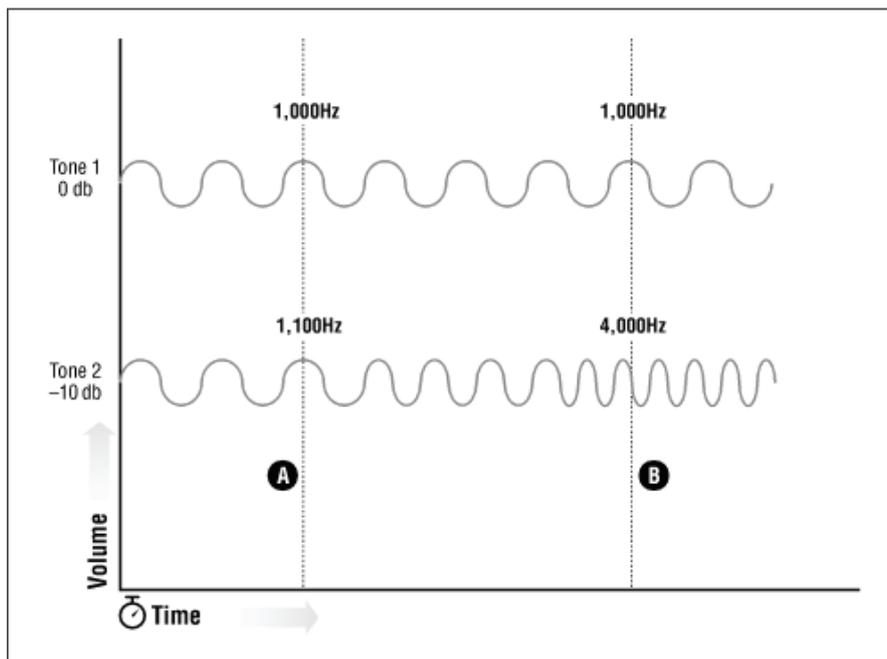


Figura 122 Enmascaramiento simultáneo

Fuente: (Hacker, 2000)

3. Compresión sin pérdida. Una vez eliminados los datos de la cuantificación se aplica una compresión sin pérdida que en el caso de MP3 es Huffman.

2.3 Códecs

Como se decía anteriormente, un sistema de compresión siempre lleva implícito un proceso doble: por un lado, el proceso de compresión, de modo que partiendo de la información original es capaz de generar su versión comprimida y, por el otro, el proceso de descompresión, el cual a partir de la versión comprimida es capaz de obtener una representación de la información original.

Desde el punto de vista informático cada uno de estos procesos de compresión y descompresión implican la ejecución de su aplicación informática correspondiente. Estas aplicaciones pueden estar integradas en la circuitería de un determinado dispositivo (como, por ejemplo, un reproductor DVD) o bien pueden ser ejecutadas como aplicaciones independientes.

Capítulo 6

Normalmente estas aplicaciones de compresión/descompresión reciben el nombre de *códecs* y actualmente existe una amplia gama de posibilidades tanto desde el punto de vista del tipo de contenido a tratar como del fabricante.

A continuación se muestra una tabla donde aparecen los *códecs* más utilizados actualmente para los contenidos audiovisuales.

	Audio	Vídeo
Sin pérdida	Apple Lossless(ALAC) WMA Lossless FLAC MPEG-4 ALS	SheerVideo HuffYUV
Con pérdida	MP3 AAC WMA Vorbis	Cinepak Indeo H.263 H.264 o AVC MPEG 4 ASP(DivX, Xvid...) On2 VP6 WMV

Tabla 2 *Códecs de audio y vídeo*

2.4 Los formatos de archivo y los contenedores

Los *códecs* se encargan de comprimir (o descomprimir) los datos de una determinada información. Ahora bien, en muchas ocasiones estos datos resultantes necesitarán ser almacenados en archivos.

Como es natural, cada uno de estos archivos debe presentar un determinado formato, es decir, una determinada estructura de almacenamiento. En ella se especifica, por ejemplo, dónde y de qué manera se encuentran los metadatos

(por ejemplo, el tamaño en *píxeles* de una imagen o los fotogramas por segundo en un vídeo) y dónde y de qué manera se encuentran los datos propios del contenido.

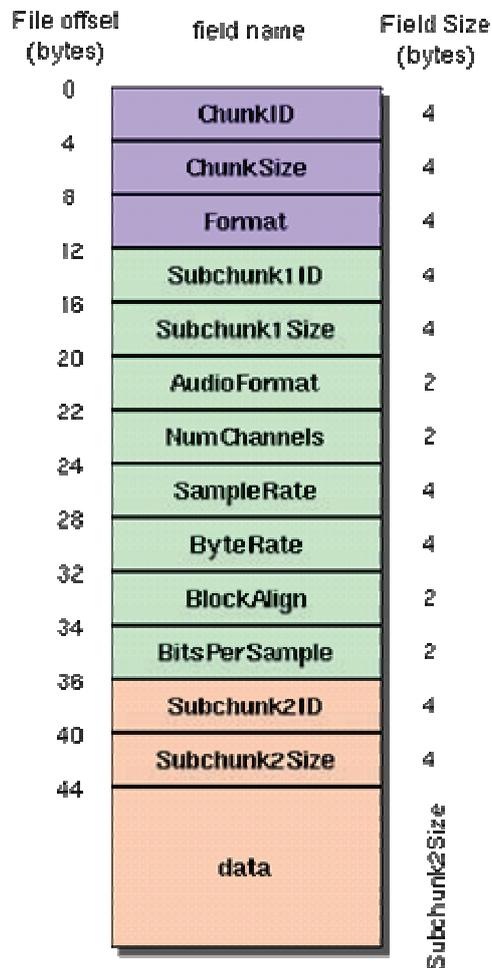


Figura 123 Formato de archivo de audio WAV
Fuente: <http://ccrma.stanford.edu>

Hay ocasiones en que se confunde un *códec* con un formato de archivo. Esta confusión seguramente viene provocada por el hecho de que hay formatos de archivos que se llaman de la misma forma que el *códec* que utilizan. Por ejemplo, este es el caso de los archivos de audio *MP3*: estos archivos han sido codificados mediante el *códec MP3* y se han almacenado con el formato de archivo *MP3*.

Por otro lado, es muy común hablar de formatos contenedores. Un contenedor se define como un formato de archivo que es capaz de almacenar varios tipos

Capítulo 6

de contenidos (como audio, vídeo, subtítulos, etc.), todos ellos comprimidos mediante una serie de *códecs* diferentes. La función de los contenedores consiste en identificar y sincronizar en la reproducción los diferentes tipos de datos que almacena.

A continuación se muestran los contenedores más utilizados actualmente en Internet para los contenidos audiovisuales.

Contenedor	Descripción	Extensiones
AVI	Contenedor estándar de Windows	.avi
FLV	Contenedor estándar de Adobe Flash	.flv, .f4v
MP4	Formato contenedor del estándar ISO/IEC MPEG-4	.mp4
ASF	Formato propietario de Microsoft	.asf
MOV	Formato propietario de Apple QuickTime	.mov .qt
Realmedia	Formato propietario de RealNetworks	.rm
Ogg	Formato contenedor abierto de Xiph.org	.ogv .oga .ogg
Matroska	Formato contenedor abierto	.mkv .mka

Tabla 3 Formato de archivos contenedores

Por ejemplo un formato *FLV* de *Adobe* permite contener flujos de datos de audio codificados con los *códecs* *MP3* o *AAC* (Adobe, 2008, p. 10) y flujos de datos de vídeo codificados con *H.263* o *VP6*.

3. Internet y la distribución audiovisual

Internet se está convirtiendo en una plataforma para la distribución audiovisual y poco a poco se está posicionando como un serio competidor respecto a los medios tradicionales (como la radio y la televisión) (EIAA, 2008).

Sin embargo, Internet no fue creado con el objetivo de enviar contenidos audiovisuales sino para enviar datos que no tuviesen restricciones de tiempo (como texto o imágenes), lo que implica no pocas consideraciones técnicas.

A continuación, se van a analizar diversos aspectos muy importantes sobre la estructura y funcionamiento de Internet para así poder entender las problemáticas y las soluciones técnicas en el campo de la distribución de los contenidos audiovisuales por Internet.

3.1 La red de comunicaciones Internet

En sentido amplio se puede hablar de red de comunicaciones cuando existe un sistema tal que permite establecer un intercambio de datos entre un emisor y un receptor.

De una forma muy genérica, Internet se podría definir de la siguiente manera:

“Internet es una red de comunicaciones pública de ámbito global compuesta por millones de ordenadores continuamente conectados, capaces de intercambiar datos y servicios”

Aunque se podría hablar extensamente sobre tipología, servicios, estructura, etc. de las redes de comunicaciones, en estos momentos interesa analizar 3 características principales que distinguen una red de comunicación informática:

1. El emisor y el receptor son identificables de forma única y diferenciada. Esto significa que, de alguna forma, siempre se podrá escoger cuál va a

ser el destinatario de una comunicación. En Internet, esta identificación se resuelve mediante la llamada dirección *IP*.

2. Los datos se estructuran en “paquetes”. Los datos antes de enviarse se dividen en pequeñas partes, denominadas paquetes, y se envían de forma independiente por la red.
3. El emisor y el receptor utilizan el mismo “lenguaje”. Para que sea posible la comunicación deben preestablecerse toda una serie de procedimientos que regulen la forma en la que se va a desarrollar la comunicación. Normalmente a este conjunto de reglas se le denomina protocolo de comunicaciones. En Internet, los protocolos de comunicaciones que se utilizan suelen llamarse los protocolos TCP/IP.

3.1.1 La dirección IP

El símil más apropiado para entender lo que significa una dirección IP en Internet es el número de teléfono de un abonado para una compañía telefónica: representa la forma mediante la cual se puede distinguir del resto de abonados y es condición necesaria para poder establecer una comunicación.

Todos los ordenadores conectados a Internet tienen una dirección IP y, además, en ese momento es única (no hay ningún otro ordenador en el mundo que tenga la misma).

A nivel de estructura, se compone de 4 dígitos separados por un punto y cuyo valor tiene un rango entre 0 y 255. A continuación, se muestra la dirección IP de un ordenador conectado a Internet.

```

C:\>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador Ethernet Conexión de área local :
    Sufijo de conexión específica DNS : uah.es
    Dirección IP . . . . . : 158.109.216.63
    Máscara de subred : . . . . . : 255.255.248.0
    Puerta de enlace predeterminada : 158.109.216.1
    
```

Figura 124 Dirección IP

3.1.2 La transmisión de paquetes Internet

Internet se define como una *red de conmutación de paquetes*. Esto significa que cada mensaje a enviar se divide en unas entidades de información menores denominadas paquetes, a las que se le añade todos los datos necesarios para que puedan viajar por la red de forma independiente (por ejemplo, la dirección IP del destinatario).

Así por ejemplo, cuando alguien en Barcelona solicita la transmisión de una imagen que está ubicada en un servidor de Sevilla, esta imagen se divide en una serie de paquetes y todos ellos se envían por Internet de forma separada. Es posible que alguno de estos paquetes llegue a su destino pasando por Valencia, mientras que otros pasen por Madrid o La Coruña. Y es que en Internet no existe un camino único preestablecido para toda la comunicación sino que la ruta se va calculando dinámicamente para cada paquete emitido.

Aunque a primera vista pueda parecer un poco extraño, este método proporciona muchas ventajas en redes de uso compartido. Por ejemplo, sólo se tendrá que retransmitir una pequeña porción de la información (uno o pocos paquetes) en caso de que se produzca un error de transmisión y los casos de congestión se podrán resolver rápidamente escogiendo caminos alternativos.

El objetivo de este tipo de redes (denominadas de “mejor esfuerzo” o *best-effort*) es hacer llegar los datos. Sin embargo es preciso matizar lo siguiente:

1. No se puede establecer una calidad de servicio (*Quality of Service* o QoS). Esto significa que no se pueden predecir los plazos de entrega ya que depende de la ruta seguida por cada paquete. Además, en Internet todas las comunicaciones tienen la misma prioridad (ninguna es más importante que otra).
2. No se puede asegurar que los paquetes lleguen en el orden de envío. Es posible que el último paquete haya sido enviado por una ruta más rápida que el primero y, en consecuencia llegue antes. Por lo tanto, en determinados casos será preciso controlar el orden.

Teniendo en cuenta las características anteriores, es fácil de deducir que Internet puede ser una opción válida para la transmisión de información de tipo discreto (como texto, fotografías, gráficos...), puesto que el objetivo final es que lleguen al destinatario. Sin embargo, no es la mejor plataforma para implantar aquellos servicios que requieran de una transmisión de datos en tiempo real (como es el caso de los contenidos audiovisuales en línea) puesto que tienen fuertes requerimientos de tiempo y de orden. En estos casos, el objetivo no es simplemente que lleguen, sino que lleguen cuando es necesario y en el orden adecuado. En el apartado 3.2 veremos las técnicas mediante las cuales los sistemas de distribución multimedia por Internet minimizan en la medida de lo posible los efectos de todas estas carencias.

3.1.3 Los protocolos de comunicaciones en Internet

En Internet existen muchos protocolos de comunicaciones. De forma genérica, todos ellos se agrupan bajo el nombre de protocolos TCP/IP.

Desde el punto de vista estructural, los protocolos TCP/IP se basan en una estructura jerárquica de protocolos comúnmente denominados el *stack* de protocolos. Cada protocolo pertenece a una determinada capa y, en función de la capa a la que pertenece, se le asocian una serie de atribuciones.

Cuando se establece una comunicación entran en juego toda una serie de protocolos que cooperan entre ellos, cada uno con sus respectivas funciones, para hacer posible esta comunicación.



Figura 125 Stack de protocolos TCP/IP
Fuente: (Lammler, 2000)

En la figura anterior se muestra la figura asociada al *stack* de protocolos de las redes TCP/IP. El significado de cada capa es el siguiente:

- **Aplicación.** En esta capa es donde se encuentran los protocolos de alto nivel que ofrecen servicios directos o indirectos al usuario. Aquí se pueden encontrar protocolos como los de transferencia de archivos (*FTP*), e-mail (*POP*, *IMAP*, *SMTP*) o navegación (*HTTP*).
- **Transporte.** Esta capa se encarga de crear el entorno necesario para que dos equipos remotos puedan intercambiar datos. En esta capa existen dos protocolos: el *Transmission Control Protocol (TCP)* y el *User Datagram Protocol (UDP)*.
- **Internet.** Esta capa es la que se encarga de dividir la información en paquetes y de la transmisión de los mismos. Dado que en Internet un paquete puede ser enviado por rutas diferentes, también se encargará de seleccionar la mejor ruta posible. El protocolo principal de esta capa es el *Internet Protocol (IP)*.

- Acceso a red. Esta capa es la que se encarga de todos los aspectos necesarios para efectuar un enlace físico real con los medios de la red. Por ejemplo, en esta capa se incluyen tanto los elementos lógicos (como, por ejemplo, los protocolos a nivel de red de área local) como los físicos (como, por ejemplo, una tarjeta de red).

3.2 La distribución de contenidos audiovisuales en Internet

Ciertamente, Internet no fue creado para la distribución de contenidos audiovisuales. A pesar de ello, la evolución de las tecnologías de la información en todos sus aspectos (*hardware*, *software*, redes de comunicación...) ha hecho finalmente posible la transmisión de estos contenidos con una calidad más que razonable.

A continuación se analizarán todos los aspectos técnicos relacionados con la distribución de los contenidos audiovisuales en Internet.

3.2.1 Los protocolos para la distribución audiovisual

Como se vio en el apartado anterior los protocolos capaces de transportar información por Internet son dos: el *TCP* y el *UDP*.

El protocolo *TCP* es un protocolo que permite establecer una conexión fiable entre el emisor y el receptor. El término fiable se refiere a que el mismo protocolo se responsabiliza de asegurar que todos los paquetes que fueron enviados por el emisor lleguen correctamente al receptor y, además, en el orden correcto.

En lo que respecta a *UDP* es un protocolo no orientado a conexión, lo que significa que el protocolo no confirma la llegada de los paquetes ni tampoco el orden en el que llegan.

Estableciendo un símil con el sistema postal, el protocolo *TCP* sería el equivalente a un telegrama con acuse de recibo y el *UDP* a enviar una postal.

Evidentemente, el protocolo *TCP* es muchísimo más seguro pero también es muchísimo más lento, ya que cada cierto número de *bytes* transmitidos el cliente debe enviar una confirmación (el acuse de recibo) de que todo ha sido correcto.

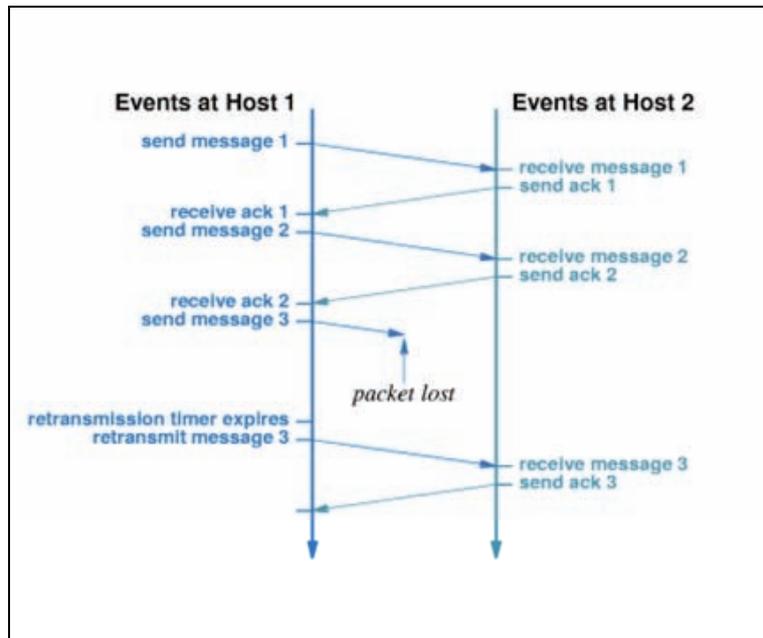


Figura 126 Protocolo TCP
Fuente: Fuente: (Lammler, 2000)

Cuando lo que se transmite son contenidos estáticos (texto, imagen,...) *TCP* es, sin duda alguna, la mejor elección. Sin embargo, para los contenidos audiovisuales *TCP* es demasiado lento. Por ello, aún con el riesgo de la pérdida de paquetes, lo más normal es utilizar el protocolo *UDP*.

Además de estos protocolos, ya tradicionales, se han desarrollado otros específicos para la transmisión audiovisual, desde protocolos estandarizados como el *RTP (Real-time Transport Protocol)* o el *RTSP (Real Time Streaming Protocol)*, hasta protocolos propietarios como el *RTMP (Real Time Messaging Protocol)* de *Adobe* o el ya obsoleto *MMS (Microsoft Media Server)* de *Microsoft*.

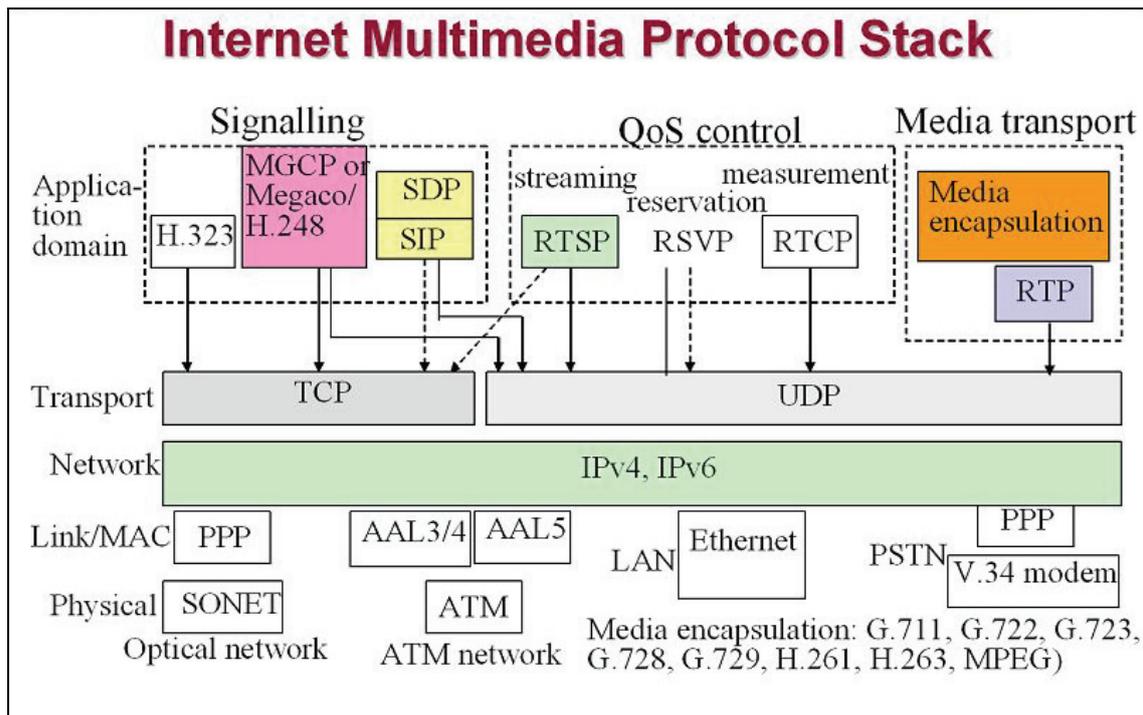


Figura 127 Stack de protocolos para la transmisión de contenidos audiovisuales
Fuente: <http://www.cs.columbia.edu>

3.2.2 Los servidores para la distribución audiovisual

La distribución de los contenidos audiovisuales por Internet se puede realizar mediante dos tipos de servidores:

1. Servidores Multimedia (*Media Servers*). Son servidores especializados en la distribución de contenidos audiovisuales. De este modo ofrecen un considerable conjunto de opciones específicas. Las más comunes e importantes podrían ser las siguientes:
 - a. Están preparados para gestionar de forma óptima el tráfico, utilizando los nuevos protocolos específicos de transmisión.
 - b. Son capaces de adaptarse dinámicamente a las velocidades de conexión de los usuarios y ofrecer el contenido más apropiado.
 - c. Son capaces de distribuir contenido en directo.

- d. Disponen de características avanzadas, por ejemplo de gestión de anuncios.
2. Servidores Web. Tratan los contenidos audiovisuales como archivos de datos convencionales. Se descargan del mismo modo que se descarga cualquier contenido web (mediante el protocolo *HTTP*), de modo que no se garantiza que la reproducción del contenido sea adecuada. Así y todo, una ventaja interesante es que se pueden utilizar los recursos existentes (el servidor web corporativo).

3.2.3 Modos de distribución audiovisual

En función del formato del contenido audiovisual, de los servidores y de los protocolos que se utilicen para su distribución, existen diversas formas de recibir y reproducir el contenido audiovisual. A continuación se analizarán todos ellos.

3.2.3.1 *Download-and-Play / Streaming*

Diremos que la distribución es del tipo *download-and-play* si para poder reproducir el contenido es necesario haberlo descargado totalmente en el ordenador cliente.

En cambio se denomina *streaming* si la reproducción del mismo empieza a partir de los primeros datos recibidos y no es necesario almacenarlo en el ordenador cliente.

Actualmente, la mayoría de los contenidos audiovisuales utilizados en Internet permiten la reproducción en *streaming*.

3.2.3.2 Bajo demanda / Directo

Se dice que una transmisión por Internet será bajo demanda (*On-demand*) si el contenido que se transmite está previamente grabado y almacenado en un archivo del servidor.

Si el contenido se está creando en el mismo momento en el que se está reproduciendo (por ejemplo, cuando se escucha una radio en línea) se denomina en directo (o *live broadcast*).

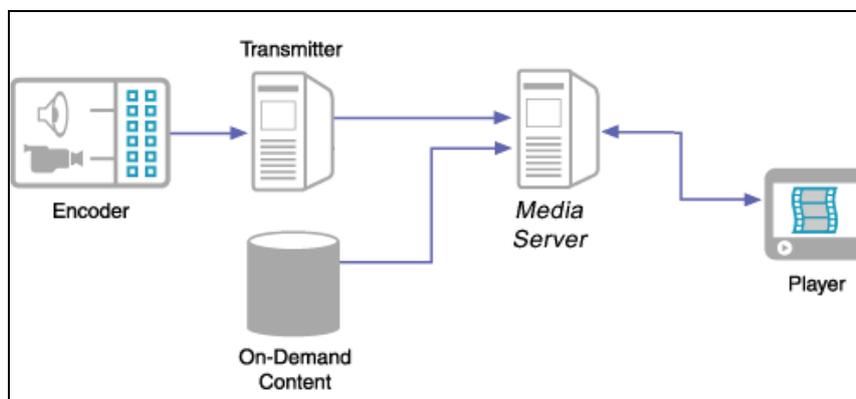


Figura 128 Transmisión en directo y bajo demanda
Fuente: <https://helixcommunity.org/>

3.2.3.3 Streaming progresivo / Streaming de tiempo real

El *Streaming Progresivo* o *HTTP Streaming* es el que se desarrolla con contenidos audiovisuales que permiten el *streaming* pero que se distribuyen a partir de servidores web convencionales. Este tipo de servidores no son capaces de controlar el estado de la transmisión (simplemente envían datos), por lo que es el reproductor multimedia el encargado, en cierta manera, de asegurar que la experiencia de usuario sea la adecuada. Para ello, en un primer momento, se encarga de analizar la capacidad de transmisión entre el servidor y el cliente y, en función de la misma y del tamaño del contenido a descargar, antes de iniciar la reproducción almacena los datos necesarios para que, cuando se inicie, sea continua⁶¹. El problema es que si la capacidad de transmisión disminuye cuando ya se ha iniciado la reproducción puede ser que ésta aparezca entrecortada.

⁶¹ Este proceso se denomina Buffering

El *Streaming de tiempo real* es el que se desarrolla con contenidos audiovisuales que permiten el *streaming* y que se distribuyen a partir de servidores multimedia (*media servers*). En este tipo de *streaming* el servidor controla en todo momento el desarrollo de la transmisión de los contenidos y puede modificar los parámetros de transmisión de forma que la experiencia de usuario sea la más óptima posible. Además, el contenido no se almacena en el ordenador del cliente (una ventaja desde el punto de vista de la protección de la propiedad intelectual) y permite escenarios que con el modelo progresivo no serían posibles (por ejemplo, la emisión en directo).

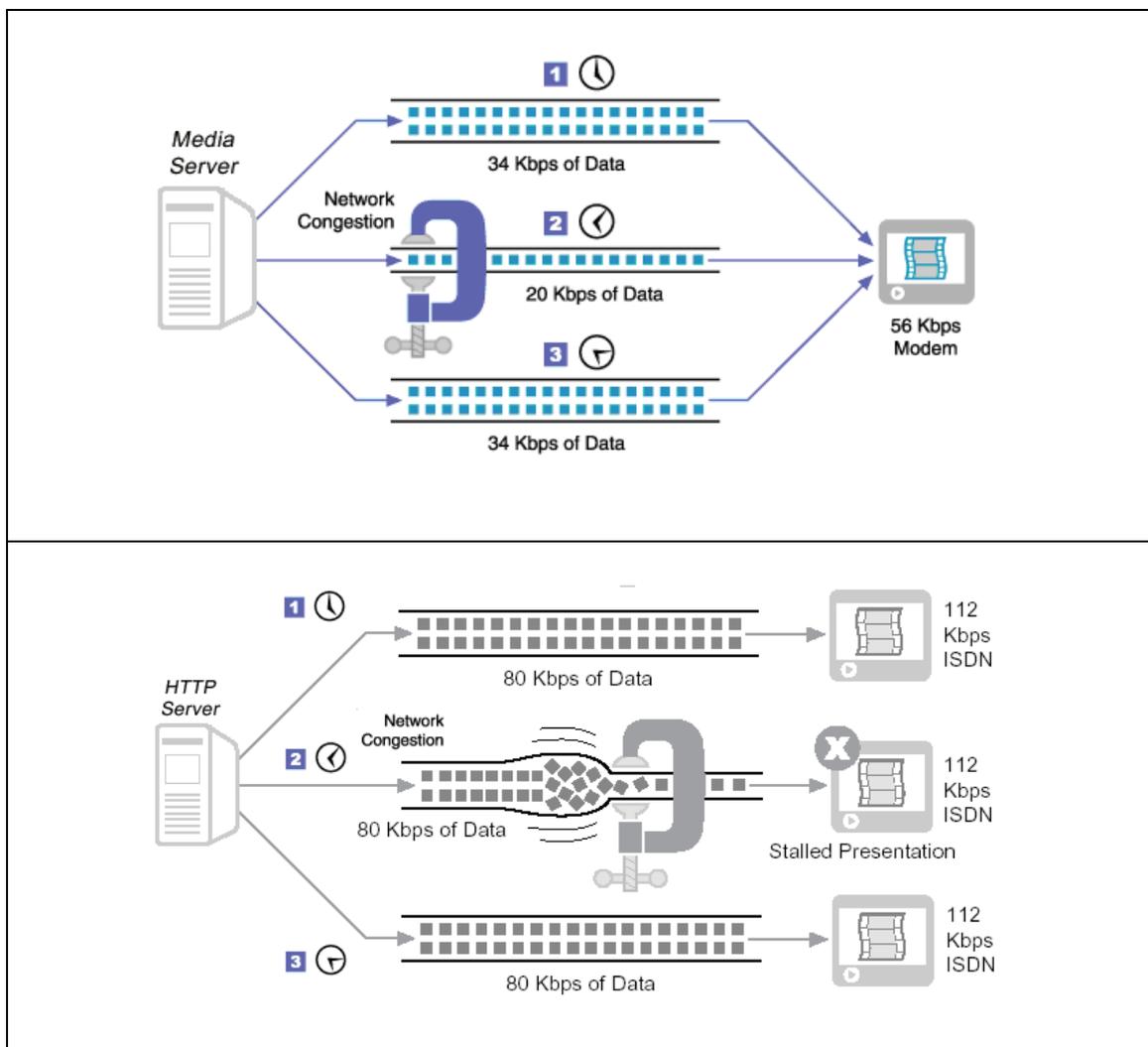


Figura 129 Streaming en tiempo real vs progresivo
Fuente: <https://helixcommunity.org/>

En la parte superior de la figura anterior, se muestra cómo en una situación de congestión una transmisión en *streaming de tiempo real* se adapta a las

Capítulo 6

circunstancias (por ejemplo, reduciendo el número de fotogramas transmitido) y proporcionando la mejor experiencia de usuario posible. En la parte inferior se puede observar cómo en un *streaming progresivo* una situación de congestión provoca una reproducción entrecortada en el cliente.

A pesar de las aparentes ventajas de los servidores multimedia una buena parte de las empresas dedicadas a la transmisión de contenidos audiovisuales bajo demanda (como por ejemplo *Youtube*) utilizan el modelo del *streaming progresivo*. Esto se debe a que la experiencia del usuario con el *streaming de tiempo real* puede llegar a ser negativa cuando su ancho de banda es reducido. En cambio, en un escenario de *streaming progresivo*, si el ancho de banda es reducido la reproducción será entrecortada mientras se está descargando pero, al final de la descarga, se podrá volver a reproducir de forma continua y con la calidad original ya que en este modelo el contenido se almacena en el ordenador cliente.

En consecuencia, se puede decir que no existe *a priori* un modelo mejor que otro: depende de los servicios que se proporcionen y de las características de los clientes.

A continuación se muestran una tabla con los servidores multimedia más utilizados actualmente.

Desarrollador	Servidor
Adobe	Flash Media Server
Microsoft	Windows Media Services
Apple	Darwin Streaming Server
Apple	QuickTime Streaming Server
RealNetworks	Helix DNA

Tabla 4 Servidores multimedia

3.2.3.4 Unicast / Multicast

Diremos que una transmisión por Internet será *unicast* si se establece una comunicación de 1 a 1. Por ejemplo, el modelo de *Youtube* es una transmisión *unicast* puesto que para cada petición se establece una comunicación entre el cliente y el servidor.

Será *multicast* si se establece una comunicación de 1 a varios. En este modo el servidor tan sólo distribuye un único contenido entre todos los clientes que están conectados. Este escenario es el típico de una transmisión de un evento en directo como, por ejemplo, un programa de televisión vía web.

En la figura que se adjunta a continuación se puede observar como en la parte superior (*unicast*) cada cliente recibe un flujo de datos por parte del servidor. En la parte inferior (*multicast*) un único flujo de datos se distribuye a todos los clientes.

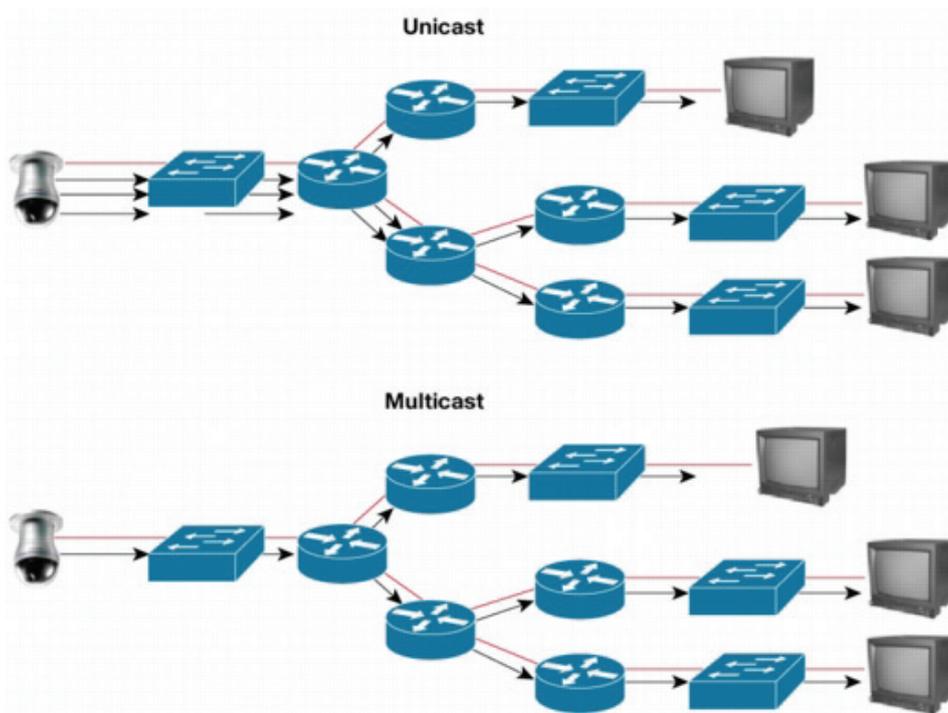


Figura 130 Unicast vs Multicast
Fuente: <http://www.cisco.com>

Evidentemente, una transmisión *unicast* consume muchos más recursos de servidor y ancho de banda⁶² que una transmisión *multicast*.

3.2.3.5 La distribución mediante los Content Delivery Network (CDN)

Hay situaciones en las que interesa poder distribuir unos determinados contenidos con el máximo de calidad y con la mejor experiencia de usuario. Por ejemplo, la distribución de un *trailer* en la promoción de una película o la transmisión en directo de una televisión.

Para estos casos y otros similares, se pueden contratar los servicios de unas empresas comúnmente denominadas *CDN (Content Delivery Network)*.

Estas empresas especializadas en transmisión audiovisual cuentan con una red propia con un gran ancho de banda y con servidores de alta capacidad, ubicados a lo largo y ancho de la geografía terrestre. De este modo, más allá de la capacidad de sus redes y servidores, el contenido audiovisual se encuentra más cerca del usuario que lo requiere y, en consecuencia, llega con mucha más velocidad.

Por poner un ejemplo, la empresa *Akamai*, una de las empresas líderes, cuenta con más de 42000 servidores en 70 países.

En la siguiente tabla aparecen algunos de los CDN más representativos actualmente:

⁶² *Ancho de banda o bandwidth (BW), es la capacidad medida en bits por segundo (bps) de una red de comunicaciones para enviar o recibir información.*

Empresa	Sede web
Akamai	http://www.akamai.com
Level 3 Communications	http://www.level3.com
Streaming Media Hosting	http://www.streamingmediahosting.com
AT&T	http://www.att.com/icds
Flumotion	http://www.flumotion.com

Tabla 5 CDN's

3.2.3.6 La distribución mediante las redes P2P

Muy básicamente, una red P2P (*peer-to-peer*) se define como una red informática en la que sus ordenadores asumen simultáneamente el papel de servidores y de clientes. De este modo, la información ya no se encuentra concentrada en un servidor, como en las redes tradicionales, sino que se distribuye entre todos los ordenadores, los cuales envían la información que poseen a otros ordenadores mientras reciben de los demás la que no tienen.

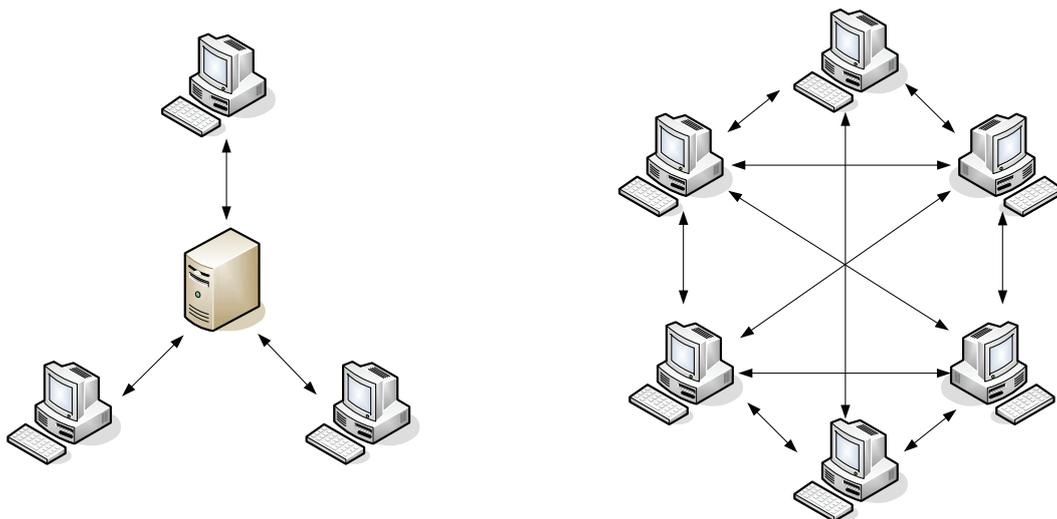


Figura 131 Red tradicional vs red peer-to-peer

A pesar de que en sus inicios las redes *P2P* se asociaban únicamente a las redes de intercambio de archivos, últimamente se ha demostrado un medio muy eficaz para la distribución audiovisual y ya existen empresas considerablemente consolidadas en este ámbito. Seguramente una de las más destacables es *Octoshape* responsable, por ejemplo, de la emisión por Internet de la toma de posesión de Barack Obama ofrecida por la cadena *CNN*.

4. Resumen

En este capítulo se han visto las principales características técnicas relacionadas con el vídeo digital. Asimismo, se han analizado las diferentes tecnologías de la compresión de la información, pieza angular de la transmisión de los contenidos audiovisuales por Internet.

Finalmente, se ha analizado la arquitectura de Internet y se ha constatado que su diseño inicialmente está pensado para la transmisión de datos de tipo discreto (como imagen y texto) pero no para datos de tipo continuo (como audio o vídeo). A pesar de ello, se han expuesto toda una serie de tecnologías y plataformas de distribución que, de alguna forma, suplen estas carencias de diseño y que permiten la distribución de este tipo de contenidos.

Capítulo 7:

La accesibilidad audiovisual centrada en el usuario

Gran parte de los esfuerzos que se han desarrollado en el campo de la evaluación de la accesibilidad en los últimos 10 años se han basado en el modelo de accesibilidad del *WAI* y se han focalizado sobre todo en el contenido.

En cierta manera, se puede decir que es lógico que así sea: por un lado nadie duda de la autoridad del *WAI* en el mundo de la accesibilidad y, por el otro, la creciente presión legislativa que se va desplegando en algunos países en el ámbito de la accesibilidad ha obligado a crear instrumentos que permitan certificar que los contenidos se desarrollan con la calidad necesaria.

El punto débil de esta visión, claramente orientada al desarrollador, es que el contenido se analiza y se evalúa como un producto final olvidando, como se comentaba en el capítulo 2, que no es sino un elemento más de un sistema mayor y complejo. De este modo, en cierta manera, se da crédito a la idea de que la accesibilidad acaba en la generación de un contenido accesible.

Si se cambia el enfoque y la accesibilidad se observa desde el punto de vista del usuario, es fácil darse cuenta que la accesibilidad del contenido es una pieza fundamental, pero sólo en la misma medida que lo es la accesibilidad del sistema operativo o del navegador, por poner sólo dos ejemplos.

Siempre desde la óptica del usuario, centrar la evaluación únicamente en el contenido no sirve de gran ayuda cuando aparecen problemas de accesibilidad. Seguramente, sería más conveniente y acertado establecer un modelo, que se aleje de la accesibilidad tradicional que de alguna forma establece el modelo de accesibilidad del *WAI*, y que permita evaluar todos los componentes que juegan un papel en la accesibilidad real del usuario. Un modelo así daría pistas concretas de dónde se encuentran los problemas de accesibilidad y, lo que es aún más importante, cómo evitarlos o subsanarlos.

Justamente con este propósito, a continuación se va a presentar una nueva propuesta de modelo de accesibilidad que se va a denominar *Accesibilidad Centrada en el Usuario (ACU)* y que integrará, por primera vez, contenido y entorno de usuario.

En primer lugar, se desarrollará un modelo de requerimientos general para, posteriormente, particularizarlo al ámbito de interés de esta tesis doctoral, esto es, el de la accesibilidad audiovisual.

1. La Accesibilidad Centrada en el Usuario (ACU)

El modelo de accesibilidad que presenta el *WAI* y que ha servido de base para la primera parte de esta tesis, proporciona una idea francamente amplia y completa de la accesibilidad como sistema.

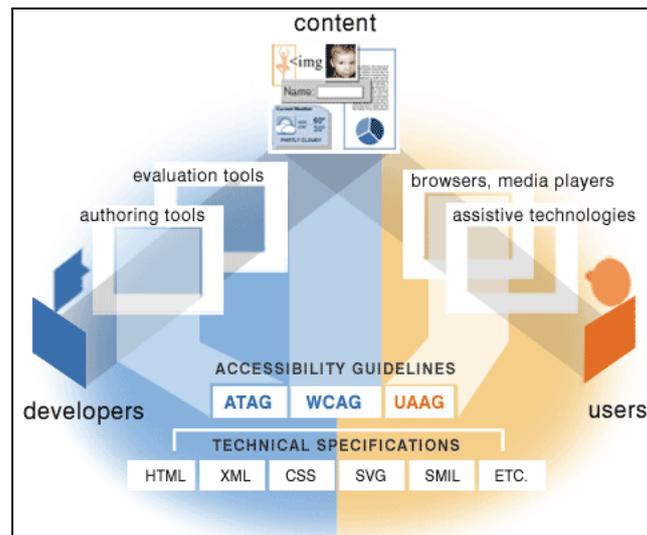


Figura 132 Modelo de Accesibilidad Web del WAI

Fuente: <http://www.w3c.org/WAI>

Sin embargo, a la hora de diseñar las directrices de accesibilidad ha optado por dotar a cada componente identificado (lado desarrollador, contenido y lado usuario) con sus propias directrices (ATAG, WCAG y UAAG, respectivamente). De esta manera, se ha creado una cierta visión de accesibilidad “por partes” que ha provocado desfases importantes entre las diferentes directrices tanto en lo que se refiere a su desarrollo (las WCAG vigentes son de finales de 2008, mientras que las ATAG y las UAAG son de 2000 y de 2002, respectivamente) como al uso de las mismas (mientras el uso de las WCAG es bastante habitual, el uso de las ATAG y las UAAG se puede considerar vestigial).

A día de hoy, todos los esfuerzos parecen recaer en la accesibilidad del contenido olvidando la importancia del entorno del usuario donde se visualiza. Y el entorno resulta ser cada vez más diverso y heterogéneo, hasta tal punto que en muchas ocasiones los desarrolladores se ven obligados a crear versiones de contenidos específicas para estos entornos⁶³. De este modo, se puede decir que no existe el contenido accesible de por sí: lo es (o no) en el momento en el que dentro de un entorno concreto y real un usuario pueda (o no) acceder a él.

⁶³ Por ejemplo, en los contenidos para entornos móviles es una práctica muy habitual (Voces; Codina, 2009)

Por lo tanto, consideramos importante establecer un nuevo modelo de accesibilidad, centrado en el usuario y que, en consecuencia tenga en cuenta el entorno en el que se desarrolla la experiencia web.

1.1 Modelo de requerimientos para la ACU

A la hora de abordar la creación de un nuevo modelo de requerimientos es preciso, en primer lugar, construir el modelo de componentes. Un modelo de componentes no es más que la definición a vista de pájaro de los bloques conceptuales que se van a considerar para el estudio de la accesibilidad y de las relaciones existentes entre ellos.

En segundo lugar, será necesario identificar de una forma concreta cuáles son los factores de cada componente que influyen en la accesibilidad. Estos factores serán los que finalmente estarán incluidos dentro del modelo de requerimientos.

Como se puede observar en la figura siguiente, el modelo de componentes propuesto incluye dos bloques conceptuales: el Contenido Web y el Entorno Operativo del Usuario (EOU), esto es el entorno en el que se visualiza este contenido.

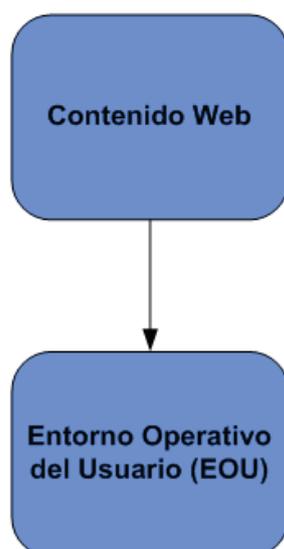


Figura 133 Modelo de componentes de la Accesibilidad Centrada en el Usuario (ACU)

Desde el punto de vista de la accesibilidad, es importante subrayar la relación que se establece entre ambos componentes: el *EOU* representa la plataforma utilizada por el usuario para acceder al contenido web y, en consecuencia, no tiene sentido hablar de la accesibilidad del contenido sin hablar previamente de la accesibilidad del *EOU*. Evidentemente, esta consideración se deberá tener en cuenta a la hora de dibujar el modelo de requerimientos final.

Conceptualmente, el *EOU* se ocupa de la accesibilidad del contexto físico y tecnológico del propio usuario. Si se analizan los factores del *EOU* que pueden repercutir en la accesibilidad final se puede llegar a la conclusión de que son los dos siguientes:

1. La accesibilidad física. Este módulo engloba todos los elementos relacionados con el acceso físico al dispositivo sobre el que se visualiza el contenido. Constituye el elemento primario a partir del cual el usuario va a interactuar con el sistema, tanto para enviar órdenes como para obtener sus resultados. De esta manera entran en juego múltiples factores como el diseño y desarrollo de los dispositivos de entrada (como por ejemplo un teclado o un ratón) o de los dispositivos de salida (como un monitor o una impresora) y se hacen fundamentales los estudios de ergonomía. Este módulo también engloba el diseño y desarrollo de las tecnologías asistivas de *hardware* como, por ejemplo, los licornios.
2. La accesibilidad lógica⁶⁴. Este módulo es el encargado de recoger las demandas del usuario y de ejecutar los procesos adecuados para satisfacer sus necesidades. Engloba factores muy diversos como podrían ser los siguientes:
 - a. El acceso al sistema operativo tanto desde aspectos de alto nivel como la definición de los estilos de interacción hasta los más concretos como los relacionados con las facilidades para la

⁶⁴ En este caso la palabra lógica se utiliza para denotar a todo aquello relacionado con los sistemas operativos y demás aplicativos que en ellos se ejecutan.

introducción de información por teclado (como los *stickykeys* o *filterkeys* de *Windows*).

- b. El diseño de las capas de accesibilidad que, como ya se mencionó en el capítulo 4, representan el componente lógico entre el sistema operativo y las aplicaciones que en él se ejecutan y las aplicaciones específicas de accesibilidad como los lectores de pantalla.
- c. El acceso a los agentes de usuario, esto es, todos aquellos elementos de accesibilidad que permiten a un usuario discapacitado utilizar sin restricciones un determinado navegador o reproductor multimedia.

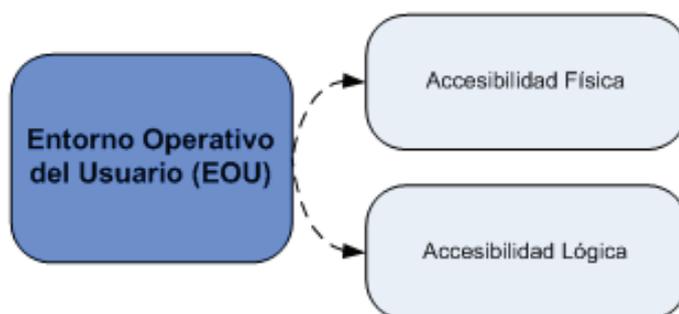


Figura 134 Factores de Accesibilidad en el EOU

En lo que respecta al componente *Contenido*, en él se incluyen todos los elementos de diseño utilizados en la/s página/s de una sede web como por ejemplo los sistemas de navegación. En este caso consideramos muy acertados los principios de accesibilidad que marca el *WAI* en las nuevas *WCAG 2.0*, de modo que un contenido se considerará accesible si:

1. Es perceptible, esto es, todas las personas son capaces de acceder a ese contenido.
2. Es operable, esto es, todas las personas pueden interactuar adecuadamente con él.

3. Es inteligible, esto es, todas las personas son capaces de entender lo que contiene.
4. Es robusto, esto es, todas las personas pueden acceder a él independientemente del entorno operativo (sistema operativo, navegador...) que tengan.

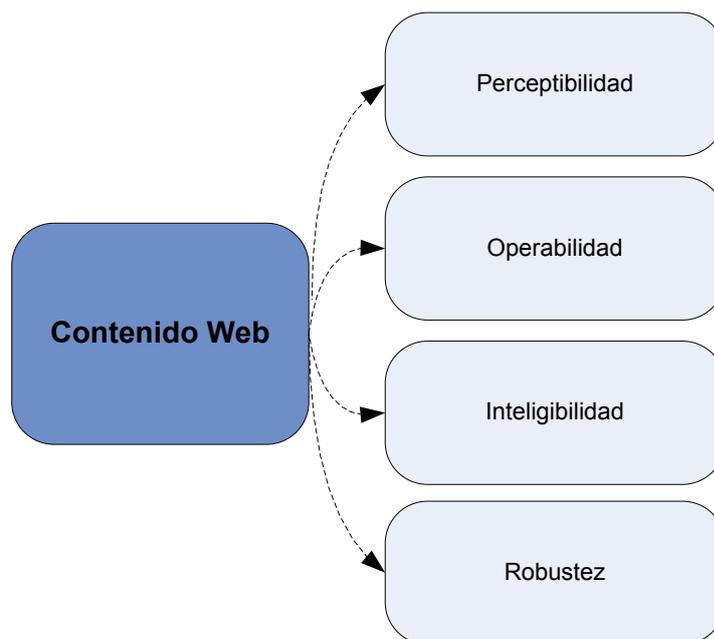


Figura 135 Factores de accesibilidad en el Contenido Web

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, el modelo de requerimientos propuesto es el siguiente:

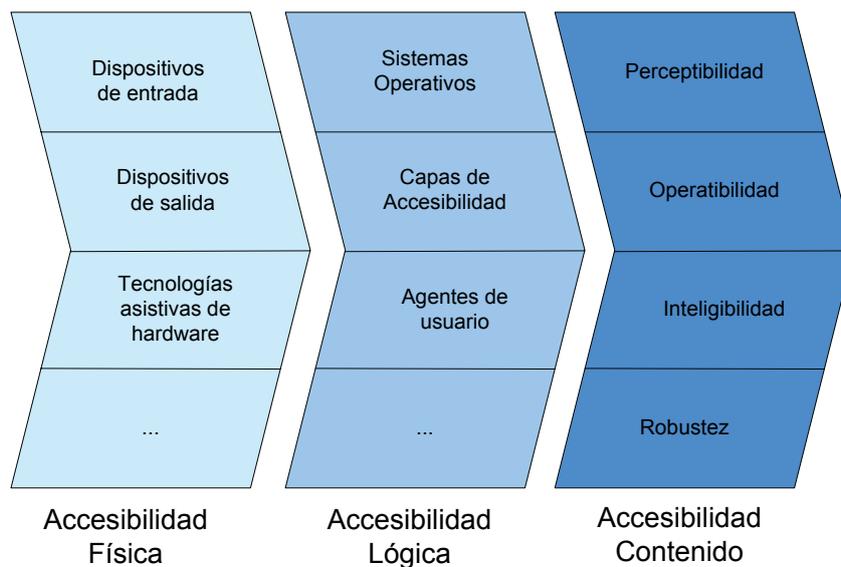


Figura 136 Modelo de requerimientos para la accesibilidad web

Cabe subrayar que el modelo propuesto presenta dos características importantes:

1. Es un modelo secuencial en el sentido que se determina una cadena de accesibilidad. Como se desprende del modelo de componentes presentado, no es posible conseguir un sistema accesible si no se cumple con las condiciones necesarias de Accesibilidad Física y Accesibilidad Lógica (los componentes del *EOU*) y de Accesibilidad del Contenido respectivamente y en este orden. Dicho de otra forma: de nada sirve tener un contenido web accesible si el entorno del usuario no permite acceder a él.
2. Integra los dos componentes identificados del *EOU* (Accesibilidad Física y Lógica) y, por lo tanto, se tienen en cuenta las condiciones tecnológicas y de contexto del usuario.

2. Un modelo de requerimientos para la accesibilidad audiovisual

Es evidente que el contenido audiovisual es un contenido con características especiales. Desde el punto de vista de la accesibilidad aparecen tres aspectos destacables:

1. Sobre la creación del contenido audiovisual. En muchas ocasiones la producción del contenido audiovisual sigue procesos paralelos al de la elaboración de la página web en la que estará incluido y, en consecuencia, escapa del control del propio desarrollador web que siempre lo utiliza como un producto final y tan solo se encarga de diseñar el acceso a estos contenidos.
2. Sobre la accesibilidad del contenido audiovisual. La implementación de la accesibilidad en los contenidos audiovisuales es mucho más compleja que en otros contenidos: no radica únicamente en *HTML* sino en otras tecnologías (como *SMIL* y *SAMI*) y en la creación de otros contenidos específicos (como la audiodescripción). Esto significa que requiere un cierto nivel de especialización que va mucho más allá de poner un contenido textual en un determinado lugar (como el texto alternativo de las imágenes en *HTML*).
3. Sobre la reproducción. El contenido audiovisual necesita un entorno de reproducción propio, ya sea integrado o no dentro del navegador. Además, cada contenido tiene un determinado formato y características que obligan al uso de un reproductor específico con una serie de *códecs* específicos. Por ejemplo, un contenido audiovisual interactivo producido en *Adobe Flash* no puede ejecutarse con el reproductor *Windows Media Player*.

De los puntos anteriores se puede extraer que el contenido audiovisual es suficientemente característico como para tener una entidad propia dentro del modelo de componentes de la *ACU* ya que difícilmente puede ser catalogado

como Contenido Web convencional. De este modo, conviene concretar el modelo de componentes presentado en el apartado anterior por el de la figura que se presenta a continuación.

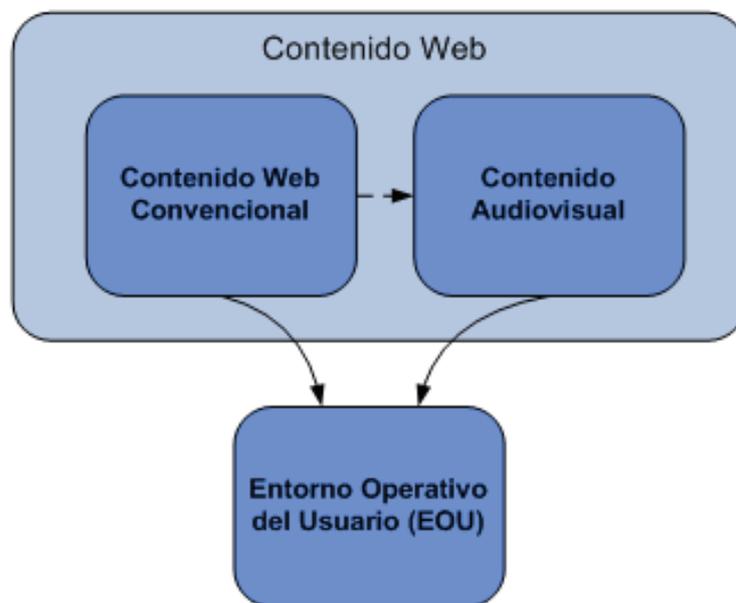


Figura 137 Modelo de componentes para la Accesibilidad Audiovisual

De este modelo, es preciso subrayar dos aspectos:

1. El componente *Contenido Audiovisual* está relacionado con el componente *Contenido Web*, puesto que será la vía mediante la cual se podrá llegar al *Contenido Audiovisual* (bien sea a través de un hipervínculo o navegando por la página que lo contiene). De este modo, se considera que no tiene sentido hablar de accesibilidad audiovisual si no se dispone previamente de una accesibilidad mínima que permita acceder a estos contenidos audiovisuales.
2. El componente *Contenido Audiovisual* está relacionado con el *EOU*, puesto que la reproducción accesible de los contenidos audiovisuales requiere de una serie de elementos tecnológicos específicos instalados en el dispositivo del usuario final como, por ejemplo, los *códecs* o los mismos reproductores multimedia.

A partir del modelo de componentes anteriormente propuesto, a continuación se van a analizar qué factores de cada componente son relevantes desde el punto de vista de la accesibilidad audiovisual. La finalidad no es otra que llegar a dibujar un modelo de requerimientos específico para la accesibilidad audiovisual que se convierta, a su vez, en la plataforma de un sistema de evaluación.

2.1 El EOU en la accesibilidad audiovisual

Desde el punto de vista de la accesibilidad audiovisual, no se aprecia ninguna diferencia en los factores de accesibilidad asociados al *EOU*. De este modo, a continuación se analizarán de nuevo la accesibilidad física y lógica, esta vez, teniendo en cuenta que el contenido a visualizar es audiovisual.

2.1.1 La accesibilidad física en la accesibilidad audiovisual

Como se decía, este módulo representa el elemento básico para la interacción entre el usuario y el sistema informático. Desde este punto de vista, los elementos que entran en juego a la hora de ejecutar esta interacción no dependen del tipo de contenido sobre el que se actúa.

Dicho de otra manera, los requerimientos de accesibilidad física para acceder a una sede web con contenidos no audiovisuales no difieren en ningún aspecto de los necesarios para acceder a una sede web con contenidos audiovisuales. Por ejemplo, los elementos de interacción necesarios para activar un hipervínculo son equivalentes a los necesarios para iniciar o parar un reproductor multimedia.

Por lo tanto, dado que este módulo no aporta ningún aspecto específico en lo que respecta a la accesibilidad audiovisual será considerado como un *prerrequisito básico* y, en consecuencia, no formará parte directamente del modelo de requerimientos de la accesibilidad audiovisual.

2.1.2 La accesibilidad lógica en la accesibilidad audiovisual

A diferencia de otros contenidos en que sólo es necesario disponer de un navegador para su visualización, el contenido audiovisual necesita de un reproductor multimedia, que se convierte en el entorno operativo del usuario durante la reproducción de estos contenidos.

En consecuencia, la responsabilidad principal de la accesibilidad lógica en la accesibilidad audiovisual recae directamente sobre el reproductor multimedia.

Es preciso resaltar que bajo la perspectiva de la accesibilidad audiovisual no es importante el acceso *al* reproductor, que viene determinado por la accesibilidad general de la página en la que está ubicado y que se puede considerar como un prerrequisito, sino la accesibilidad *de/* reproductor.

De esta forma, los aspectos que en este módulo afectan directamente al contenido audiovisual y que, por lo tanto, deben integrarse dentro del modelo de requerimientos final son aquellos que afectan a la accesibilidad del reproductor.

En este sentido, la accesibilidad (o la no accesibilidad) de un reproductor multimedia se puede explicar en función de tres parámetros:

1. El modo de ejecución
2. La accesibilidad técnica
3. La operabilidad

2.1.2.1 El modo de ejecución del reproductor multimedia

Cuando el desarrollador implementa una página web con contenido audiovisual puede escoger entre dos modos de ejecución diferentes:

1. El modo incrustado. En este modo el reproductor aparece integrado dentro del navegador en una página web y se comporta como un elemento más de la misma.

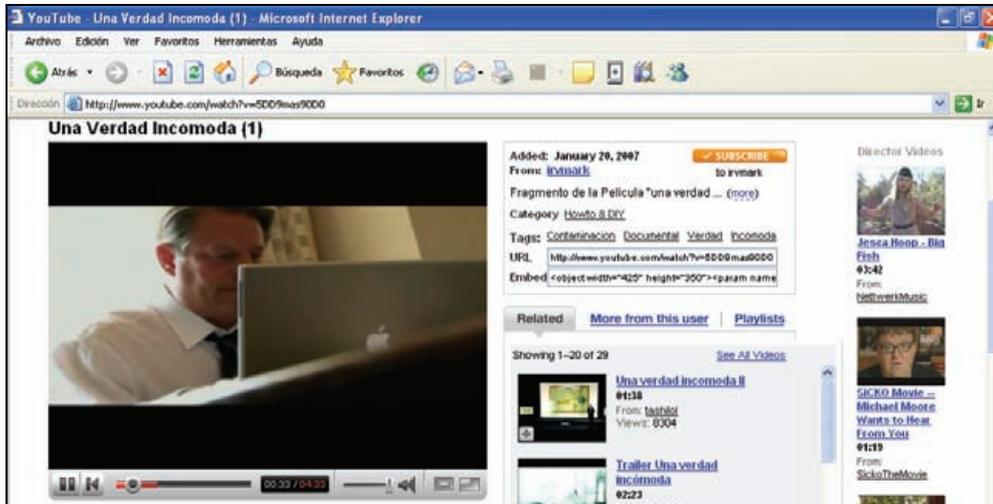


Figura 138 Reproductor en modo integrado

2. El modo autónomo. En este modo el reproductor multimedia se ejecuta como una aplicación separada al navegador y con su propia interfaz.

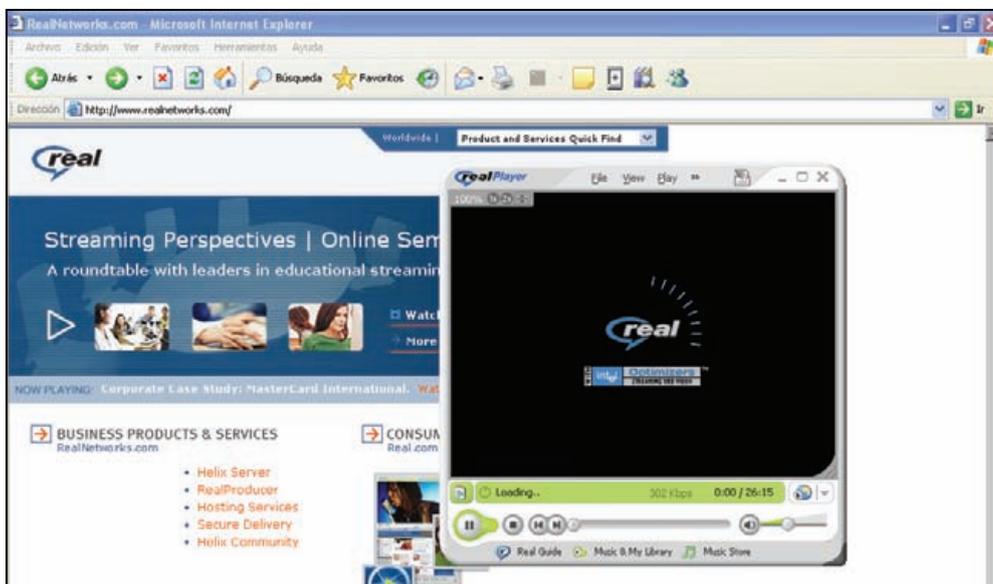


Figura 139 Reproductor en modo autónomo

Ambos métodos tienen sus ventajas e inconvenientes. Por ejemplo, un elemento positivo del modo integrado es que permite al usuario acceder al

contenido sin la necesidad de abrir una nueva página. En contraposición, se pierde parte del control de la reproducción que se tiene en el modo autónomo.

Según un estudio elaborado por WebAIM (WebAIM, n.d.), la accesibilidad del reproductor multimedia depende en gran medida del modelo de ejecución elegido por el desarrollador. En general, el modo autónomo suele ser más accesible que el modo integrado. Si por cuestiones de diseño fuera necesario crear un modo integrado sería conveniente, y tecnológicamente sencillo, dar también acceso al modo autónomo.

2.1.2.2 La accesibilidad técnica del reproductor multimedia

Un reproductor no es más que una aplicación y, como tal, necesita unos requisitos y un proceso de instalación. A menudo, los diseñadores web no tienen en cuenta que la elección de un u otro reproductor multimedia o un simple cambio de versión en el contenido audiovisual pueden implicar la inaccesibilidad del mismo.

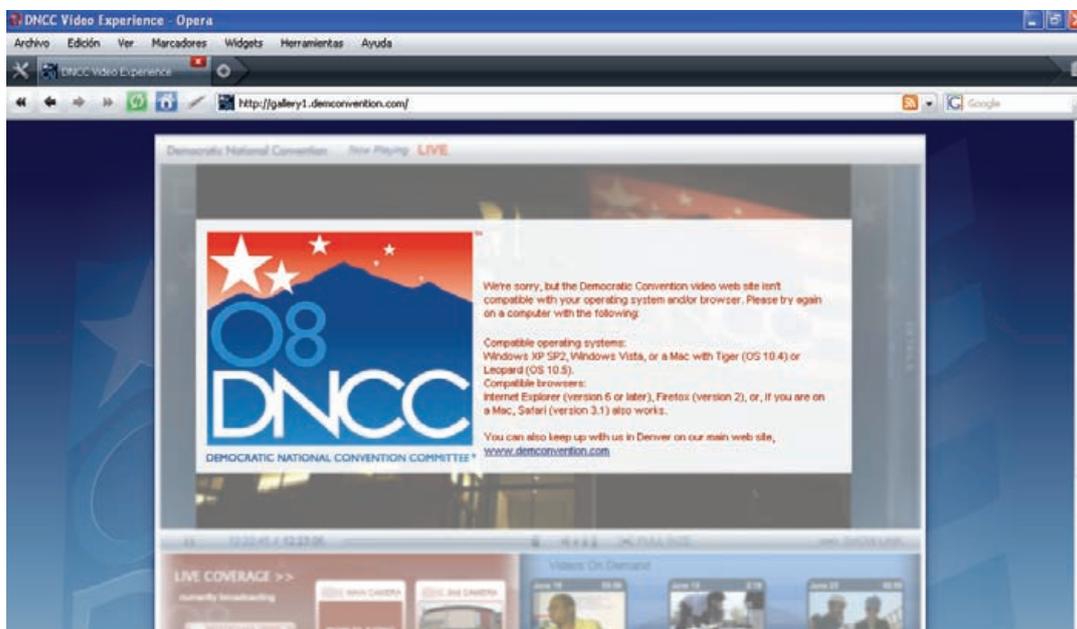


Figura 140 Sede web de la Convención Nacional Demócrata de EEUU

Por desgracia, es relativamente fácil encontrar sedes web como la de la figura, anterior en la que obligan a instalar últimas versiones (en ese caso *Silverlight 2.0* de *Microsoft*), utilizan tecnologías aún poco accesibles o mal

implementadas e incluso son incompatibles con algunos navegadores (en este caso el *Opera 9.5*).

2.1.2.3 La operabilidad del reproductor multimedia

Otro aspecto necesario para cumplir con la accesibilidad lógica del reproductor es que el usuario pueda interactuar con él de una forma adecuada.

Se podrá decir que un reproductor es operable si:

1. Tiene todas sus funciones accesibles por teclado. Esto es, los elementos de la interfaz permiten controlar la reproducción del contenido audiovisual sin necesidad del uso del ratón.
2. Describe todos sus elementos de interacción. Todos sus botones, barras de desplazamiento, menús, etc. proporcionan información textual inteligible acerca de su función (reproducir, pausa, siguiente, etc.) y sobre su estado y valor actual si fuese necesario (por ejemplo, sonido desactivado o sonido a 3 de 5).
3. Permite activar/desactivar los recursos de accesibilidad ocultos. En muchas ocasiones los recursos de accesibilidad se diseñan de forma que no aparezcan en primera instancia y puedan ser activados o desactivados por el usuario.



Figura 141 Reproductores multimedia creados en Flash

En la figura anterior podemos observar dos reproductores realizados mediante tecnología *Adobe Flash*. En el de la izquierda, a pesar de poder acceder a él mediante el teclado, no describe la función de los elementos de su interfaz ni dispone de ningún recurso de accesibilidad y, en consecuencia, no es accesible; el de la derecha, sin embargo, cumple con todas las características necesarias para considerarlo absolutamente accesible.

2.2 La accesibilidad del contenido audiovisual

Un contenido audiovisual no deja de ser un contenido y, por ello, para ser accesible debe cumplir con todos los principios que marcan las *WCAG 2.0* esto es, debe ser perceptible, operable, inteligible y robusto.

A continuación se analizarán cuáles son las implicaciones de cada uno de los requerimientos anteriores aplicados al contenido audiovisual.

2.2.1 La perceptibilidad del contenido audiovisual

Los problemas de perceptibilidad asociados a un contenido audiovisual aparecen en las personas con discapacidades visuales o auditivas. Las técnicas utilizadas en estos casos son la audiodescripción para las discapacidades visuales y la subtitulación y la interpretación en lenguaje de signos para las auditivas.

La audiodescripción consiste en añadir un contenido auditivo suplementario que se encarga de narrar toda aquella información que se transmite de forma visual y que resulta importante para su interpretación auditiva (por ejemplo, la descripción gestual de un actor). Para ello, el contenido de la audiodescripción se intercala aprovechando los silencios del contenido audiovisual.

En lo que se refiere a la subtitulación consiste en añadir toda la información textual necesaria para poder interpretar la información visual de forma adecuada. Por ello, una subtitulación accesible no sólo consiste en visualizar los diálogos del contenido sino también la inclusión de todos los sonidos que

envuelven la escena (risas, truenos, sonidos de sirenas, etc.) y otros elementos suprasegmentales⁶⁵.

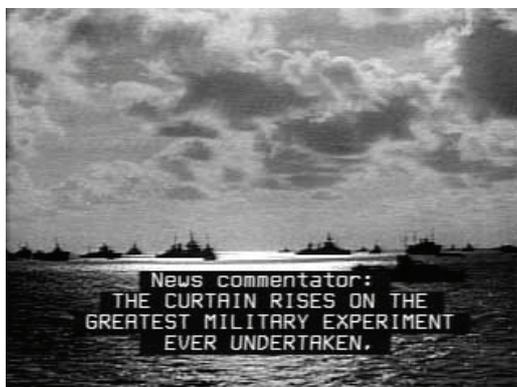


Figura 142 Subtitulación
Fuente: <http://www.webaim.org>

Por último, se puede utilizar el lenguaje de signos. En general, consiste en añadir en una pequeña área del contenido audiovisual la representación del contenido en lengua de signos. Actualmente suele ser una alternativa poco común en los entornos web, seguramente por el elevado coste de producción.

2.2.2 La operabilidad del contenido audiovisual

Sólo tiene sentido hablar de la operabilidad del contenido cuando se trata de un contenido audiovisual interactivo. Actualmente existen tecnologías que permiten construir este tipo de contenidos y que son aprovechadas por los diseñadores para, por ejemplo, incorporar los controles de la reproducción.

Hay ocasiones en las que los diseñadores van más allá y aprovechan este tipo de tecnologías para crear nuevas experiencias de usuario o para ofrecer nuevos productos como aventuras gráficas y otros juegos.

En estos casos, los requisitos de accesibilidad son exactamente las que se especificaban en el apartado 3.2.3: todas sus funciones deben ser accesibles por teclado, deben ser convenientemente descritas y activables sus recursos de accesibilidad.

⁶⁵ Como se decía en el capítulo 3, los elementos suprasegmentales se refieren a las características de entonación, ritmo y prosodia de las locuciones de los personajes. Por ejemplo, permite indicar si un personaje tartamudea, habla muy nervioso, jadea...

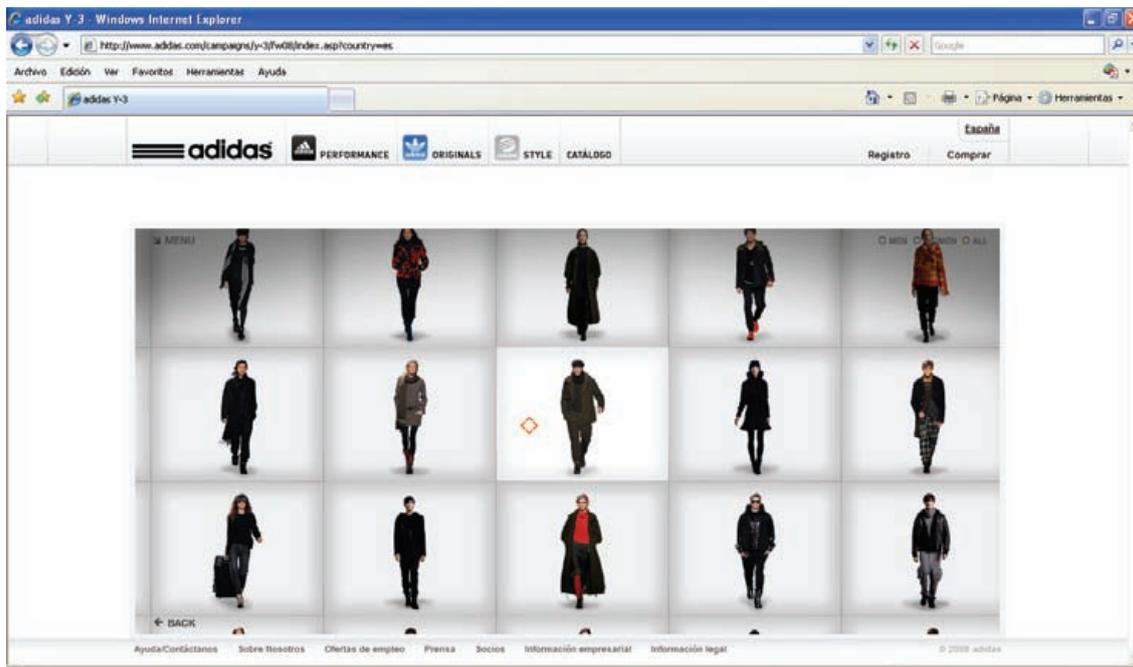


Figura 143 Campaña publicitaria inaccesible
Fuente: <http://www.adidas.com>

En la figura se observa una campaña publicitaria en la que ofrecen un sistema de navegación basado en el ratón y en la que diversos elementos del vídeo se presentan como botones de la interfaz. Lamentablemente su originalidad es comparable con su inaccesibilidad, en parte, debido a una implementación deficiente ya que ninguno de sus botones es accesible desde el teclado.

2.2.3 La inteligibilidad del contenido audiovisual

El contenido audiovisual es, sin duda alguna, un contenido complejo, lleno de connotaciones y detalles no presentes en otros tipos de contenidos. Hacer inteligible un contenido audiovisual significa transmitir todas estas particularidades, con el máximo de neutralidad y objetividad.

Como se decía anteriormente, las tres técnicas disponibles para la accesibilidad audiovisual son la audiodescripción, la subtitulación y la lengua de signos. En todos los casos, se dispone de una larga experiencia en el ámbito audiovisual tradicional (TV, DVD, cine,...) que ha permitido la edición de no

pocas guías y normas que facilitan el trabajo de los desarrolladores a la hora de incorporar estos recursos de accesibilidad en sus contenidos audiovisuales.

Concretamente, en España se han desarrollado las siguientes normas técnicas UNE⁶⁶:

1. La norma UNE 153010: Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva: subtitulado a través del teletexto
2. La norma UNE 153020: Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías
3. La norma UNE 139804: Requisitos para el uso de la *Lengua de Signos Española* en redes informáticas

A pesar de ser un buen punto de partida, seguramente sería interesante analizar más en profundidad estas normativas en el ámbito de la web.

2.2.4 El contenido audiovisual robusto

Como se vio en el capítulo 6, no todos los contenidos audiovisuales son iguales. De hecho, pueden estar codificados mediante una gran variedad de *códecs* y almacenados mediante una gran variedad de formatos.

Desde el punto de vista de la accesibilidad audiovisual, esta multiplicidad de *códecs* y formatos puede dar lugar a problemas de robustez, esto es, que el entorno operativo sobre el cual se va a reproducir el contenido no esté preparado para reproducirlo o bien sea incompatible.

⁶⁶ En el anexo III se incluye una guía de buenas prácticas, basadas en las normas UNE, para la audiodescripción, la subtitulación y el lenguaje de signos.



Figura 144 Error de formato

Por ello, es importante escoger tecnologías que estén presentes en la mayoría de los entornos y así evitar problemas de compatibilidad como el que se representa en la figura anterior, donde la reproducción del vídeo no es posible porque el formato del contenido no es reconocido por el reproductor.

2.3 El modelo de requerimientos para la accesibilidad audiovisual

Después de analizar todos los factores del modelo de componentes propuesto, a continuación se muestra nuestra propuesta de modelo de requerimientos específico para la accesibilidad audiovisual.

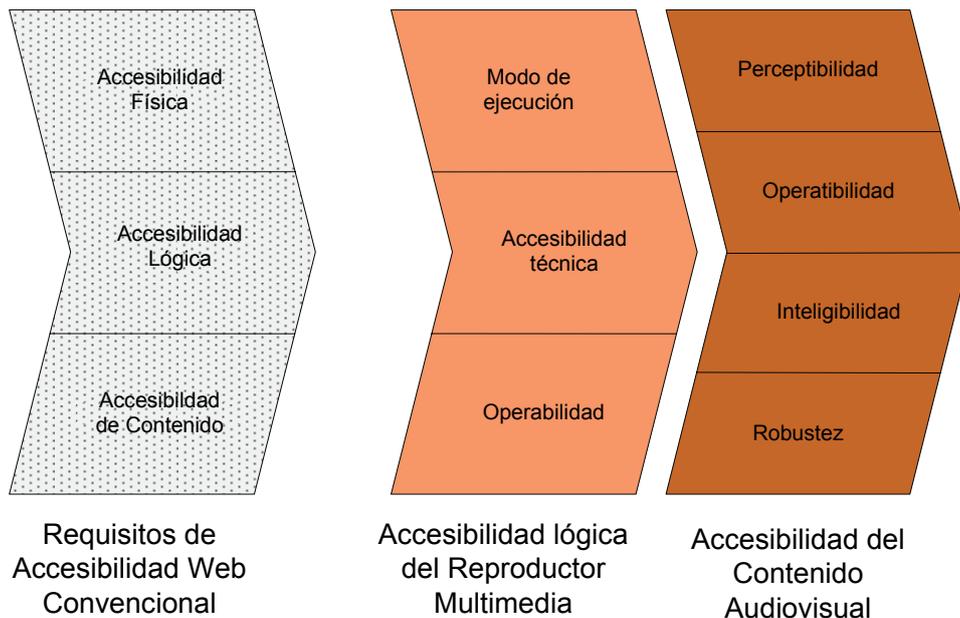


Figura 145 Modelo de requerimientos para la accesibilidad audiovisual

Como se puede observar consta de un primer módulo que contiene todos los prerequisites necesarios para poder empezar a analizar la accesibilidad audiovisual. Estos son:

1. La accesibilidad física. El objetivo de este prerequisite es permitir que el usuario pueda interactuar con el sistema. Es un prerequisite *sine qua non* en el sentido de que si no se cumple no tiene sentido analizar ningún otro aspecto de la accesibilidad del sistema.
2. La accesibilidad lógica. El objetivo de este prerequisite será el de poder interactuar con las aplicaciones en general (eminentemente sistema operativo y navegador) que van a permitir ejecutar el reproductor multimedia.
3. La accesibilidad del contenido. El objetivo de este prerequisite consiste en permitir que el usuario pueda interactuar con el contenido web convencional que le va a permitir acceder al reproductor con el contenido audiovisual que requiere.

Los dos módulos restantes son los exclusivos para la accesibilidad audiovisual y, en consecuencia, los que se tendrán en cuenta en el sistema de evaluación que se presentará en el siguiente capítulo.

3. Resumen

En este capítulo se ha presentado nuestra nueva propuesta para el estudio de la accesibilidad: la Accesibilidad Centrada en el Usuario. Esta nueva visión integra, por primera vez, contenido y experiencia de usuario, alejándose de la concepción tradicional de lo que podría denominarse la accesibilidad centrada en el contenido.

Este nuevo enfoque podría servir como modelo de referencia a investigadores y profesionales para afrontar nuevos estudios de accesibilidad que, sin duda alguna, resultarían más completos y más inteligibles y útiles a los usuarios finales.

Después de la definición de la propuesta, se ha buscado un modelo de requerimientos general capaz de recoger todas sus peculiaridades e incluir los factores que intervienen en la accesibilidad final del sistema.

Centrando la atención en los contenidos audiovisuales, se ha constatado que éstos presentan unas particularidades suficientemente importantes como para ser tratados con un modelo específico. De este modo, a partir del modelo de requerimientos general se ha creado un nuevo modelo para la accesibilidad audiovisual que servirá de base para el sistema de evaluación presentado en el capítulo siguiente.

Capítulo 8:

La evaluación de la accesibilidad audiovisual

Con el modelo de requerimientos presentado en el capítulo anterior se ha determinado *cuáles* son los elementos responsables de la accesibilidad audiovisual. Ahora ha llegado el momento de definir una metodología para determinar *cómo* se va a valorar si estos elementos cumplen o no con las características necesarias para considerarse accesibles.

A la hora de elaborar un sistema de evaluación resulta interesante establecer una serie de requerimientos iniciales que, de alguna forma, sirvan de guía en la elaboración de la misma. En este caso, los requerimientos son los siguientes:

1. **Objetividad.** Se considera un principio básico de evaluación. Para ello, se deben establecer una serie de procesos y técnicas suficientemente claras y definidas para evitar que el resultado final no dependa del evaluador.
2. **Facilidad.** Se considera importante que el método pueda ser aplicado con la máxima sencillez, tanto desde el punto de vista del tiempo de ejecución y como de los requerimientos técnicos del evaluador.
3. **Robustez.** Dado que existen múltiples tecnologías, plataformas, productos, etc. interesa que el método sea el máximo de flexible para poder atender a toda esta diversidad.

1. El modelo de evaluación

De entre todos los posibles sistemas de evaluación, el que se va a proponer a continuación se inspira en el método general para la evaluación de recursos digitales de Codina (Codina, 2000; 2003; 2006) con las convenientes adaptaciones y extensiones para su aplicación al modelo de requerimientos de accesibilidad audiovisual.

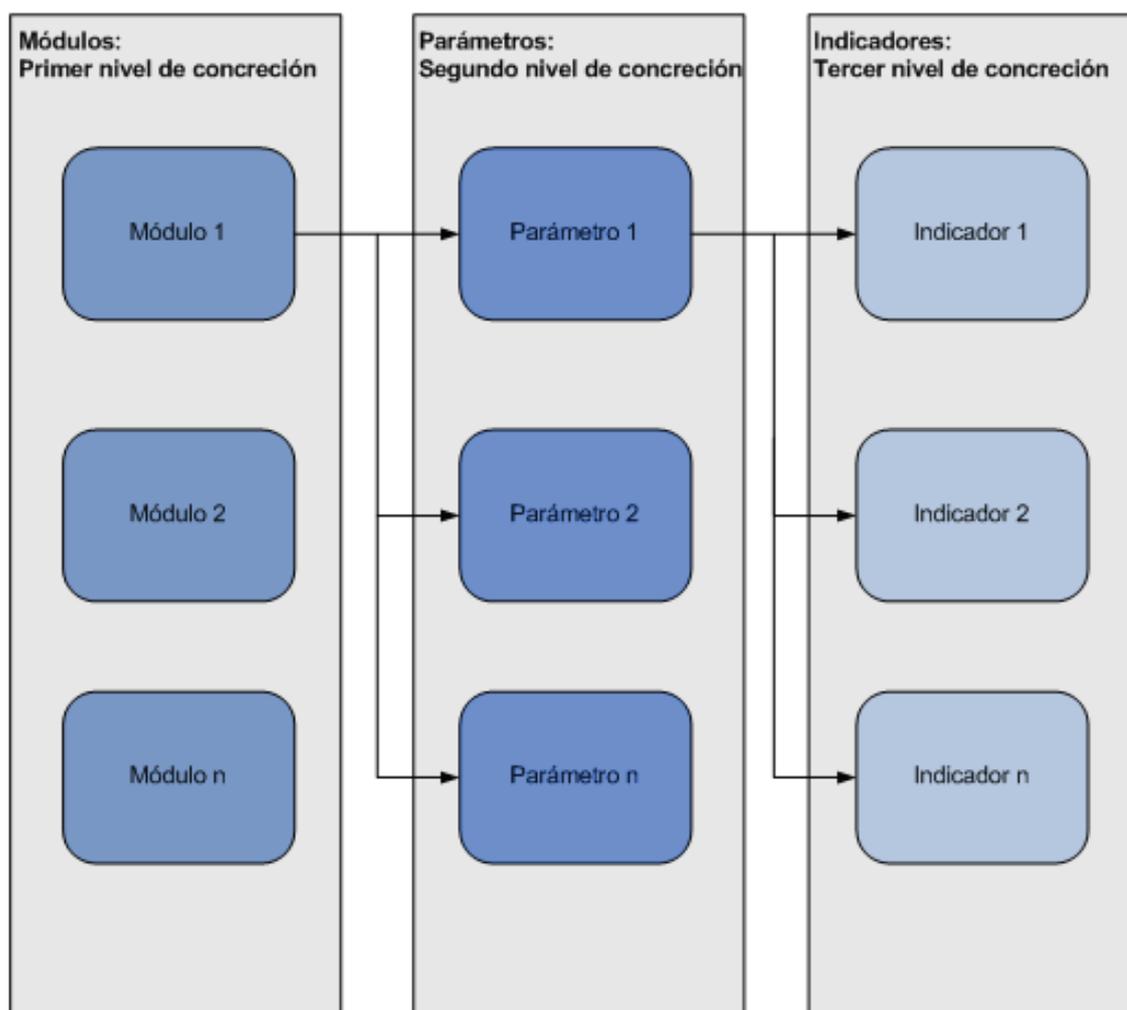


Figura 146 Modelo de evaluación jerárquico

Como se observa en la figura anterior, desde el punto de vista conceptual nuestra propuesta sigue un modelo de estructura jerárquica y se compone de los siguientes elementos:

1. *Módulos*. Representa el primer nivel de concreción y es donde se detallan los bloques conceptuales que se van a estudiar del modelo de requerimientos presentado.
2. *Parámetros*. Representan un segundo nivel de concreción y es donde se especifica el *qué* se va a evaluar de cada módulo.
3. *Indicadores*. Representan un tercer nivel de concreción y es donde se especifican el *cómo* se van a evaluar cada uno de los parámetros identificados anteriormente. Para la identificación de cada uno de los indicadores hemos seguido la propuesta de descripción de Codina (Codina, 2003; 2006). En concreto, para cada indicador se han especificado los siguientes campos:

ID. Título indicador

Definición	Una frase que defina sin ambigüedad a qué se refiere el indicador, o qué pretende medir
Ejemplos	Ejemplos reales de buenas prácticas en el cumplimiento de este indicador (o de malas prácticas), si se dispone de ellos
Examen	Modo de medir o de examinar la calidad del indicador
Procedimiento	Procedimiento concreto recomendado para la evaluación del indicador
Resultado	Valores recomendados

A continuación, se van a ir identificando y definiendo cada uno de los módulos, parámetros e indicadores que conformarán el sistema de evaluación.

1.1 Identificación de módulos

Del modelo de requerimientos para la accesibilidad audiovisual presentado en el capítulo anterior se desprende que los módulos relevantes son los siguientes:

1. Accesibilidad lógica del reproductor.
2. Accesibilidad del contenido audiovisual.

1.2 Identificación de parámetros

Como se decía, los parámetros representan el segundo nivel de concreción y por lo tanto, se trata de identificar *qué* aspectos se van a evaluar en cada uno de los módulos.

Siguiendo la línea iniciada en los módulos y tomando, otra vez, como referencia el modelo de requerimientos presentado, se incluyen los siguientes parámetros:

1. Para la accesibilidad lógica del reproductor
 - a. Accesibilidad técnica
 - b. Operabilidad del reproductor
2. Para la accesibilidad del contenido audiovisual
 - a. Perceptibilidad
 - b. Operabilidad
 - c. Inteligibilidad
 - d. Robustez

1.3 Indicadores

Los indicadores representan una parte fundamental del método de evaluación, ya que, es el momento en el que se determina *cómo* se evalúa cada parámetro.

El único aspecto relevante de nuestro modelo que cabe mencionar es el de la nomenclatura utilizada para la puntuación. Se han identificado cuatro tipos de valoraciones:

1. Valoraciones *Exclusivas*. Corresponden a una serie de indicadores que deberán ser valorados mediante un único valor de todos los especificados en una lista. En ningún caso podrán tener un valor vacío. La sintaxis será una lista con todos sus valores separados por el carácter barra (|). Por ejemplo, la sintaxis de una valoración booleana sería SI | NO ó 0 | 1.
2. Valoraciones *Inclusivas*. Corresponden a una serie de indicadores que serán valorados mediante la inclusión de ninguno, uno o varios valores de todos los especificados en una lista. La sintaxis será una lista con todos sus valores separados entre corchetes ([]). Un ejemplo de sintaxis podría ser [WINDOWS] [LINUX] [MAC]
3. Valor *NE* (No Evaluable). En el caso de que haya algún indicador que no pueda ser evaluado. Por ejemplo, determinadas formas de distribución impiden estudiar el formato de los contenidos.
4. Valor *NP* (No Procede). En el caso de que haya algún parámetro que no tenga sentido ser evaluado. Por ejemplo, una subtitulación en un contenido sin audio.

A continuación se van a definir todos los indicadores identificados para cada uno de los parámetros de cada módulo.

1.3.1 Indicadores para la evaluación de la Accesibilidad Lógica del Reproductor - Accesibilidad Técnica

En este apartado se han identificado cuatro indicadores:

1. Identificación del reproductor
2. Modo de ejecución
3. Instalación accesible
4. Compatibilidad

La definición de ambos indicadores es la siguiente:

I1.1. Identificación del reproductor

Definición	Se analiza el nombre, fabricante o tecnología del reproductor.
Ejemplos	Podemos encontrar múltiples tipos de reproductores. Por ejemplo, en plataformas Intel y sistemas operativos <i>Windows</i> , el reproductor <i>Windows Media Player</i> de <i>Microsoft</i> .
Examen	¿Cuál es el nombre, fabricante o tecnología utilizada en la reproducción?
Procedimiento	Existen varias formas de obtener esta información. En muchas ocasiones los reproductores ofrecen esta información activando una determinada combinación encima de la ventana (p.e. click botón derecho, propiedades). Si no es posible, siempre se puede evaluar el código fuente de <i>HTML</i> buscando, por ejemplo, las etiquetas <i>OBJECT</i> .
Resultado	Tecnología utilizada.

11.2. Modo de reproducción

Definición	Se analiza si el contenido audiovisual se reproduce de forma incrustada en el navegador o bien de una forma independiente. Asimismo, se evalúa si la interfaz que presenta es la predefinida para la tecnología del reproductor o es de diseño específico.
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los vídeos de <i>Youtube</i> utilizan un modo incrustado. Además presenta una interfaz propia ya que la tecnología que utiliza <i>Youtube</i> (<i>Flash</i>) no dispone de ninguna interfaz predefinida. • Las emisiones en directo de TV3 (http://www.tv3.cat/directes) utiliza un modo incrustado pero con un diseño predefinido.
Examen	¿Cuál es el modo de ejecución e interfaz utilizada?
Procedimiento	Se realiza una inspección visual de la reproducción.
Resultado	<p>AUTÓNOMO INCRUSTADO ESTANDAR INCRUSTADO PROPIO</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>AUTÓNOMO: si la reproducción se desarrolla de forma independiente al navegador.</p> <p>INCRUSTADO ESTANDAR: si la reproducción se realiza dentro del entorno del navegador con la interfaz predefinida del reproductor.</p> <p>INCRUSTADO PROPIO: si la reproducción se realiza dentro del entorno del navegador con una interfaz diferente a la predefinida del reproductor.</p>

11.3. Instalación accesible

Definición	Se evalúa la accesibilidad en la instalación, cuando sea necesaria, en las diferentes plataformas y sistemas operativos de estudio.
Ejemplos	<p>Se puede considerar que <i>Windows Media Player</i> en entornos <i>Windows</i> no requiere de ninguna instalación puesto que viene incluido en una instalación típica del Sistema Operativo.</p> <p>En cambio, el reproductor <i>Quicktime</i> requiere de un proceso de instalación en entornos <i>Windows</i> y, en consecuencia, debe ser analizado.</p>
Examen	¿Es el proceso de instalación accesible para cada uno de los sistemas operativos y navegadores de estudio? ¿Se requiere un proceso de instalación, o bien, ya viene instalado por defecto en una instalación típica del sistema operativo objetivo?
Procedimiento	Comprobar la instalación en el entorno operativo de estudio, sobre todo atendiendo a las personas con discapacidades visuales y motrices.
Resultado	<p>SI NO PARCIALMENTE</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>SI: en el caso de que se pueda instalar de forma totalmente accesible en las plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio.</p> <p>NO: en el caso de que no se pueda instalar de forma accesible en las plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio.</p> <p>PARCIALMENTE: en el caso de que sólo algunas personas con determinadas discapacidades puedan instalarlo en las plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio.</p>

I1.4. Compatibilidad

Definición	Se evalúa la compatibilidad del reproductor para cada una de las diferentes plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio.
Ejemplos	El reproductor <i>Silverlight</i> es compatible con <i>Internet Explorer</i> pero no lo es con <i>Opera</i> .
Examen	¿Es posible ejecutar este reproductor en las plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio?
Procedimiento	Se estudian las características y requerimientos del fabricante. Si esto no es posible, se comprueba su funcionamiento en cada una de las plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio
Resultado	<p>SI NO [ENTORNO 1]...[ENTORNO n]</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>SI: en el caso de que se pueda ejecutar en las plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio.</p> <p>NO: en el caso de que no se pueda ejecutar en las plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio.</p> <p>[ENTORNO 1]...[ENTORNO n]: en el caso de que sólo se pueda ejecutar en alguna de las plataformas, sistemas operativos y navegadores de estudio, se identificarán estos entornos accesibles. Por ejemplo [WINDOWS:OPERA] [LINUX:FIREFOX]</p>

1.3.2 Indicadores para la evaluación de la Accesibilidad Lógica del Reproductor – Operabilidad del reproductor

En este apartado se han identificado tres indicadores:

1. Control de la reproducción por teclado
2. Descripción de los elementos de interacción
3. Activación/Desactivación de los recursos de accesibilidad

La definición de estos indicadores es la siguiente:

12.1.1. Control de la reproducción por teclado

Definición	Se evalúa si el reproductor presenta una interfaz que permita controlar la reproducción del contenido audiovisual haciendo uso únicamente del teclado.
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none">• El reproductor utilizado en la sede de informativos de Canal Sur Televisión (http://informativos.canalsur.es) permite acceder correctamente al reproductor• El reproductor utilizado en la sede de informativos de EITB (http://www.eitb.com/noticias/) es inaccesible puesto que la interfaz de control se oculta automáticamente.
Examen	¿Se puede interactuar adecuadamente con el reproductor haciendo uso exclusivamente del teclado?
Procedimiento	A partir del reproductor enfocado, se analiza si es posible interactuar con todas las funcionalidades expuestas en la interfaz del reproductor. Esto se controla mediante el teclado y la tecla de avance de la plataforma y sistema operativo correspondiente (la tecla TAB para Windows, MAC OSX y Linux).

<p>Resultado</p>	<p>SI NO PARCIALMENTE</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>SI: se puede acceder desde el teclado a todas las funcionalidades del reproductor.</p> <p>NO: no se puede acceder desde el teclado a las funcionalidades del reproductor.</p> <p>PARCIALMENTE: sólo se puede acceder a parte de las funcionalidades del reproductor. En todo caso, se seguirá pudiendo controlar de una forma básica la reproducción.</p>
-------------------------	---

12.2. Descripción de los elementos de interacción

<p>Definición</p>	<p>Se evalúa si el reproductor proporciona información textual sobre cuál es la función de cada uno de los elementos de su interfaz, en el momento en que se seleccionan</p>
<p>Ejemplos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El reproductor utilizado en la sede de informativos de Canal Sur Televisión (http://informativos.canalsur.es) describe todas las funciones de su interfaz. • El reproductor utilizado en la sede de informativos de EITB (http://www.eitb.com/noticias/) es inaccesible puesto que no describe las funciones de su interfaz.
<p>Examen</p>	<p>Una vez se ha enfocado un determinado elemento de la interfaz, ¿es posible obtener información textual sobre la funcionalidad del mismo?</p>

Procedimiento	Se analiza la información textual asociada a cada uno de los elementos de la interfaz, ya sea haciendo uso de herramientas específicas de análisis de accesibilidad (por ejemplo, Inspect32) o bien haciendo uso de algún otro aplicativo equivalente (como un navegador por voz)
Resultado	SI NO

12.3. Activación/Desactivación recursos accesibilidad

Definición	Se evalúa si el reproductor permite controlar el acceso a los recursos de accesibilidad que hay asociados al contenido audiovisual
Ejemplos	El reproductor utilizado en NCAM http://ncam.wgbh.org/webaccess/ccforflash/ccplayer_main.html permite activar/desactivar sus recursos de accesibilidad. Además la activación/desactivación se realiza mediante un elemento de la interfaz visible.
Examen	¿Se pueden activar y desactivar los recursos de accesibilidad del contenido audiovisual?
Procedimiento	Se analizan los mecanismos, si existen, que permiten activar/desactivar los recursos de accesibilidad. Caso de que existan, se evalúa la visibilidad de los mismos, esto es, si aparecen en la interfaz principal o bien es necesario acceder a algún tipo de menú para activarlos/desactivarlos.

Resultado	VISIBLE INVISIBLE NO El significado de los valores es: VISIBLE: se pueden activar/desactivar los recursos de accesibilidad a partir de una funcionalidad que aparece en la interfaz principal del reproductor. INVISIBLE: se pueden activar/desactivar los recursos de accesibilidad a partir de una funcionalidad que no aparece en la interfaz principal del reproductor. NO: el reproductor no permite activar/desactivar los recursos de accesibilidad
------------------	--

1.3.3 Indicadores para la evaluación de la Accesibilidad del Contenido – Perceptibilidad

En este apartado se han identificado tres indicadores:

1. Subtitulación
2. Audiodescripción
3. Lengua de signos

La definición de estos indicadores es la siguiente:

13.1. Subtitulación

Definición	Se evalúa si el contenido audiovisual incorpora, de algún modo, una subtitulación.
Ejemplos	El contenido que se presenta en el NCAM http://ncam.wgbh.org/webaccess/ccforflash/ccplayermain.html incluye una subtitulación.
Examen	¿Existe una subtitulación en el contenido audiovisual?
Procedimiento	Se reproduce el contenido y se activa la subtitulación en el caso de que exista.
Resultado	<p>PARA SORDOS BÁSICA NO</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>PARA SORDOS: existe una subtitulación en la que se reproducen todos los efectos sonoros y suprasegmentales que aparecen en el contenido.</p> <p>BÁSICA: existe una subtitulación en la que se transcriben los diálogos y narraciones que aparecen en el contenido.</p> <p>NO: carece de subtitulación</p>

13.2. Audiodescripción

Definición	Se evalúa si el contenido audiovisual incorpora, de algún modo, una <i>audiodescripción</i> .
Ejemplos	
Examen	¿Existe una <i>audiodescripción</i> en el contenido audiovisual?
Procedimiento	Se reproduce el contenido y se activa la <i>audiodescripción</i> en el caso de que exista.
Resultado	SI NO

13.3. Lengua de signos

Definición	Se evalúa si el contenido audiovisual incorpora, de algún modo, una versión en lengua de signos.
Ejemplos	El contenido de la Televisión Valenciana disponible en http://www.rtvv.es/alacarta/princiv.asp?idioma=0&id_video=780 cuenta con una traducción en lenguaje de signos.
Examen	¿Existe una versión en lengua de signos en el contenido audiovisual?
Procedimiento	Se reproduce el contenido y se visualiza la versión en lengua de signos, en el caso de que exista.
Resultado	SI NO

1.3.4 Indicadores para la evaluación de la Accesibilidad del Contenido – Operabilidad

En este apartado se han identificado tres indicadores:

1. Funciones accesibles por teclado
2. Descripción de los elementos de interacción
3. Activación/Desactivación de los recursos de accesibilidad

La definición de estos indicadores es la siguiente:

I4.1. Funciones accesibles por teclado

Definición	Se evalúa si todas las funciones del reproductor pueden ser accedidas desde el teclado
Ejemplos	El contenido que se presentan en la web de <i>Adidas</i> http://www.adidas.com/campaigns/y-3/fw08/index.asp no permite acceder mediante teclado a sus funciones
Examen	¿Se puede interactuar adecuadamente con el contenido haciendo uso exclusivamente del teclado?
Procedimiento	Se analiza si es posible interactuar con el contenido adecuadamente mediante la tecla de avance de la plataforma y sistema operativo correspondiente (la tecla TAB para <i>Windows</i> , <i>MAC OSX</i> y <i>Linux</i>)

Resultado	<p>SI NO PARCIALMENTE</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>SI: se puede acceder desde el teclado a todas las funcionalidades del reproductor.</p> <p>NO: no se puede acceder desde el teclado a las funcionalidades del reproductor.</p> <p>PARCIALMENTE: sólo se puede acceder a parte de las funcionalidades del reproductor. En todo caso, se debe seguir permitiendo controlar el contenido de una forma correcta.</p>
------------------	---

14.2. Descripción de los elementos de interacción

Definición	Se evalúa si el reproductor proporciona información textual sobre cuál es la función de cada uno de los elementos de su interfaz, en el momento en que se seleccionan
Ejemplos	El contenido que se presentan en la web de <i>Adidas</i> http://www.adidas.com/campaigns/y-3/fw08/index.asp no proporciona ningún tipo de información sobre la funcionalidad de ninguno de los elementos de su interfaz
Examen	Una vez se ha enfocado un determinado elemento de la interfaz, ¿es posible obtener información textual sobre la funcionalidad del mismo?
Procedimiento	Se analiza la información textual asociada a cada uno de los elementos de la interfaz, ya sea haciendo uso de herramientas específicas de análisis de accesibilidad (por ejemplo, Inspect32) o bien haciendo uso de algún otro aplicativo que reporte información equivalente (como un navegador por voz)
Resultado	SI NO

14.3. Activación/Desactivación recursos accesibilidad

Definición	Se evalúa si el contenido permite acceder a los recursos de accesibilidad asociados, en el caso de que los haya.
Ejemplos	
Examen	¿Se pueden activar y desactivar los recursos de accesibilidad del contenido audiovisual?
Procedimiento	Se analizan los mecanismos, si existen, que permiten activar/desactivar los recursos de accesibilidad. Caso de que existan, se evalúa la visibilidad de los mismos, esto es, si aparecen en la interfaz principal o bien es necesario acceder a algún tipo de menú para activarlos/desactivarlos.
Resultado	VISIBLE INVISIBLE NO El significado de los valores es: VISIBLE: se pueden activar/desactivar los recursos de accesibilidad a partir de una funcionalidad que aparece en la interfaz principal del reproductor. INVISIBLE: se pueden activar/desactivar los recursos de accesibilidad a partir de una funcionalidad que no aparece en la interfaz principal del reproductor. NO: el reproductor no permite activar/desactivar los recursos de accesibilidad

1.3.5 Indicadores para la evaluación de la Accesibilidad del Contenido – Inteligibilidad

En este apartado se han identificado tres indicadores⁶⁷:

⁶⁷ En el anexo III se detallan cuáles son las recomendaciones más importantes recogidas en cada una de las normativas UNE 153010, UNE 153020 y UNE 139804

1. Sigue las recomendaciones de audiodescripción UNE 153010
2. Sigue las recomendaciones de subtitulación UNE 153020
3. Sigue las recomendaciones de lengua de signos UNE 139804

La definición de estos indicadores es la siguiente:

15.1. Normativa 153010

Definición	Se evalúa el grado de cumplimiento de las recomendaciones de la normativa 153010
Ejemplos	
Examen	¿Cumple el contenido subtulado con las recomendaciones de la normativa 153010?
Procedimiento	Se analizan las características de los subtítulos utilizados y se contrasta con las recomendaciones recogidas en la norma 153010
Resultado	<p>SI NO PARCIALMENTE</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>SI: cumple con todas las recomendaciones recogidas en la norma.</p> <p>NO: no cumple con ninguna de las recomendaciones recogidas en la norma.</p> <p>PARCIALMENTE: cumple con algunas de las recomendaciones de la norma.</p>

I5.2. Normativa 153020

Definición	Se evalúa el grado de cumplimiento de las recomendaciones de la normativa 153020
Ejemplos	
Examen	¿Cumple el contenido audiodescrito con las recomendaciones de la normativa 153020?
Procedimiento	Se analizan las características de la <i>audiodescripción</i> y se contrasta con las recomendaciones recogidas en la norma 153020
Resultado	<p>SI NO PARCIALMENTE</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>SI: cumple con todas las recomendaciones recogidas en la norma</p> <p>NO: no cumple con ninguna de las recomendaciones recogidas en la norma.</p> <p>PARCIALMENTE: cumple con algunas de las recomendaciones de la norma.</p>

15.3. Normativa 139804

Definición	Se evalúa el grado de cumplimiento de las recomendaciones de la normativa 139804
Ejemplos	
Examen	¿Cumple el contenido en lengua de signos con las recomendaciones de la normativa 139804?
Procedimiento	Se analizan las características del contenido en lengua de signos y se contrasta con las recomendaciones recogidas en la norma 139804
Resultado	<p>SI NO PARCIALMENTE</p> <p>El significado de los valores es:</p> <p>SI: cumple con todas las recomendaciones recogidas en la norma</p> <p>NO: no cumple con ninguna de las recomendaciones recogidas en la norma.</p> <p>PARCIALMENTE: cumple con algunas de las recomendaciones de la norma.</p>

1.3.6 Indicadores para la evaluación de la Accesibilidad del Contenido – Robustez

En este apartado se han identificado tres indicadores:

1. Identificación técnica
2. Formato accesible
3. Códecs accesibles

La definición de ambos indicadores es la siguiente:

16.1. Identificación técnica

Definición	Se evalúa los parámetros técnicos del contenido relacionados con su robustez, esto es, el formato, el códec de vídeo y el códec de audio utilizado.
Ejemplos	Por ejemplo, los vídeos informativos utilizados en la Televisión Canaria presenta el formato WMV, el códec de audio WMA 9.2 y el de vídeo WMV 9.
Examen	¿Cuál es el formato, códec de vídeo y audio del contenido audiovisual?
Procedimiento	Se estudian el formato y los códecs utilizados. Existen diversas formas de conseguir este tipo de información y, a menudo, es necesario utilizar herramientas específicas como el <i>Moyea Player</i> que permite la identificación de los códecs de audio y vídeo de los contenidos <i>Adobe Flash</i> .
Resultado	[FORMATO] [CÓDEC AUDIO][CÓDEC VIDEO]

16.2. Formato compatible

Definición	Se evalúa si existe la posibilidad de reproducir el formato en el que se encuentra el contenido audiovisual en la plataforma y sistema operativo de estudio.
Ejemplos	Actualmente no es posible visualizar contenidos en <i>Silverlight</i> en plataformas móviles con sistema el operativo <i>Symbian</i> y siguen habiendo dificultades en entornos <i>Linux</i> .
Examen	¿Es posible reproducir el formato dado en la plataforma y sistema operativo de estudio?

Procedimiento	Se analizan las características del formato y su compatibilidad con la plataforma y sistema operativo a estudiar.
Resultado	SI NO El significado de los valores es: SI: es posible reproducir el formato en la plataforma y sistema operativo de estudio. NO: es un formato incompatible con la plataforma y/o el sistema operativo y no es posible su reproducción.

16.3. Códecs compatibles

Definición	Se evalúa si existe la posibilidad de utilizar los códecs utilizados en el contenido audiovisual en la plataforma y sistema operativo de estudio.
Ejemplos	
Examen	¿Es posible ejecutar los códecs utilizados en la plataforma y sistema operativo a estudiar?
Procedimiento	Se analizan las posibilidades de instalación de los códecs en la plataforma y sistema operativo a estudiar.
Resultado	SI NO El significado de los valores es: SI: es posible ejecutar los códecs del contenido audiovisual. NO: alguno o todos los códecs utilizados son incompatibles con la plataforma y/o el sistema operativo.

2. El estudio de la accesibilidad audiovisual

El resultado de todos los análisis se recogerán en un informe que se estructurará en las siguientes partes:

0. Identificación del medio. Contendrá información acerca del nombre de la entidad responsable del contenido, su URL principal, un resumen de sus servicios audiovisuales y un apartado con notas adicionales.
1. La identificación del entorno operativo. Contendrá la información sobre la plataforma, sistemas operativos y demás aplicativos utilizados en la evaluación.
2. Para cada contenido audiovisual analizado:
 - a. La identificación del recurso. Contendrá los datos esenciales del recurso: entidad, canal, descripción, URL, evaluador y fecha
 - b. Análisis. Contendrá los resultados de los análisis de todos los indicadores de cada parámetro. Al final de cada módulo se incluirá un campo de evaluación. A continuación se muestran los posibles valores de la evaluación para cada uno de los módulos identificados:

Evaluación del Módulo Accesibilidad Lógica del Reproductor
ACCESIBLE. Si el reproductor es accesible para todas las personas en todas las plataformas y sistemas operativos de estudio.
NO ACCESIBLE. Si el reproductor no es accesible en ninguna las plataformas y sistemas operativos de estudio.
PARCIALMENTE ACCESIBLE. Si el reproductor sólo es accesible para algunas personas con determinadas discapacidades en las plataformas y/o sistemas operativos de estudio.

Evaluación del Módulo Accesibilidad del Contenido
ACCESIBLE. Si se considera que el contenido es accesible para el entorno operativo analizado.
NO ACCESIBLE. Si se considera que el contenido no es accesible para el entorno operativo analizado.
PARCIALMENTE ACCESIBLE. Si se considera que sólo algunas personas con determinadas discapacidades pueden acceder al contenido.

3. Conclusiones. Contendrá una síntesis valorativa de la accesibilidad audiovisual, con un apartado de puntos fuertes y débiles, a quién afecta los problemas de accesibilidad detectados (en el caso que los haya) y un apartado de recomendaciones.

3. Ficha de evaluación para la accesibilidad audiovisual

Siguiendo las indicaciones anteriores, a continuación se presenta el modelo de ficha que se va a utilizar para realizar todos los análisis de accesibilidad audiovisual:

0. Identificación del medio

Entidad	
URL	
Servicios audiovisuales	
Notas adicionales	

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma		
Sistemas Operativos		
Aplicaciones	Sistema operativo 1	<ul style="list-style-type: none"> • ... • ...
	Sistema operativo 2	<ul style="list-style-type: none"> • ... • ...

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	
URL	
Tipología	
Descripción	
Tipo de distribución	
Evaluador	
Fecha de evaluación	

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	[TECNOLOGÍA]
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTÁNDAR INCRUSTADO PROPIO AUTÓNOMO
Instalación accesible	SI NO PARCIALMENTE [ENTORNO 1]...[ENTORNO n]
Compatibilidad	SI NO PARCIALMENTE
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI NO PARCIALMENTE
Descripción de los elementos de interacción	SI NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	VISIBLE INVISIBLE NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE NO ACCESIBLE PACIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	PARA SORDOS BASICA NO
<i>Audiodescripción</i>	SI NO
Lenguaje de signos	SI NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	SI NO PARCIALMENTE
Descripción de los elementos de interacción	SI NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	VISIBLE INVISIBLE NO
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	SI NO PARCIALMENTE
Cumple normativa 153020	SI NO PARCIALMENTE
Cumple normativa 139804	SI NO PARCIALMENTE
Robustez	
Identificación técnica	[FORMATO] [CÓDEC AUDIO] [CÓDEC VIDEO]
Formato compatible	SI NO
Códecs compatibles	SI NO

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	ACCESIBLE NO ACCESIBLE PACIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	
	Puntos débiles	
Personas afectadas		
Recomendaciones		

4. Resumen

En este capítulo se ha presentado nuestro sistema de evaluación para la accesibilidad audiovisual, a partir del modelo de requerimientos propuesto en el capítulo 7.

Con la finalidad de diseñar un sistema objetivo, fácil y robusto el sistema se ha diseñado siguiendo una estructura arborescente de módulos, parámetros e indicadores. Los módulos identifican los bloques conceptuales que se van a estudiar; los parámetros se centran sobre qué aspectos de cada módulo se van a evaluar y, finalmente, los indicadores definen el cómo se va a evaluar cada parámetro de cada módulo.

Finalmente, y a diferencia de otros sistemas que se basan en una lista de preguntas, se ha definido de forma completa y sin ambigüedad cada uno de los indicadores, de manera que: (1) se trata de un análisis que se puede replicar por parte de otros investigadores; (2) se puede utilizar por parte de equipos de trabajo sin riesgo de confusión: es decir, aunque los análisis los realicen diversos operadores, en teoría todos conocen el significado de cada indicador, su método de examen, etc.

Capítulo 8

Para concluir se presenta la ficha de evaluación que incorpora, aparte de todos los indicadores, diversos metadatos y un apartado específico de conclusiones donde se analizan los puntos fuertes y débiles encontrados y se reserva un espacio para la propuesta de recomendaciones.

Capítulo 9:

La accesibilidad audiovisual en las sedes web de las televisiones públicas españolas

Sin lugar a dudas, la televisión sigue siendo uno de los medios de comunicación más importantes en lo que a distribución audiovisual - e incluso producción - se refiere.

Sin embargo, como se puede extraer de diversos estudios (EIAA, 2008) (IBM, 2007) (The Cocktail Analysis, 2008), Internet se está convirtiendo en una plataforma de consumo audiovisual cada vez más frecuente, sobre todo en los segmentos más jóvenes de la población.

Seguramente como reacción a la competencia que ejerce Internet, en los últimos cinco años muchas televisiones han comenzado a emitir contenidos audiovisuales en sus sedes web y cada vez resulta más habitual ver cómo se anima al espectador tradicional a visualizar este tipo de contenidos.

En primera instancia, se puede considerar como un avance realmente positivo y que puede reportar un número considerable de ventajas al espectador, en este caso, web. No obstante, a pesar de lo incipientes que puedan parecer estas tecnologías, no se debe obviar la responsabilidad moral y legal que tienen estas organizaciones en cuanto a la accesibilidad de estos contenidos. Así, se considera importante y necesario reclamar desde un primer momento un nivel de accesibilidad, como mínimo, equivalente a la televisión tradicional.

Como se decía en la introducción de esta tesis doctoral, el estudio se ha centrado sobre las sedes web de las televisiones públicas del Estado Español y, siempre que ha sido posible, se han escogido tres tipos de contenidos audiovisuales: uno de carácter informativo y bajo demanda, otro de producción propia de tipo serie o documental y bajo demanda y, finalmente, un contenido de producción propia de tipo magacín y de emisión en directo.

Ente público	Informativo	Serie/Documental	Magacín
Corporación de Radio y Televisión Española	Telediario 2ª edición	Amar en tiempos revueltos	<i>No dispone</i>
Radio y Televisión de Andalucía	Adaptación web de Canal Sur Noticias	Guadalquivir, corazón verde de Andalucía	Mira la vida
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals	Telenotícies Migdia	Ventdelplà	Oikmentns
Ente Público Radio Televisión Madrid	Telenoticias 1	30 minutos	Madrid Directo
Radiotelevisió Valenciana	NT9	La Alqueria Blanca	Matí, Matí
Compañía de Radio-Televisión de Galicia	Galicia Noticias Mediodía	Libro de Familia	Acompáñenos
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	Adaptación web de CMT Noticias 1	CMT en vivo ⁶⁸	<i>No Dispone</i>
Euskal Irrati Telebista – Radio Televisión Vasca	Contenido del portal web informativo	Objetivo Euskadi	Pásalo
Radio Televisión Canaria	Telenoticias 1	Cámara en mano	Canarias Directo
Sociedad Pública de Televisión Extremeña	Extremadura Noticias	Extremadura desde el aire	El día es nuestro
Radiotelevisión de la Región de Murcia	Adaptación web de Informativos 7RM	<i>No Dispone</i>	Buenos Días
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	<i>No Dispone</i>	<i>No Dispone</i>	Sin ir más lejos
Radiotelevisión del Principado de Asturias	Adaptación web de TPA Noticias	<i>No Dispone</i>	T de Tarde
Radiotelevisió de les Illes Balears	IB3 Notícies Cap de Setmana	<i>No Dispone</i>	Article 19

Tabla 6 Contenidos audiovisuales de análisis

⁶⁸ Dado que Radio-Televisión de Castilla-La Mancha no dispone de ningún programa de tipo serie o documental en la web, se ha escogido el programa CMT en vivo a pesar de que técnicamente podría ser considerado como un programa de variedades.

En la tabla anterior se muestran los contenidos escogidos para este estudio, que se realizó a lo largo del mes de Abril de 2009 y cuyos detalles se encuentran en el Anexo I.

A continuación se van a presentar los datos de los análisis realizados, que se han desarrollado siguiendo tres ejes:

1. Estudio de la infraestructura, para evaluar el grado de desarrollo tecnológico que presentan estas sedes web.
2. Estudio de la accesibilidad audiovisual, donde se aplica el sistema de evaluación presentado en el capítulo anterior y que permite conocer, ya no sólo dónde se producen las barreras en la accesibilidad audiovisual, sino también cómo se pueden solucionar.
3. Estudio sobre tendencias, que permite conocer las intenciones y los puntos de vista de los responsables de estas sedes web.

1. La infraestructura de las sedes web

Después de los análisis realizados se constata que existen diferencias muy significativas entre las sedes web de las televisiones públicas españolas. Para los objetivos de esta tesis doctoral interesa analizar fundamentalmente dos aspectos: el grado de implantación de los servicios audiovisuales y las plataformas de distribución que utilizan.

1.1 El grado de implantación de los servicios audiovisuales

Sin duda, una de las diferencias más significativas entre las sedes web de las televisiones públicas analizadas corresponde al grado de desarrollo de sus servicios audiovisuales. En un extremo, se pueden encontrar entidades cuyas sedes presentan un considerable conjunto de servicios audiovisuales de valor añadido (como por ejemplo la televisión a la carta) y, en el otro extremo,

entidades cuyas sedes se utilizan únicamente para proporcionar información sobre sus emisiones televisivas (por ejemplo, información sobre la programación o la sintonización del canal).

De este modo, en cuanto al grado de implantación se refiere, se han identificado tres diferentes niveles de desarrollo diferentes:

1. Nivel básico. Son sedes donde su misión fundamental es puramente informativa (programación, información de programas, sintonización, etc.). Pueden ofrecer la programación en directo, ya sea de forma continuada o a unas determinadas horas y disponen de forma puntual de algún contenido bajo demanda.
2. Nivel medio. Son sedes donde su misión fundamental sigue siendo la informativa (programación, información de programas, sintonización, etc.). Suelen ofrecer la programación en directo y además también ofrecen de forma habitual diversos contenidos bajo demanda.
3. Nivel avanzado. Son sedes donde, por un lado, siguen ofreciendo todo tipo de información (programación, información de programas, sintonización, etc.) y, por el otro, ofrecen contenidos en directo y disponen de un amplio surtido de contenidos bajo demanda, con algún tipo de organización y gestor de búsquedas. Además, en ocasiones, ofrecen otros servicios audiovisuales de valor añadido (como resúmenes o recopilatorios).

Como se puede observar en la tabla siguiente, se puede considerar que 7 de las 14 sedes estudiadas (un 50%) tienen un grado de desarrollo avanzado mientras que 3 (un 21%) presentan un desarrollo medio y 4 (un 29%) un desarrollo básico.

Entidad	Básico	Medio	Avanzado
Corporación de Radio y Televisión Española			✓
Radio y Televisión de Andalucía			✓
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals			✓
Ente Público Radio Televisión Madrid		✓	
Radiotelevisió Valenciana			✓
Compañía de Radio-Televisión de Galicia			✓
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	✓		
Euskal Irrati Telebista – Radio Televisión Vasca			✓
Radio Televisión Canaria		✓	
Sociedad Pública de Televisión Extremeña			✓
Radiotelevisión de la Región de Murcia	✓		
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	✓		
Radiotelevisión del Principado de Asturias		✓	
Radiotelevisió de les Illes Balears	✓		

Tabla 7 Nivel de implantación de servicios audiovisuales

Por un lado, destaca el número de organizaciones que presentan un nivel de desarrollo básico puesto que, tanto desde el punto de vista tecnológico como

desde el punto de vista económico, hoy en día resulta considerablemente sencillo conseguir un nivel medio. Por ello, es previsible que en un futuro cercano la mayoría de las televisiones vayan evolucionando, como mínimo, a niveles intermedios.

Por otro lado, es también remarcable el importante número de organizaciones que presentan un nivel avanzado de implantación, lo cual indica que las transmisiones por Internet entran en el posicionamiento estratégico de muchas de las organizaciones analizadas.

1.2 Las plataformas de distribución

En lo que se refiere a las plataformas de distribución, se han identificado tres soluciones tecnológicas diferentes:

1. *Youtube*, de forma que se aprovecha la infraestructura de *Youtube* para distribuir los contenidos audiovisuales.
2. La infraestructura propia, esto es, los contenidos son almacenados y distribuidos por sistemas informáticos propios de la entidad.
3. Los *CDN's* de forma que los contenidos son almacenados y distribuidos por compañías externas especializadas.

Como se puede ver en la tabla siguiente, una gran parte de los contenidos audiovisuales (un 77%) son gestionados dentro de las infraestructuras propias de la organización mientras que para el resto se utilizan medios alternativos como *CDN's* (un 20%) o, en algún caso muy puntual, *Youtube* (un solo contenido de *Radio-Televisión de Castilla – La Mancha*).

Entidad	Tipo de contenido	Youtube	Infraestructura propia	CDN
Corporación de Radio y Televisión Española	Informativo		✓	
	Programa		✓	
	Directo			
Radio y Televisión de Andalucía	Informativo		✓	
	Programa		✓	
	Directo		✓	
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals	Informativo		✓	
	Programa		✓	
	Directo		✓	
Ente Público Radio Televisión Madrid	Informativo		✓	
	Programa			✓
	Directo		✓	
Radiotelevisió Valenciana	Informativo		✓	
	Programa		✓	
	Directo		✓	
Compañía de Radio-Televisión de Galicia	Informativo		✓	
	Programa		✓	
	Directo		✓	
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	Informativo		✓	
	Programa	✓		
	Directo			
Euskal Irrati Telebista	Informativo		✓	
	Programa		✓	
	Directo		✓	
Radio Televisión Canaria	Informativo		✓	
	Programa		✓	
	Directo		✓	
Corporación Extremeña de Medios Audiovisuales	Informativo			✓
	Programa			✓
	Directo			✓

Entidad	Tipo de contenido	Youtube	Infraestructura propia	CDN
Radiotelevisión de la Región de Murcia	Informativo		✓	
	Programa			
	Directo		✓	
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	Informativo			
	Programa			
	Directo			✓
Radiotelevisión del Principado de Asturias	Informativo			✓
	Programa			
	Directo			✓
Radiotelevisió de les Illes Balears	Informativo		✓	
	Programa			
	Directo		✓	

Tabla 8 Plataformas de distribución

Ciertamente no son unos resultados sorprendentes puesto que desde el punto de vista económico el uso de las infraestructuras propias suele ser la opción más viable actualmente y, además, suele ser la preferida por los ingenieros puesto que ofrece una amplia versatilidad.

Por otra parte, los *CDN's* sólo se utilizan en tres organizaciones: la *Corporación Extremeña de Medios Audiovisuales*, la *Corporación Aragonesa de Radio y Televisión* y la *Radiotelevisión del Principado de Asturias*. En el caso de la *Corporación Extremeña de Medios Audiovisuales*, teniendo en cuenta el elevado grado de implantación que presenta, se podría interpretar como una apuesta por parte de la entidad de ofrecer contenidos de alta calidad a sus espectadores web. En los otros dos casos, con un nivel más modesto de implantación y pocos contenidos audiovisuales, se podría interpretar simplemente como una opción alternativa al uso de *Youtube*.

En general, se puede decir que la plataforma de distribución elegida tan sólo afecta a la calidad con la que se recibe el contenido audiovisual y no a su accesibilidad. Sin embargo, hay que tener presente que tres organizaciones (*Corporación de Radio y Televisión Española, Radiotelevisió Valenciana y Corporación Aragonesa de Radio y Televisión*) están empezando a ofrecer la posibilidad de distribuir sus contenidos mediante redes *P2P*. Desde el punto de vista del usuario, la tecnología *P2P* obliga a descargar e instalar un cliente adicional y, en este paso, sí que podría haber problemas de accesibilidad. Por ahora, se trata de servicios muy incipientes y paralelos a los ya establecidos pero será necesario ir analizando su evolución.

2. La accesibilidad audiovisual de las sedes web de las televisiones públicas españolas

Como se especificaba en el capítulo anterior, para analizar la accesibilidad audiovisual global de una sede web es preciso estudiar la accesibilidad lógica del reproductor y la accesibilidad del propio contenido audiovisual. A continuación se presentan los resultados de ambos estudios.

2.1 La accesibilidad lógica del reproductor

Siguiendo el modelo de evaluación propuesto, la accesibilidad lógica del reproductor se evalúa en función de tres posibles valores: accesible, parcialmente accesible y no accesible.

La tabla que se presenta a continuación contiene todos los resultados finales de los análisis:

Entidad	Tipo de contenido	Accesibilidad Lógica
Corporación de Radio y Televisión Española	Informativo	ACCESIBLE
	Programa	ACCESIBLE
	Directo	<i>NO DISPONE</i>
Radio y Televisión de Andalucía	Informativo	ACCESIBLE
	Programa	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Ente Público Radio Televisión Madrid	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	ACCESIBLE
	Directo	NO ACCESIBLE
Radiotelevisió Valenciana	Informativo	ACCESIBLE
	Programa	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Compañía de Radio-Televisión de Galicia	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	ACCESIBLE
	Directo	<i>NO DISPONE</i>
Euskal Irrati Telebista	Informativo	NO ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	NO ACCESIBLE
Radio Televisión Canaria	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Sociedad Pública de Televisión Extremeña	Informativo	NO ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Radiotelevisión de la Región de Murcia	Informativo	NO ACCESIBLE
	Programa	<i>NO DISPONE</i>
	Directo	NO ACCESIBLE
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	Informativo	<i>NO DISPONE</i>
	Programa	<i>NO DISPONE</i>
	Directo	ACCESIBLE

Entidad	Tipo de contenido	Accesibilidad Lógica
Radiotelevisión del Principado de Asturias	Informativo	ACCESIBLE
	Programa	NO DISPONE
	Directo	ACCESIBLE
Radiotelevisió de les Illes Balears	Informativo	NO ACCESIBLE
	Programa	NO DISPONE
	Directo	NO ACCESIBLE

Tabla 9 Accesibilidad lógica del reproductor

Atendiendo a los números globales, se observa que el 28% de los reproductores no son accesibles, el 46% son parcialmente accesibles y tan solo el 26% se puede considerar accesible.

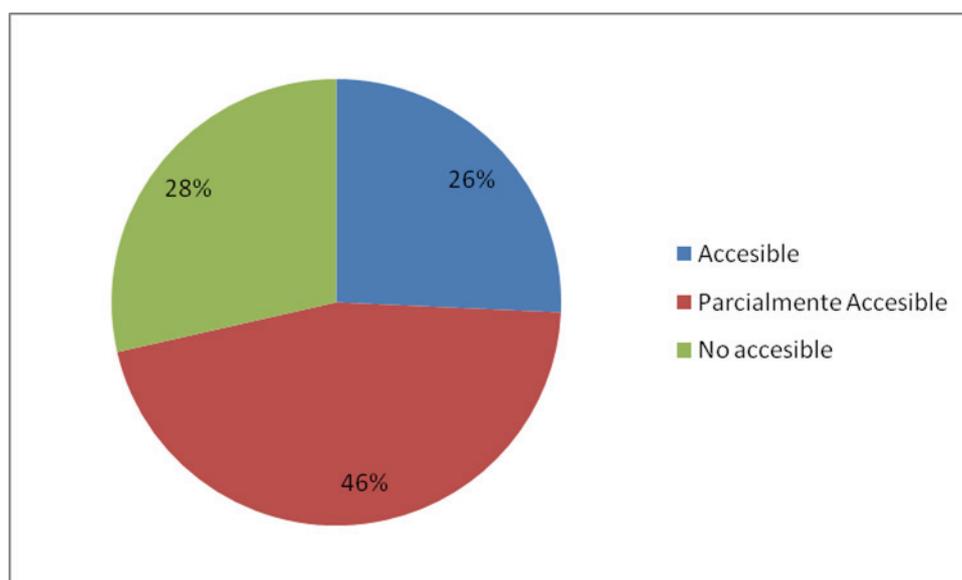


Figura 147 Accesibilidad lógica de los reproductores

En consecuencia, desde un punto de vista general parece evidente que la accesibilidad audiovisual todavía no forma parte de los requerimientos de diseño de una buena parte de las sedes web analizadas.

Dado que la accesibilidad lógica del reproductor depende de su accesibilidad técnica y de su operabilidad, es necesario hacer un estudio más detallado de ambos componentes para detectar de una forma concreta dónde se producen las barreras de accesibilidad.

2.1.1 Accesibilidad técnica

En el método de evaluación propuesto, la accesibilidad técnica se analiza en función de los indicadores siguientes:

1. Identificación del reproductor
2. Modo de ejecución
3. Instalación accesible
4. Compatibilidad

A continuación se van a analizar cada uno de estos aspectos.

2.1.1.1 Identificación del reproductor

Este indicador tiene por objetivo la detección de la tecnología del reproductor. Como se puede observar en la tabla siguiente, la mayoría de las sedes web optan o bien por la tecnología de *Adobe Flash* o bien por la de *Microsoft Windows Media Player*, que representan más del 90% de los casos analizados.

El resto de tecnologías se pueden considerar vestigiales: la tecnología de *Real* sólo la utiliza la *Radiotelevisión de la Región de Murcia* y *Silverlight* la *Radio Televisión Canaria* y sólo para los contenidos en directo.

Entidad	Tipo de contenido	Flash	Windows Media	Real	Silverlight
Corporación de Radio y Televisión Española	Informativo	✓			
	Programa	✓			
	Directo				
Radio y Televisión de Andalucía	Informativo	✓			
	Programa	✓			
	Directo	✓			
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals	Informativo	✓			
	Programa	✓			
	Directo		✓		
Ente Público Radio Televisión Madrid	Informativo		✓		
	Programa		✓		
	Directo		✓		
Radiotelevisió Valenciana	Informativo	✓			
	Programa	✓			
	Directo		✓		
Compañía de Radio-Televisión de Galicia	Informativo		✓		
	Programa		✓		
	Directo		✓		
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	Informativo		✓		
	Programa	✓			
	Directo				
Euskal Irrati Telebista	Informativo	✓			
	Programa	✓			
	Directo	✓			
Radio Televisión Canaria	Informativo		✓		
	Programa		✓		
	Directo				✓
Sociedad Pública de Televisión Extremeña	Informativo	✓			
	Programa	✓			
	Directo		✓		

Entidad	Tipo de contenido	Flash	Windows Media	Real	Silverlight
Radiotelevisión de la Región de Murcia	Informativo			✓	
	Programa	▨	▨	▨	▨
	Directo			✓	
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	Informativo	▨	▨	▨	▨
	Programa	▨	▨	▨	▨
	Directo		✓		
Radiotelevisión del Principado de Asturias	Informativo		✓		
	Programa	▨	▨	▨	▨
	Directo		✓		
Radiotelevisió de les Illes Balears	Informativo	✓	✓		
	Programa	▨	▨	▨	▨
	Directo		✓		

Tabla 10 Tecnología del reproductor

Atendiendo a los números globales la distribución quedaría así:

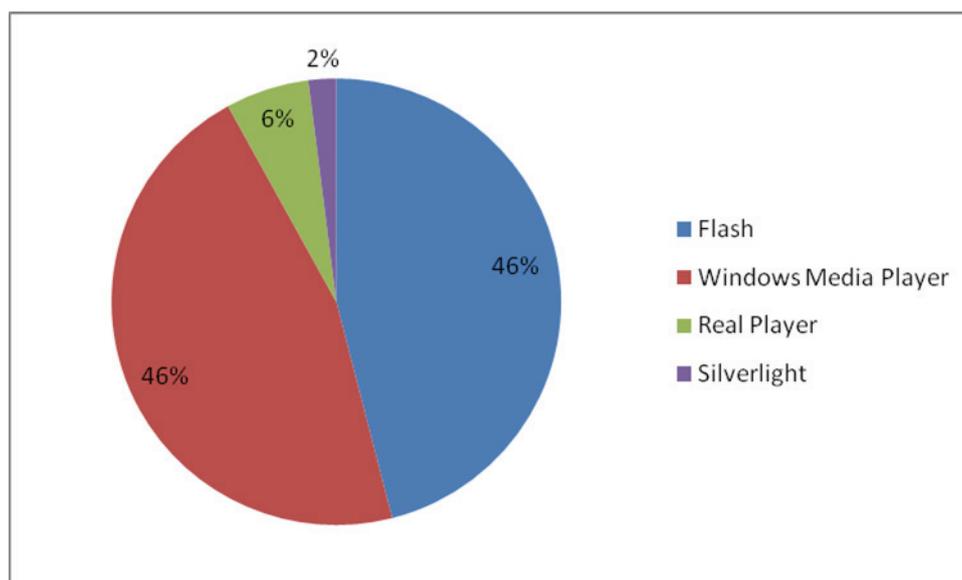


Figura 148 Tecnologías de los reproductores

De los resultados anteriores conviene resaltar dos aspectos:

1. Una sede, diversos reproductores. En cierta manera, existe poca homogeneidad tecnológica dentro de cada sede: el 43% de ellas utilizan diferentes reproductores para los diferentes tipos de contenidos analizados. Esto explica el motivo por el cual la accesibilidad lógica de una determinada sede varía en función del contenido (por ejemplo, *Radio-Televisión de Castilla-La Mancha* utiliza *Windows Media* para el informativo y *Flash* para el programa) e indica que, de alguna forma, todavía existe una falta de madurez tecnológica.
2. La tecnología de *Windows Media* sigue teniendo un papel importante. A pesar de sus pocas posibilidades de diseño aparece incluso en las sedes web de las televisiones que presentan un nivel de desarrollo avanzado. Además, como se puede observar en la figura siguiente, se observa una preferencia clara por el reproductor *Windows Media Player* para las emisiones en directo. Todo ello se podría explicar por una cierta inercia tecnológica, puesto que *Microsoft* entró en el mercado del audiovisual antes que *Adobe* y actualmente aún resulta una tecnología más común. A pesar de ello, es previsible que en un futuro cercano el reproductor de *Windows Media* se vaya sustituyendo por otros reproductores con más capacidad de diseño (como *Silverlight* o *Flash*).

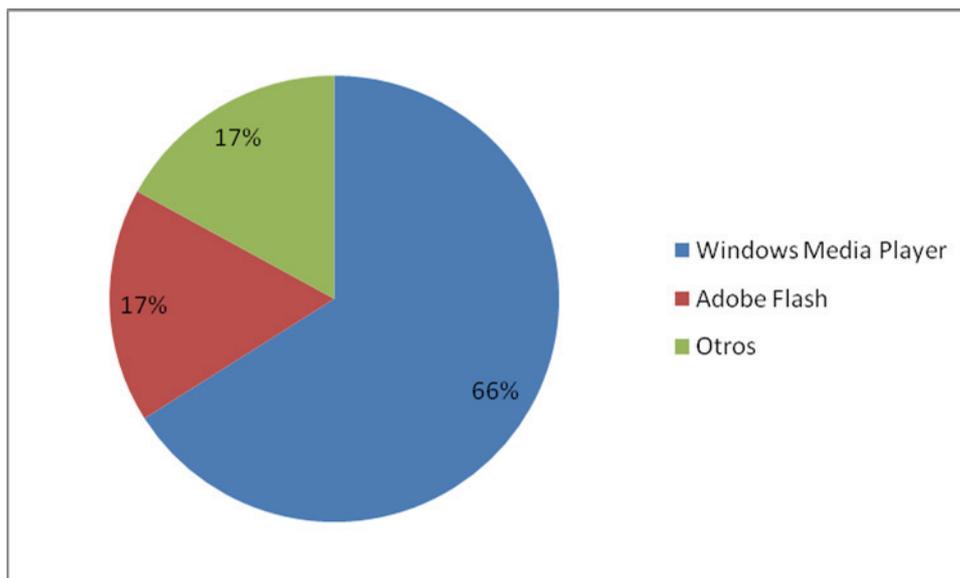


Figura 149 Reproductores y emisiones en directo

En lo que se refiere a la influencia de la tecnología utilizada sobre la accesibilidad audiovisual, como se puede observar en la figura siguiente en la que se analizan las tecnologías más comunes (*Windows Media* y *Flash*), el porcentaje de accesibilidad que consiguen es similar (un 25% el primero y un 31% el segundo).

Sin embargo, resalta el hecho de que la tecnología de *Adobe Flash* multiplica por 3 el número de reproductores no accesibles (37,5% de *Adobe Flash* frente al 12,5% *Microsoft Windows Media*).

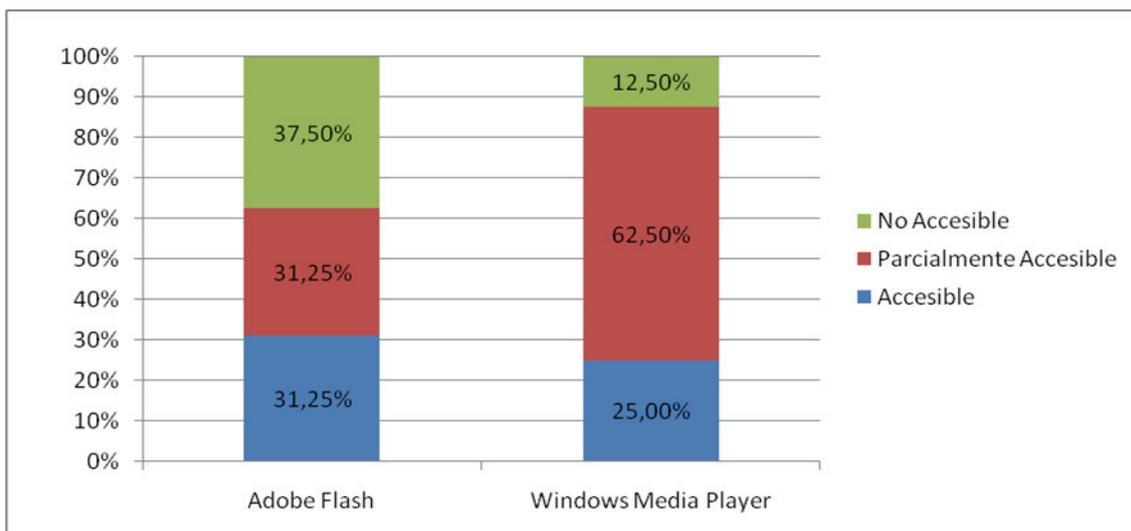


Figura 150 Tecnología del reproductor y accesibilidad audiovisual

Este dato, más que desacreditar la tecnología *Flash*, demuestra que la accesibilidad audiovisual no se enmarca dentro de la agenda de prioridades de algunos desarrolladores: como se explicaba en el capítulo 4, *Flash* es una tecnología potencialmente accesible y por lo tanto su inaccesibilidad responde única y exclusivamente a una implementación deficiente. Además, es fácil encontrar reproductores accesibles preparados para su uso. Por ejemplo, existe el reproductor gratuito *ccPlayer*⁶⁹ o el *jqueryPlayer*⁷⁰ cuyo precio ronda los 40€ por sede web.

2.1.1.2 Modo de ejecución

Como se puede observar en la tabla siguiente, la gran mayoría de las sedes optan por el modo de ejecución incrustado.

⁶⁹ Disponible en la web del NCAM (National Center for Accessible Media) <http://ncam.wgbh.org/webaccess/ccforflash/ccplayermain.html> [Consulta:12/06/2009]

⁷⁰ Disponible en <http://www.longtailvideo.com/> [Consulta:12/06/2009]

Entidad	Tipo de contenido	Modo Incrustado	Modo Autónomo
Corporación de Radio y Televisión Española	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo		
Radio y Televisión de Andalucía	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo	✓	
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo	✓	
Ente Público Radio Televisión Madrid	Informativo	✓	
	Programa		✓
	Directo	✓	
Radiotelevisió Valenciana	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo	✓	
Compañía de Radio-Televisión de Galicia	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo	✓	
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo		
Euskal Irrati Telebista	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo	✓	
Radio Televisión Canaria	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo	✓	
Sociedad Pública de Televisión Extremeña	Informativo	✓	
	Programa	✓	
	Directo	✓	

Entidad	Tipo de contenido	Modo Incrustado	Modo Autónomo
Radiotelevisión de la Región de Murcia	Informativo		✓
	Programa		
	Directo		✓
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	Informativo		
	Programa		
	Directo		✓
Radiotelevisión del Principado de Asturias	Informativo		✓
	Programa		
	Directo		✓
Radiotelevisión de les Illes Balears	Informativo	✓	
	Programa		
	Directo	✓	

Tabla 11 Modo de reproducción

Desde el punto de vista global, se obtiene que un 83% de los contenidos se reproducen en modo incrustado y tan sólo un 17% lo hacen mediante un modo autónomo.

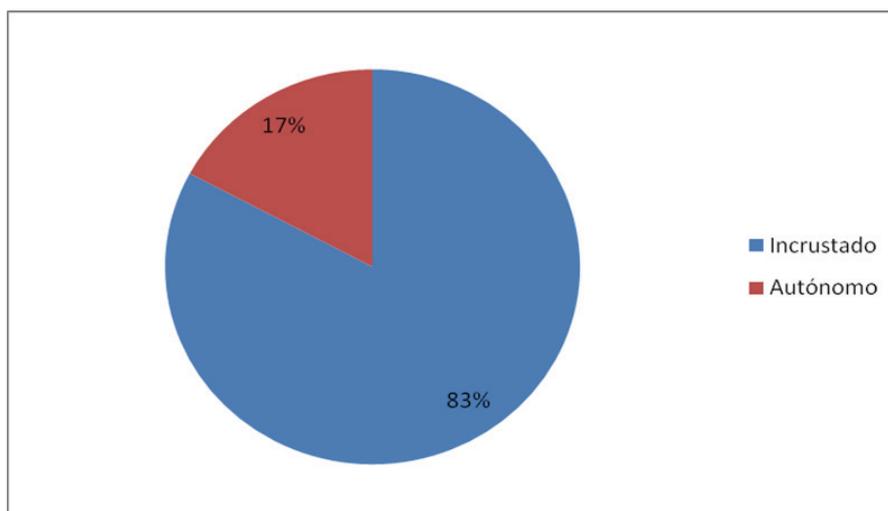


Figura 151 Modos de reproducción

Si estos datos se correlacionan con los de la accesibilidad lógica del reproductor se constata, tal y como indicaban los estudios de WebAIM (WebAIM, n.d.), que existe una clara correlación entre el modo de ejecución del reproductor y la accesibilidad del mismo. Como se observa en la figura siguiente, sólo el 17% de los reproductores que utilizan el modo incrustado son accesibles mientras que en el modo autónomo la accesibilidad se incrementa hasta un 67%.

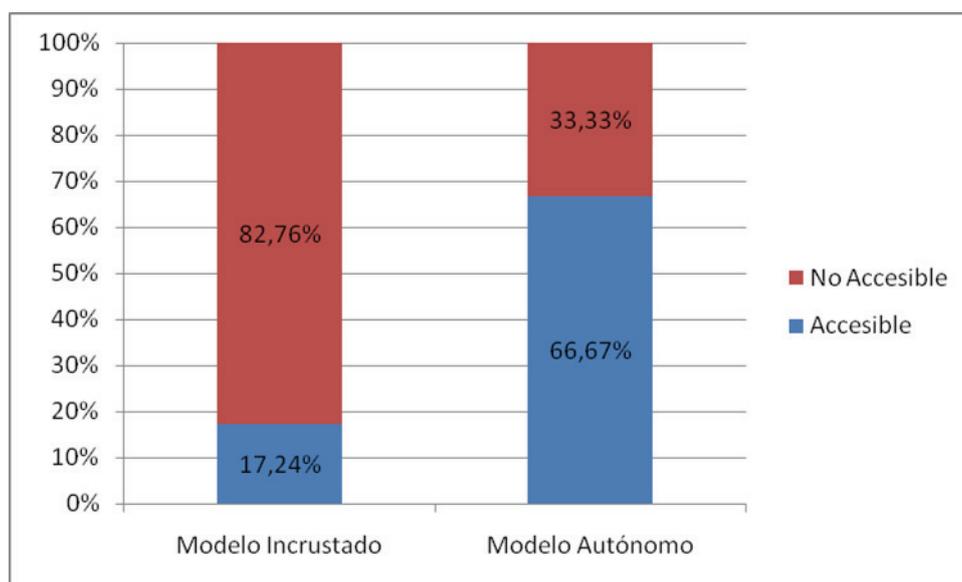


Figura 152 Accesibilidad y modo de reproducción

De todos modos, es importante matizar que la no accesibilidad del reproductor no responde al modo de ejecución del mismo sino a errores de implementación. Por ejemplo, el reproductor utilizado en el informativo de la *Radio y Televisión de Andalucía* se ha evaluado como accesible y tiene un modo de reproducción incrustado.

Por lo tanto, la razón principal por la cual el modo autónomo presenta una accesibilidad mayor responde simplemente a que, en este modo, el reproductor se ejecuta como una aplicación de escritorio, un entorno donde existen unos patrones de diseño muy definidos y donde es muchísimo más sencillo construir aplicaciones accesibles.

2.1.1.3 La instalación accesible

En los análisis realizados se han detectado cuatro tecnologías: *Flash*, *Windows Media*, *Real* y *Silverlight*.

En lo que se refiere a la instalación sólo se han detectado problemas en el uso de las tecnologías poco comunes: *Real* y *Silverlight*. En cuanto a la primera es previsible que su uso siga decreciendo en un futuro próximo por el mismo motivo que *Windows Media*: sus pocas posibilidades de personalización y diseño. Además su relativa poca presencia en la web hace que se convierta en una opción poco atractiva para los ingenieros, ya que saben que en muchos casos sus usuarios deberán enfrentarse a un proceso de instalación.

Respecto a *Silverlight*, se posiciona como el competidor directo de las tecnologías *Flash* y es muy probable que en un futuro cercano veamos un incremento en su uso: la posición en el mercado de *Microsoft* y la compatibilidad con sus plataformas podrían ser una razón técnica contundente. Además, también hay que recordar que en el último año ha incorporado importantes avances en cuanto a accesibilidad.

Independientemente de cómo evolucione el futuro, desde el punto de vista de la accesibilidad audiovisual se constata que es primordial utilizar tecnologías contrastadas y con una gran difusión. Por lo tanto, en estos momentos, seguramente la tecnología más acertada sería *Adobe Flash*.

2.1.1.4 Compatibilidad

Este ha resultado ser el apartado más exitoso, puesto que todos los reproductores analizados han podido ser instalados y ejecutados correctamente en el sistema operativo de análisis, el *Microsoft Windows XP*.

El hecho de que este sistema operativo sea el más utilizado actualmente hace que este indicador, desde el punto de vista de la accesibilidad audiovisual, no sea relevante.

2.1.2 La operabilidad del reproductor

En el sistema de evaluación propuesto, la operabilidad del reproductor depende de los parámetros siguientes:

1. Control de la reproducción por teclado
2. Descripción de los elementos de interacción
3. Activación/desactivación de los recursos de accesibilidad

A continuación se van a analizar los resultados de cada uno de estos parámetros.

2.1.2.1 Control de la reproducción por teclado

Como se puede observar en la figura siguiente, el 28% de los reproductores no se pueden controlar por teclado.

Desde el punto de vista de la accesibilidad audiovisual esta carencia crea una barrera infranqueable para todas las personas con discapacidades motrices severas y para las personas con discapacidades visuales que no podrán utilizar de ninguna de las formas estos reproductores.

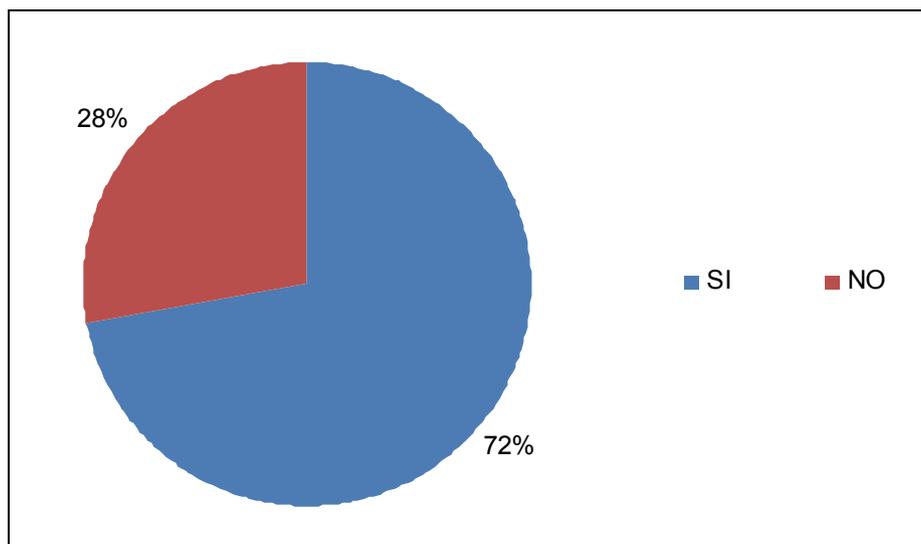


Figura 153 Operabilidad del reproductor. Control por teclado

Una vez más, el motivo no es otro que una implementación incorrecta del reproductor.

2.1.2.2 Descripción de los elementos de interacción

En lo que respecta a la descripción de los elementos de la interfaz el resultado es aún peor que el anterior, puesto que el 74% de los reproductores analizados no lo hacen adecuadamente.

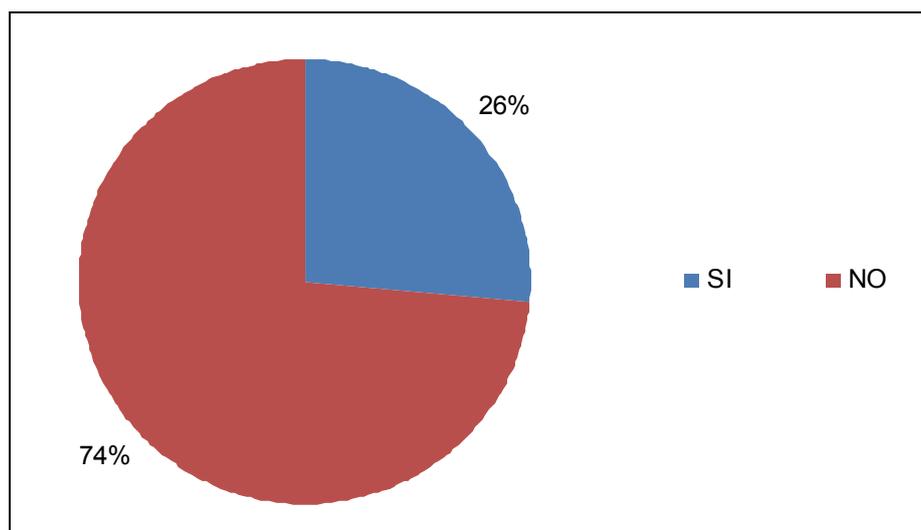


Figura 154 Operabilidad del reproductor. Descripción de la interfaz

Desde el punto de vista de la accesibilidad audiovisual, esta carencia implica que las personas con discapacidades visuales podrán acceder a sus funciones pero sin saber *a priori* cuáles son estas funciones, en qué estado se encuentran ni cuáles son las posibilidades. Por ejemplo, se podría acceder a la función del volumen, pero sin saber que es la función del volumen, ni el valor en el que se encuentra actualmente, ni los valores máximos y mínimos a los que se puede configurar.

Como en los casos anteriores, estas barreras son causadas por una implementación deficiente del reproductor.

2.1.2.3 Activación/desactivación de los recursos de accesibilidad

Ninguno de los reproductores analizados está preparado para la activación o desactivación de los recursos de accesibilidad, con la única excepción de los reproductores ejecutados en un modo autónomo (que ya presentan los menús correspondientes).

De este modo, quedan excluidas todas las tecnologías de subtítulos y audiodescripción (como *SMIL*) y la única alternativa para conseguir una reproducción accesible sería a través de la edición directa del contenido audiovisual, lo cual es poco justificable tanto desde el punto de vista tecnológico como el económico.

En este caso, los problemas de accesibilidad no se deben a un error de implementación sino a la omisión de unos requisitos que deberían entenderse como mínimos. Por lo tanto, la opción más viable, tanto desde el punto de vista técnico como el económico es la re-implementación o la sustitución de los reproductores utilizados.

2.2 La accesibilidad del contenido audiovisual

Siguiendo el modelo de evaluación propuesto, la accesibilidad del contenido se evalúa en función de tres posibles valores: accesible, parcialmente accesible y no accesible.

La tabla que se presenta a continuación contiene todos los resultados finales de los análisis:

Entidad	Contenido	Accesibilidad Contenido
Corporación de Radio y Televisión Española	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	<i>NO DISPONE</i>
Radio y Televisión de Andalucía	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Ente Público Radio Televisión Madrid	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Radiotelevisió Valenciana	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Compañía de Radio-Televisión de Galicia	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	<i>NO DISPONE</i>
Euskal Irrati Telebista	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Entidad	Contenido	Accesibilidad Contenido
Radio Televisión Canaria	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Sociedad Pública de Televisión Extremeña	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	NO ACCESIBLE
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Radiotelevisión de la Región de Murcia	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	<i>NO DISPONE</i>
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	Informativo	<i>NO DISPONE</i>
	Programa	<i>NO DISPONE</i>
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Radiotelevisión del Principado de Asturias	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	<i>NO DISPONE</i>
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
Radiotelevisió de les Illes Balears	Informativo	PARCIALMENTE ACCESIBLE
	Programa	<i>NO DISPONE</i>
	Directo	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Tabla 12 Accesibilidad del contenido

Desde un punto de vista global, se obtiene que el 71% de los contenidos son parcialmente accesibles y el 29% restante son no accesibles.

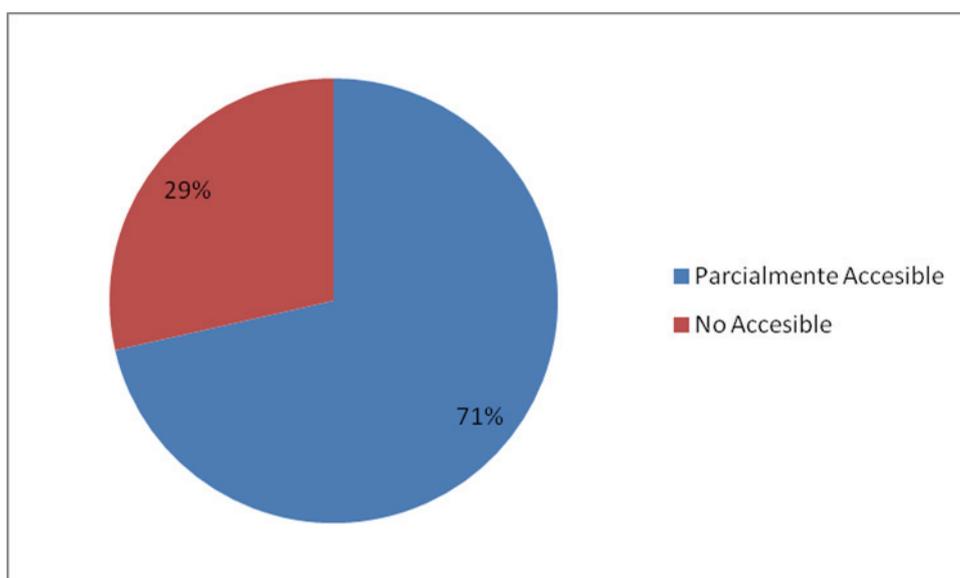


Figura 155 Accesibilidad del contenido audiovisual

El primer dato sorprendente es que abundan los contenidos que son parcialmente accesibles y, en cambio, no existe ningún contenido que sea totalmente accesible. A continuación se van a analizar con detalle el porqué de estos resultados, estudiando cada uno de los parámetros implicados en la accesibilidad del contenido:

1. La perceptibilidad
2. La operabilidad
3. La inteligibilidad
4. La robustez

2.2.1 La perceptibilidad

Este parámetro analiza los recursos de accesibilidad del contenido, esto es, si están subtítulos, audiodescritos o contienen lenguaje de signos. Sin duda alguna, ha resultado ser el parámetro más relevante desde el punto de vista de la accesibilidad del contenido audiovisual y el que ha condicionado de forma más directa la evaluación final de los contenidos analizados.

En primer lugar, es preciso subrayar un dato extremadamente significativo: ninguno de los contenidos analizados disponía de los recursos de accesibilidad requeridos, lo que explica que ninguno de los contenidos haya sido evaluado como totalmente accesible.

Como se decía anteriormente resalta el hecho de que haya muchos contenidos (el 71%) evaluados como parcialmente accesibles. Aunque, *a priori* podría considerarse como positivo, este dato debe leerse con mucha precaución puesto que estas evaluaciones corresponden íntegramente a los contenidos informativos y a los contenidos en directo tipo magacín. Estos contenidos, por sus propias características, no necesitan audiodescripción, por lo que son

accesibles a todas las personas con discapacidades visuales y, en consecuencia, se evalúan como parcialmente accesibles.

Por lo tanto, hay que tener presente que el hecho de que haya contenidos parcialmente accesibles no responde al diseño premeditado de estos contenidos sino simplemente a las características de los mismos. Además, parcialmente accesible también significa parcialmente inaccesible y, en este caso, todas aquellas personas con discapacidades auditivas no podrán acceder adecuadamente a estos contenidos por carecer de subtitulación o lenguaje de signos.

Como es de esperar, el caso más extremo se produce sobre los contenidos de tipo programas: ninguno de estos contenidos se ha evaluado como accesible (ni tan solo parcialmente) puesto que carecen de subtitulación o lenguaje de signos y audiodescripción.

Cabe decir que resulta curioso y, desde el punto de vista tecnológico difícilmente justificable, que muchos de estos contenidos (sobre todo en las series de producción propia) se ofrecen con unos recursos de accesibilidad cuando se emiten por televisión que desaparecen posteriormente a la hora de publicarlos en la web.

Como aspecto positivo es necesario resaltar la labor de algunas sedes (como la sede de *Compañía de Radio-Televisión de Galicia* o *Radiotelevisió Valenciana*) que ofrecen algún contenido informativo en lenguaje de signos. Desgraciadamente, se puede considerar como algo muy puntual y, por lo tanto, poco significativo.

2.2.2 La operabilidad

Este parámetro del modelo de evaluación sólo tiene sentido cuando dentro del contenido audiovisual se incluyen elementos interactivos más allá de los controles sobre la reproducción.

De este modo, y teniendo en cuenta las características del contenido audiovisual que se está analizando no es un parámetro a tener en cuenta.

2.2.3 La inteligibilidad

Este parámetro del modelo de evaluación tiene por objetivo analizar la calidad con la que se han construido los recursos de accesibilidad.

Dado que ninguno de los contenidos analizados disponía de recursos de accesibilidad ha sido imposible evaluar este parámetro.

2.2.4 La robustez

En este análisis se ha podido comprobar que existe una cierta heterogeneidad en cuanto a *códecs* se refiere, sobre todo en cuanto a versiones. Sin embargo, esta variedad no ha supuesto en ninguno de los casos un problema de accesibilidad y todos los contenidos se han podido reproducir sin dificultades.

2.3 Tendencias en la accesibilidad audiovisual

Los estudios analíticos anteriores nos permiten conocer el estado de la accesibilidad audiovisual en las sedes web de las televisiones públicas del Estado Español y también dónde se producen y cómo se pueden solucionar las barreras en la accesibilidad audiovisual.

Más allá de estos estudios, existía la preocupación por conocer la visión de los responsables de las sedes web analizadas con respecto a la accesibilidad audiovisual.

Para ello, se consideró oportuno contactar con los responsables de estas 14 sedes web invitándoles a responder a un cuestionario web⁷¹ especialmente diseñado para tal efecto y que estuvo operativo entre el 15 de Junio y el 15 de

⁷¹ El cuestionario web es accesible en la dirección <http://accesibilidad.farvista.net/index.php?sid=2>. El listado con las preguntas se encuentra en el Anexo II en la página 427

Capítulo 9

Julio de 2009. Como se puede apreciar en la tabla siguiente, en algunos casos fue posible contactar directamente con el responsable de la sede web (ya sea telefónicamente o mediante correo electrónico); en otros, el contacto se estableció mediante los formularios disponibles en las mismas sedes web para tal efecto.

Ente público	Contacto	Respuesta
Corporación de Radio y Televisión Española	Sr. Ricardo Villa	NO
Radio y Televisión de Andalucía	Sr. Antonio Manfredi	SI
Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals	<i>Vía Web</i>	SI
Ente Público Radio Televisión Madrid	<i>Vía Web</i>	SI
Radiotelevisió Valenciana	Sra. Pilar Nadal	NO
Compañía de Radio-Televisión de Galicia	<i>Vía Web</i>	SI
Radio-Televisión de Castilla – La Mancha	Sr. Javier López	SI
Euskal Irrati Telebista – Radio Televisión Vasca	<i>Vía Web</i>	NO
Radio Televisión Canaria	Sr. James Collings	NO
Sociedad Pública de Televisión Extremeña	Sra. Nieves Ibarrodo	NO
Radiotelevisión de la Región de Murcia	<i>Vía Web</i>	NO
Corporación Aragonesa de Radio y Televisión	Sra. María José Mozota	SI
Radiotelevisión del Principado de Asturias	Sr. Marcos Viñuela	SI
Radiotelevisió de les Illes Balears	Sr. J. Trias	SI

Tabla 13 Entidades participantes en el estudio de tendencias

Finalmente, el cuestionario web fue respondido por 8 de los 14 responsables contactados (57%), y ha permitido conocer de primera mano sus impresiones sobre la situación y evolución de la accesibilidad audiovisual y, de esta manera, poder determinar cuáles van a ser las tendencias globales en este ámbito.

De las respuestas obtenidas son destacables los siguientes puntos:

1. La accesibilidad audiovisual se considera una materia pendiente. Excepto en el caso puntual de Radio-Televisión de Castilla-La Mancha en el que la emisión de contenidos vía web no se considera parte de la estrategia de futuro de la entidad, todos los responsables coinciden en la necesidad de dotar de accesibilidad a los contenidos audiovisuales presentados en la web.
2. La presión legislativa. Un 50% de los responsables consideran el marco legislativo actual como el principal motivo para la implementación de la accesibilidad audiovisual, lo que pone de manifiesto el acierto de las leyes aprobadas en esta materia.
3. La subtitulación, el primer objetivo. Un 86% de los responsables consideran prioritaria la implementación de la subtitulación. Sin duda, tanto desde el punto de vista técnico como económico es la opción más viable.
4. La audiodescripción. Se considera un objetivo a muy largo plazo. Ninguno de los responsables analizados lo tenía en su agenda.
5. Implementación a corto plazo. Un 86% de los responsables consideran que antes de 1 año deberían empezar a aparecer contenidos audiovisuales con recursos de accesibilidad.

Ciertamente, estos resultados se pueden interpretar como globalmente positivos, ya que existe la conciencia colectiva de que los contenidos audiovisuales en la web deben tener recursos de accesibilidad y la voluntad de solucionar estas barreras a corto plazo.

Sin embargo, se percibe que la accesibilidad en general se sigue viendo como un valor añadido a todo un proceso y no como una parte integral del mismo, de

modo que se relega a las fases finales y se cataloga como mejoras y no como requerimientos.

Como se ha podido observar a lo largo de todo este capítulo, no incluir la accesibilidad audiovisual dentro del proceso de creación de la sede web implica la necesidad de volver atrás en el proceso de diseño e ingeniería (por ejemplo, sustituyendo o modificando el reproductor como se ha sugerido en muchos de los puntos) lo que comporta, además de la inaccesibilidad de sus contenidos, unos efectos económicos que se hubiesen podido evitar muy fácilmente.

En todo caso, y a modo de conclusión, se hace necesario corregir la situación actual en la cual se puede afirmar que no existe ninguna televisión que ofrezca contenidos totalmente accesibles por Internet, ya sea por problemas de accesibilidad lógica, de accesibilidad del contenido o por una combinación de ambos.

3. Resumen

En este capítulo se han presentado todos los datos que se han obtenido a partir de la aplicación del sistema de evaluación propuesto sobre las sedes web de las televisiones públicas españolas.

En un primer momento se ha analizado el grado de implantación de los servicios audiovisuales que presentaban las entidades de estudio y se ha podido comprobar que la mayoría de ellas presentan un nivel medio o avanzado de implantación.

En lo que se refiere puramente a la accesibilidad audiovisual, los datos obtenidos indican que ninguno de los contenidos analizados puede considerarse totalmente accesible: en la mayoría de los casos se conjugan problemas de accesibilidad lógica con problemas de accesibilidad del contenido.

En este sentido, no se puede considerar suficiente encontrar contenidos audiovisuales parcialmente accesibles (o, dependiendo de cómo se quiera ver, parcialmente inaccesibles) máxime cuando estos resultados no son fruto de un diseño premeditado del contenido sino por las características intrínsecas del mismo (por ejemplo, por no requerir audiodescripción).

A pesar de que los resultados pueden y deben considerarse como negativos, de la encuesta efectuada entre los responsables de las sedes web de las entidades estudiadas es destacable que una buena parte tienen en su agenda la adopción de medidas de accesibilidad audiovisual y, además, en un plazo de tiempo relativamente corto, lo que representa, sin duda alguna, una nota extremadamente positiva y esperanzadora.

Precisamente, la cruda presentación de datos negativos mediante un sistema de análisis que evita los riesgos de una apreciación subjetiva o no sistemática podría ser, al menos, el primer paso para rectificar una situación que no es idónea: sin esas informaciones o datos fiables que actúan como un espejo, es aún más improbable que a corto o a medio plazo se busquen soluciones.

**Conclusiones,
recomendaciones
y futuras líneas de investigación**

1. Conclusiones

Esta tesis doctoral partía de la hipótesis de que *las sedes web de las televisiones públicas del Estado Español no cumplían con los requerimientos mínimos como para considerarse accesibles desde el punto de vista audiovisual* y con cuatro objetivos básicos:

1. Presentar un estado de la cuestión con la intención de profundizar en el estudio de la accesibilidad audiovisual en la web.
2. Desarrollar un modelo y un sistema de evaluación de la accesibilidad audiovisual en los sitios web.
3. Aplicar y refinar el sistema de análisis anterior sobre los contenidos audiovisuales de las sedes web de las diferentes televisiones públicas del Estado Español.
4. Presentar e interpretar los resultados obtenidos de forma que se ratificase o refutase la hipótesis inicial.

En lo que se refiere al primer objetivo, se han estudiado todos los aspectos tecnológicos relacionados con los contenidos audiovisuales así como todos los aspectos relativos a la distribución de los mismos por Internet.

De este primer objetivo se pueden llegar a las siguientes conclusiones parciales:

1. *La tecnología audiovisual utilizada puede afectar a la accesibilidad.* Aspectos como el formato del contenido audiovisual o la versión de la tecnología utilizada puede tener efectos sobre la accesibilidad final del usuario.

2. *Los sistemas de distribución por Internet no afectan, de manera intrínseca, a la accesibilidad.* En todo caso, afectarían a la fluidez o a la calidad con la que se recibe el contenido pero no directamente a la accesibilidad final del usuario, que depende de factores extratecnológicos: aspectos económicos en algunas ocasiones y simple falta de *know-how* y/o de sensibilización en otros.

En lo que se refiere al segundo objetivo (la creación de un sistema de análisis para la evaluación de la accesibilidad audiovisual) se llega a la conclusión de que *no existía ningún modelo de requerimientos explícito que se encargase específicamente de estos contenidos y que permitiese conocer cuáles son los elementos a tener en cuenta para su evaluación.*

En este ámbito, es preciso subrayar que se ha descartado limitarnos exclusivamente al modelo del W3C, básicamente por dos razones: la primera, por su carácter excesivamente generalista que, si bien contempla en alguno de sus apartados los contenidos audiovisuales, lo hace desde un punto de vista excesivamente superficial; la segunda, porque en su concepción no aporta una visión unificada de la accesibilidad desde la óptica del usuario, sino que se limita evaluar la accesibilidad del contenido, del usuario o del desarrollador de forma separada e independiente cuando, quizás, lo realmente interesante (si más no, para el usuario) consiste en evaluar la accesibilidad global de un determinado contenido en un determinado entorno de usuario.

Por este motivo, se ha desarrollado y se ha presentado aquí un nuevo modelo general para la evaluación de la accesibilidad web, que hemos denominado ACU (por Accesibilidad Centrada en el Usuario). Este modelo, como su nombre indica, parte de la experiencia del usuario y, en consecuencia, atendiendo tanto al contenido web como a su entorno operativo. Posteriormente, este modelo se ha concretado para incluir los aspectos específicos relacionados con el contenido audiovisual, sobre el cual se ha desarrollado el sistema de análisis.

En lo que respecta al tercer objetivo (la aplicación y el refinamiento del sistema de evaluación sobre los contenidos audiovisuales de las sedes web de las televisiones públicas del Estado Español) se llega a las siguientes conclusiones:

1. *El sistema de evaluación es fácil.* El proceso de evaluación no requiere de un gran número de herramientas ni de una elevada profesionalización y, además, su ejecución es razonablemente rápida.
2. *El sistema de evaluación es robusto.* El proceso de evaluación se ha demostrado robusto en el sentido de que, tras algunos refinamientos después de realizar diversos tests, la versión final que se presenta aquí ha sido capaz de albergar todas las casuísticas que se han presentado.

Finalmente, el cuarto objetivo (la presentación e interpretación de los datos obtenidos) nos lleva a las siguientes conclusiones:

1. *Notable implantación de servicios audiovisuales.* El 50% de las sedes analizadas han mostrado un nivel de desarrollo avanzado, con servicios tales como la televisión a la carta, lo que confirma la tendencia hacia una web cada vez más audiovisual y, a su vez, refuerza la necesidad de seguir con esta clase de estudios y de impulsar la implantación de la accesibilidad en el campo del audiovisual.
2. *Duopolio tecnológico.* *Adobe Flash* y *Windows Media* son las tecnologías audiovisuales más habituales en estos momentos. Aún así, se aprecia poca uniformidad tecnológica en el sentido de que es habitual que una misma sede web utilice diferentes tecnologías y reproductores para cada una de sus secciones.
3. *La accesibilidad audiovisual no depende, pero sí se puede beneficiar del modo de reproducción.* Se confirma que el modo de reproducción autónomo es el más seguro desde el punto de vista de la accesibilidad.

Aún así, los modos incrustados pueden ser igualmente accesibles si se implementan correctamente.

4. *El entorno de usuario analizado es accesible.* Es destacable el hecho de que no se ha detectado ninguna barrera de accesibilidad en el entorno operativo seleccionado (plataforma x86, sistema operativo *Windows*, y navegador *Internet Explorer*), lo que representa una magnífica noticia teniendo en cuenta que este entorno es, con mucha diferencia, el más extendido actualmente.
5. *La accesibilidad lógica es insuficiente.* Lamentablemente se constata que tan sólo el 26% de los reproductores analizados son plenamente accesibles. El 74% restante son totalmente inaccesibles (28%) o sólo parcialmente accesibles (46%).
6. *La accesibilidad del contenido audiovisual es inexistente.* Sin duda este punto representa la mayor barrera y el auténtico punto negro en la accesibilidad audiovisual: *ninguno* de los contenidos analizados incorporaban los recursos de accesibilidad que hubieran requerido.

Considerando las conclusiones anteriores, se confirma la hipótesis de partida con la que se iniciaba esta tesis doctoral: desde una perspectiva global *las sedes web de las televisiones públicas del Estado Español no cumplen con los requerimientos mínimos como para considerarse accesibles desde el punto de vista audiovisual*; mientras que al mismo tiempo, hemos demostrado que *actualmente no existen barreras tecnológicas que impidan la accesibilidad*.

2. Recomendaciones

Teniendo en cuenta las obligaciones legales y morales que las entidades públicas audiovisuales tienen respecto a la accesibilidad es tan importante como urgente que acometan la planificación a corto o a medio plazo para que los contenidos audiovisuales de sus sedes web sean completamente accesibles.

De este modo sería muy recomendable:

1. *Mejorar la accesibilidad lógica del reproductor.* Sobre todo en los aspectos siguientes:
 - a. *Funciones accesibles por teclado.* Es un aspecto que desde el punto de vista técnico se puede corregir de forma sencilla y que, en estos momentos, provoca barreras de accesibilidad en el 28% de los casos analizados.
 - b. *Descripción de los elementos de interacción.* Como en el caso anterior, es un aspecto fácilmente solucionable que representa una barrera de accesibilidad en el 74% de los casos analizados.
2. *Incorporar recursos de accesibilidad en el contenido audiovisual.* Para que un contenido audiovisual sea accesible es necesario que incorpore los recursos de accesibilidad que requiere. Dado que muchos de los contenidos emitidos en televisión incorporan este tipo de recursos sería muy interesante estudiar la forma de mantenerlos en el momento en que se publican en Internet. Para aquellos contenidos que requieran añadir recursos *ex novo*, debería planificarse su añadido como parte integral del proceso de publicación en la web, aunque en una primera fase se redujera a las producciones nuevas, dejando para futuras fases la conversión retrospectiva de los contenidos antiguos.
3. *Desarrollar nuevos estudios de forma periódica y de forma longitudinal.* Una manera de impulsar el tipo de mejoras y recomendaciones que se señalan consistiría, sin duda, en impulsar y realizar nuevos estudios, así como estudios longitudinales comparativos. En esta clase de estudios estarían interesados no solamente los estudiosos del mundo académico, sino también diversos actores del mundo profesional vinculados con la promoción de la accesibilidad, como las empresas especializadas o las asociaciones de colectivos con algún tipo de discapacidad, y por supuesto la propia Administración. Para este tipo de estudios, podría

utilizarse no solamente nuestro modelo de Accesibilidad Centrada en el Usuario, sino también el sistema de análisis presentado aquí, ya sea en la misma forma o con las modificaciones, ampliaciones, etc. que se creyeran convenientes según el contexto de análisis.

3. Futuras líneas de investigación

Esta tesis doctoral podría ser la base para numerosas investigaciones en el campo de la accesibilidad audiovisual. El autor se plantea seguir incidiendo en el análisis de algunas de las siguientes áreas:

1. *La accesibilidad audiovisual en entornos móviles.* Cada vez aparecen más estudios que demuestran que incremento de uso de los dispositivos móviles para acceder a la web. Además se constata que hay un fuerte incremento en el uso de contenidos audiovisuales⁷².
2. *Observatorio de la accesibilidad audiovisual.* Dado que las previsiones apuntan a que los contenidos audiovisuales incrementarán su presencia en la web, sería muy interesante analizar cómo va evolucionando la accesibilidad audiovisual. Algunos sectores relevantes podrían ser:
 - a. *Los portales audiovisuales.* Sitios como *Youtube*, *MetaCafe* o *Hulu* se han convertido en portales audiovisuales de referencia y empiezan a dar pasos en cuanto a la accesibilidad audiovisual. Por ejemplo, recientemente *Youtube* ha incorporado recientemente una herramienta de subtitulación.
 - b. *Las redes sociales.* Se han convertido en un gran fenómeno social y otro de los focos donde se generan una gran cantidad de contenidos audiovisuales.

⁷² Por ejemplo, se puede consultar el estudio *Televidente 2.0 de 2008 de la compañía The Cocktail Analysis*, disponible en http://www.tcanalysis.com/uploads/2008/03/televidente2_presentacion.pdf [Consulta: 9/10/2009].

- c. *Los diarios digitales.* Una gran parte de los diarios digitales españoles han ido incorporando contenidos audiovisuales en sus noticias.
- d. *Los partidos políticos y sus campañas.* Las sedes web de los partidos políticos ofrecen cada vez más contenidos audiovisuales; incluso algunos muestran un desarrollo considerablemente avanzado con contenidos a la carta o emisiones en directo. Por otro lado, los contenidos audiovisuales se están convirtiendo en una potente herramienta de campaña electoral como quedó demostrado en la campaña del ahora presidente de los EE.UU, Barack Obama.
- e. *La evolución de la accesibilidad audiovisual en las televisiones públicas,* tomando como base de esta tesis doctoral.
- f. *La accesibilidad audiovisual de los servicios de distribución televisiva por Internet.* Recientemente han aparecido iniciativas como *Joost* o *Zattoo* que han trasladado el modelo de la televisión tradicional a Internet.

Como se puede observar existen muchas posibilidades de investigación que, sin duda, exceden de largo la capacidad investigadora de una única persona. Por esta razón, y puesto que ya queda demostrado que el acceso – y la accesibilidad – a los contenidos audiovisuales de la web será cada vez más importante en nuestras vidas, es preciso reclamar más investigación. Una investigación que debería producirse en la Universidad pero en ningún caso circunscribirse a ella, sino que debería difundirse en forma de transferencia de conocimiento a todas las instituciones que, de alguna manera, participan en la creación, difusión o uso de este tipo de contenidos.

Sólo de esta forma, trabajando juntos y asumiendo el compromiso social que a cada cual nos corresponde, podremos llegar a una Sociedad de la Información justa e igualitaria.

Bibliografía

1. Referencias bibliográficas

A continuación se presentan todas las referencias bibliográficas utilizadas en este trabajo. Con el objetivo de mejorar su lectura, se ha considerado oportuno organizarlas en base a los capítulos de esta tesis doctoral más un apartado de bibliografía general con todas las referencias que se pueden considerar fundamentales para la elaboración de la misma.

Introducción

BBC. (2006). *BBC Wap use flourishing in Africa*. [En línea] <http://news.bbc.co.uk/2/hi/africa/4795255.stm> [Consulta: 18/09/2009].

CISCO. (2008). *Visual Networking Index: 2008 Year in Review* [En línea] http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-512048.html [Consulta: 18/09/2009].

CISCO. (n.d.). *Visual Networking Index Forecast*. [En línea] http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns827/networking_solutions_sub_solution.html#forecast [Consulta: 18/09/2009].

Uganda Communications Commission. (2008). *The Post & Telecommunications Performance June 07 – June 08 Annual Review*. [En línea] http://www.ucc.co.ug/EndOfFY_Review07_08.pdf [Consulta: 08/11/2009].

Capítulo 1: La accesibilidad web en contexto

BROOKING, A. (1996). *Intellectual Capital: Core Asset for the Third Millennium*. 1a ed. International Thomson Business Press. 224 p. ISBN: 1861524080

CLARK, J. (2002). *Building Accessible Websites*. 1a ed. Indianapolis: New Riders. 432 p. ISBN: 0-7357-1150-X

Bibliografía

CODINA, L.; MARCOS, M. C. (2005). "Posicionamiento Web: Conceptos y Herramientas". *El Profesional de la Información*, v. 14, n. 2, pp 84-99.

DEY, Alexander. (2006). *Usability and Accessibility: Best Friends Or Worst Enemies?* [En línea] <http://www.deyalexander.com.au/publications/usability-accessibility.pdf> [Consulta: 9/11/2009].

EIDD. (n.d.) *European Institute for Design and Disability*. [En línea] <http://www.design-for-all.org/> [Consulta: 9/11/2009].

GOOGLE. (n.d.). *Webmaster Help Center - Webmaster Guidelines*. [En línea] <http://www.google.com/support/webmasters/bin/answer.py?answer=35769> [Consulta: 9/11/2009].

HAFFNER, C.; WEBER G. (2006). "Introducing Media Managers to Usability and Accessibility". *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. Springer, v. 4061, pp 349-352.

HENRY, S. L. (2009). *Developing a Web Accessibility Business Case for Your Organization*. [En línea] <http://www.w3.org/WAI/bcase/> [Consulta: 9/11/2009].

HENRY, S. L. (2002). *Another -Ability: Accessibility Primer for Usability*. [En línea] <http://www.uiaccess.com/upa2002a.html> [Consulta: 9/11/2009].

HOI-YAN, T. M.; ZAPHIRIS, P. (2003). *The Usability and Content Accessibility of the E-Government in the UK*. [En línea] <http://www.soi.city.ac.uk/~zaphiri/Papers/HCI2003/HCI2003-Accessibility.pdf> [Consulta: 9/11/2009].

HUDSON, W. (2004). "Inclusive Design: Accessibility Guidelines Only Part of the Picture". *Interactions*, v. 11, n. 4, pp 55-56. ISSN 1072-5520.

KURNIAWAN, S.; ZAPHIRIS, P. (2005). "Research-Derived Web Design Guidelines for Older People". *ASSETS 2005 - The Seventh International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, pp 129-135.

LAZAR, J.; DUDLEY-SPONAUGLE, A.; GREENIDGE, K. (2004). "Improving Web Accessibility: A Study of Webmaster Perceptions". *Computers in Human Behavior*, v. 20, n. 2, pp 269-288.

MICROSOFT; FORRESTER RESEARCH. (2003). *The Wide Range of Abilities and its Impact on Computer Technology*. [En línea] <http://download.microsoft.com/download/0/1/f/01f506eb-2d1e-42a6-bc7b-1f33d25fd40f/ResearchReport.doc> [Consulta: 9/11/2009].

MONTERO, Y.H.; MARTÍN FERNANDEZ, F.J. (2003). *Qué es la Accesibilidad Web*. [En línea] <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm#piedepagina> [Consulta: 9/11/2009].

MOSS, Trenton. (2005). *The Secret Benefit of Accessibility Part 2: A Higher Search Engine Ranking*. [En línea] <http://www.e-consultancy.com/forum/101994-the-secret-benefit-of-accessibility-part-2-a-higher-search-engine-ranking.html?keywords=moss> [Consulta: 9/11/2009].

NIELSEN NORMAN GROUP. (2001). *Beyond the ALT text: making the web easy to use for users with disabilities*. [En línea] [http://www.nngroup.com/reports/accessibility/beyond ALT text.pdf](http://www.nngroup.com/reports/accessibility/beyond_ALT_text.pdf) [Consulta: 9/11/2009].

NIELSEN, J. (2003). *Usability 101: Fundamentals and Definition - what, Why, how*. [En línea] <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html> [Consulta: 9/11/2009].

O'GRADY, L.; HARRISON, L. (2003). "Web Accessibility Validation and Repair: Which Tool and Why?". *Library Hi Tech*, v. 21, n. 4, ISSN 0737-8831.

ONU. (2004). *UN Enable - Spanish Standard Rules, Page 4 of 6*. [En línea] [http://www.un.org/esa/socdev/enable/dissres4.htm#Artículo 5](http://www.un.org/esa/socdev/enable/dissres4.htm#Artículo_5) [Consulta: 9/11/2009].

PÜHRETMAIR, F; MIESENBERGER, K. (2006). "Making Sense of Accessibility in IT Design - Usable Accessibility Vs. Accessible Usability". *Proceedings - International Workshop on Database and Expert Systems Applications, DEXA*, pp 861-865.

STEWART, R.; NARENDRA, V.; SCHMETZKE, A. (2005). "Accessibility and Usability of Online Library Databases". *Library Hi Tech*, v. 23, n. 2, ISSN 0737-8831.

Bibliografía

STORY, M. F.; MUELLER, J. L.; MACE, R. L. (1998). *The universal design file: Designing for people of all ages and abilities* [En línea]. North Carolina State University. http://design.ncsu.edu/cud/pubs_p/pudfiletoc.htm [Consulta: 9/11/2009]

THATCHER, Jim, *et al.* (2002). *Constructing Accessible Web Sites*. 1a ed. Apress. 415 p. ISBN: 1-59059-148-8.

VANDERHEIDEN, G. (2000). "Fundamental Principles and Priority Setting for Universal Usability". *Proceedings of the Conference on Universal Usability*, Arlington: Association for Computing Machinery, pp 32-38.

VANDERHEIDEN, G. (1990). "Thirty-Something Million: Should they be Exceptions?". *Human factors*, v. 32, n. 4, pp 383-396.

WEISER, M. (1993). "Hot Topics-Ubiquitous Computing". *IEEE Computer Society*, v. 26, n. 10, pp 71.

ZAPHIRIS, P.; KURNIAWAN, S.; ELLIS, R. D. (2005). "Web and Aging: Challenges and Opportunities". *Universal Access in the Information Society*, v. 4, n.1, pp 1-2.

Capítulo 2: El sistema de accesibilidad web

ADOBE. (2006). *Macromedia - Flash 8 Accessibility*. [En línea] <http://www.adobe.com/resources/accessibility/flash8/> [Consulta: 27/09/2009].

ADOBE. (2005). *Using Accessible PDF Documents with Adobe Reader 7.0: A Guide for People with Disabilities*. [En línea] http://www.adobe.com/enterprise/accessibility/reader/pdfs/reader7_accessibility.pdf [Consulta: 9/11/2009].

CHISHOLM, W.; HENRY, S. L. (2005). "Interdependent Components of Web Accessibility". *ACM International Conference Proceeding Series; Proceedings of the 2005 International Cross-Disciplinary Workshop on Web Accessibility (W4A)*, v. 88, pp 31.

DUCKETT, Jon. (2005). *Accessible XHTML and CSS Web Sites Problem Design Solution*. Wrox: Indianapolis. 480 p. ISBN: 0764583069

HEILMANN, Christian. (2006). *Beginning Javascript with DOM Scripting and Ajax: From Novice to Professional*. 1a ed. Apress. 512 p. ISBN: 1590596803

MOSS, Trenton. (2006). *WCAG 2.0: The New W3C Accessibility Guidelines Evaluated*. [En línea] <http://www.webcredible.co.uk/user-friendly-resources/web-accessibility/wcag-guidelines-20.shtml> [Consulta: 9/11/2009].

TAKAYUKI, W. (2004). *JIS Web Content Accessibility Guideline*. [En línea] http://www.comm.twcu.ac.jp/~nabe/data/JIS-WAI/#doc1_19 [Consulta: 9/11/2009].

THATCHER, Jim. (2007). *Comparison WCAG and Section 508 Web*. [En línea] <http://www.jimthatcher.com/sidebyside.htm> [Consulta: 9/11/2009].

VOCES, Ramon; CODINA, Lluís. (2008). “La accesibilidad potencial y real del formato pdf: Análisis de diarios digitales españoles”. *El profesional de la información*, v. 17, n. 2, pp 205-212.

W3C. (2005). *Essential Components of Web Accessibility*. [En línea] <http://www.w3.org/WAI/intro/components.php> [Consulta: 9/11/2009].

W3C. (2006). *Requirements for WCAG 2.0*. [En línea] <http://www.w3.org/TR/wcag2-req/> [Consulta: 9/11/2009].

W3C. (1999). *Accessibility Features of SMIL*. [En línea] <http://www.w3.org/TR/SMIL-access/> [Consulta: 9/11/2009].

WATANABE, Takayuki. *JIS Web Content Accessibility Guideline*. [En línea] http://www.comm.twcu.ac.jp/~nabe/data/JIS-WAI/#doc1_19 [Consulta: 9/11/2009].

WebAIM. (n.d.). *WebAIM: Creating Accessible Macromedia Flash Content*. [En línea] <http://www.webaim.org/techniques/flash/> [Consulta: 24/10/2009].

Capítulo 3: El contenido accesible

ARDITI, A. (2009a). *Effective Color Contrast - Lighthouse International*. [En línea] http://www.lighthouse.org/color_contrast.htm [Consulta: 10/11/2009].

Bibliografía

ARDITI, A. (2009b) *Print Legibility and Partial Sight - Making Text Legible - Lighthouse International*. [En línea] http://www.lighthouse.org/print_leg.htm [Consulta: 10/11/2009].

ARDITI, A.; CHO, J. (2005). "Serifs and Font Legibility". *Vision Research*, v. 45, n. 23, pp 2926-2933.

CRANFORD, C.; SOUTHARD, S.; BATES, C. (2006). "Optimal Line Length in Reading--A Literature Review". *Technical Communication*, v. 53, pp 265-265. ISSN 00493155.

DYSON, M. C.; KIPPING, G. J. (1997). "The Legibility of Screen Formats: Are Three Columns Better than One?". *Computers & Graphics*, v. 21, n. 6, pp 703-712.

FEELY, M., *et al.* (2005). "Investigation into Font Characteristics for Optimum Reading Fluency in Readers with Sight Problems". *International Congress Series*, v. 1282, pp 530-533.

HARDING, G. (n.d.). *Photosensitive Epilepsy*. [En línea] <http://www.hardingfpa.com/pse.html> [Consulta: 10/11/2009].

LAM, K., *et al.* (2000). *Reading Comprehension and Rate: One Column Vs. Three Columns*. [En línea] <http://www.otal.umd.edu/SHORE2000/columns/index.html> [Consulta: 10/11/2009].

LENNON, C.; BURDICK, H. (2004). *The Lexile Framework as an Approach for Reading Measurement and Success*. [En línea] <http://www.lexile.com/PDF/Lexile-Reading-Measurement-and-Success-0504.pdf> [Consulta: 1/05/2009].

MORRIS, R., *et al.* (2002). "Serifs Slow Rsvp Reading at very Small Sizes, but don't Matter at Larger Sizes". *SID Symposium Digest of Technical Papers*, v. 33, n. 1, pp 244-247.

NIELSEN, J. (2003). *Alternative Interfaces for Accessibility*. [En línea] <http://www.useit.com/alertbox/20030407.html> [Consulta: 10/11/2009].

NIELSEN, J. (1997). *Writing for the Web*. [En línea] <http://www.useit.com/alertbox/9703b.html> [Consulta: 10/11/2009].

OLSON, A. V. (1984). "Readability Formulas--Fact Or Fiction". *Resources in Education*, v. 20, n. 11

RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J.L. (1994). "Fórmulas para predecir las condiciones de lectura de textos en español. Aplicaciones a la prensa escrita". *TELOS*, n. 37, pp 97-112.

SLATIN, J.; LEWIS, K. (2008). *Accessibility Institute Research: TxReadability*. [En línea] <http://www.utexas.edu/research/accessibility/research/summary/readability.html> University of Texas: [Consulta: 10/11/2009].

SLATIN, J.; RUSH, S. (2002). *Maximum Accessibility: Making Your Web Site More Usable for Everyone*. Addison-Wesley Professional. 640 p. ISBN: 0-201-77422-4

SLATIN, J. (2001). "The Art of ALT: Toward a More Accessible Web". *Computers and Composition*, v.18, n. 1, pp 73-81.

YAGER, D.; AQUILANTE, K.; PLASS, R. (1999). "High and Low Luminance Letters, Acuity Reserve, and Font Effects on Reading Speed". *Vision Research*, v.38, n.17, pp 2527-2531.

ZAPHIRIS, P.; KURNIAWAN, S. H. (2001). "Effects of Information Layout on Reading Speed Differences between Paper and Monitor Presentation". *Proceedings of the 45th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society*. pp 1210-1214.

Capítulo 4: El contenido accesible

ACCESSIT. (n.d.). *What is MSAA?* [En línea] <http://www.washington.edu/accessit/articles?147> . University of Washington [Consulta: 10/11/2009].

MICROSOFT. (n.d. a). *UI Automation Fundamentals*. [En línea] <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms753107.aspx> [Consulta: 10/11/2009].

MICROSOFT. (n.d. b). *Accessibility in Internet Explorer 8*. [En línea] <http://www.microsoft.com/enable/products/IE8/> [Consulta: 10/11/2009].

Bibliografía

MOZILLA. (n.d.). *Accessibility Features in Firefox*. [En línea] <http://www.mozilla.org/access/features> [Consulta: 10/11/2009].

OPERA. (n.d.). *Opera Tips*. [En línea] <http://www.opera.com/browser/tips/> [Consulta: 10/11/2009].

SINCLAIR, R. (2000). *Microsoft Active Accessibility: Architecture*. [En línea] <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms971310.aspx> [Consulta: 10/11/2009].

Capítulo 5: El desarrollo accesible

ADOBE. (2009). *Adobe Dreamweaver CS4 accessibility*. [En línea] <http://www.adobe.com/accessibility/products/dreamweaver/> [Consulta: 10/11/2009].

AENOR. (n.d.). *AENOR Accesibilidad Normalizada*. [En línea] <http://www.accesible.aenor.es/index.asp> [Consulta: 10/11/2009].

DOUGLASS, R., LITTLE, M., SMITH, J. (2005). *Building Online Communities with Drupal, phpBB, and WordPress*. Apress. ISSN 978-1590595626.

GRUPS.DRUPAL. (2009). *Accessibility*. [En línea] <http://groups.drupal.org/accessibility> [Consulta: 10/11/2009].

HISOFTWARE. (n.d.). *Accessibility Community Portal for Sharepoint*. [En línea] <https://aks.hisoftware.com/Resources/default.aspx> [Consulta: 10/11/2009].

MICROSOFT. (n.d.). *Designing Web Sites for Accessibility with Expression Web 2*. [En línea] <http://expression.microsoft.com/en-us/dd565495.aspx> [Consulta: 10/11/2009].

MICROSOFT. (2004). *Tips for Enhancing the Accessibility of SharePoint Web Sites*. [En línea] <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd583136%28office.11%29.aspx> [Consulta: 10/11/2009].

O'CONNOR, Joshue. (2007). *Choosing an Accessible CMS*. [En línea] <http://juicystudio.com/article/choosing-an-accessible-cms.php> [Consulta: 10/11/2009].

SLATIN, J.; RUSH, S. (2002). *Maximum Accessibility: Making Your Web Site More Usable for Everyone*. Addison-Wesley Professional. 640 p. ISBN: 0-201-77422-4

TECHNOSITE. (2007). *Bankinter, primera entidad financiera en obtener la certificación europea Euracert (*) de accesibilidad web*. [En línea] http://www.technosite.es/detalles_noticia.asp?id=47 [Consulta: 10/11/2009].

THATCHER, Jim, et al. (2006). *Web Accessibility. Web Standards and Regulatory Compliance*. Apress. 696 p. ISBN: 1-59059-638-2.

W3C. (2008). *Conformance Evaluation of Web Sites for Accessibility*. [En línea] <http://www.w3.org/WAI/eval/conformance.html> [Consulta: 10/11/2009].

W3C. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. [En línea] <http://www.w3.org/TR/WCAG20/> [Consulta: 11/06/2007].

WAB CLUSTER. (2006). *A Unified Web Evaluation Methodology to Evaluate Web Accessibility Across Europe*. [En línea] http://www.wabcluster.org/uwem1/uwem_pressrelease.html [Consulta: 10/11/2009].

WOODWARD, Andrew. (2007). *SharePoint Accessibility - is MOSS 2007 Accessible?* [En línea] http://www.21apps.com/2007/03/sharepoint-accessibility-is-moss-2007_4974.html [Consulta: 10/11/2009].

Capítulo 6: El contenido accesible

ADOBE. (2008). *Video File Format Specification Version 10*. [En línea] http://www.adobe.com/devnet/flv/pdf/video_file_format_spec_v10.pdf [Consulta: 10/11/2009].

BUYYA, R (Ed.); PATHAN, M (Ed.); VAKALI, A. (Ed.). (2008). *Content Delivery Networks*. 1a ed. Springer. 418 p. ISBN: 978-3-540-77886-8

EIAA. (2008). *Internet ya rivaliza con la televisión en consumo de medios*. [En línea] <http://www.eiaa.net/news/eiaa-articles-details.asp?lang=5&id=155> [Consulta: 10/11/2009].

HACKER, Scot. (2000). *MP3: The Definitive Guide*. 1a ed. O'Really. 400 p. ISBN: 1565926617

KEITH, Jack. (2005). *Video demystified: a handbook for the digital engineer*. 4a ed. 959 p. ISBN: 0-7506-7822-4

Bibliografía

LAMMLE, T.; PORTER, D.; CHELLIS, J. (2000). *CCNA Cisco Certified Network Associate : Study Guide* . 2a ed. Sybex Inc. 832 p. ISBN: 0782126472

MARÍN, Roque. (2009). *Compresión de la información*. [En línea] <http://perseo.dif.um.es/~roque/ci/> [Consulta: 10/11/2009].

SIMES, P. (2003). *Digital Video Compression*. 1a ed. McGraw-Hill. 400 p. ISBN: 0071424873

TOPIC, Michael. (2002). *Streaming Media Demystified*. McGraw-Hill. 545 p. ISBN: 0-07-140962-9

WANG, Y.; OSTERMANN, J.; ZHANG, Y. (2001). *Video Processing and Communications*. Prentice Hall. 595 p. ISBN: 0130175471

Capítulo 7: La accesibilidad audiovisual centrada en el usuario

AENOR. (2003). *UNE 153010: Subtitulado para personas sordas y personas con discapacidad auditiva. Subtitulado a través de teletexto*.

AENOR. (2005). *UNE 153020: Audiodescripción para personas con discapacidad visual. Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías*.

AENOR. (2007). *UNE 139804: Requisitos para el uso de la Lengua de Signos española en redes informáticas*

MORENO, Lourdes, et al. (2009). *Accesibilidad a los contenidos audiovisuales en la web*. Real Patronato de la Discapacidad: Madrid. ISBN: 978-84-691-7754-9.

VOCES, Ramon; CODINA, Lluís. (2009). "Web móvil y su implantación en la administración local española". *El profesional de la información*, v. 18, n. 2, pp 211-217.

WebAIM. (n.d.). *Media Player Accessibility*. [En línea] <http://www.webaim.org/techniques/captions/mediaplayers/> [Consulta: 14/05/2007].

Capítulo 8: La evaluación de la accesibilidad audiovisual

CODINA, Lluís. (2000). "Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos". *Revista Española de Documentación Científica*, v.23, n.1. ISSN 0210-0614

CODINA, Lluís. (2003). *Metodología de análisis y evaluación de publicaciones digitales*. [En línea] <http://www.lluiscodina.com/metodos/metodov6.doc> [Consulta: 11/11/2009].

CODINA, Lluís. (2006). *Metodología de análisis y evaluación de recursos digitales - Parte I: Procedimientos y desarrollo de indicadores*. [En línea] <http://www.lluiscodina.com/metodos/procedimientos2006.doc> [Consulta: 11/11/2009].

Capítulo 9: La accesibilidad audiovisual en las sedes web de las televisiones públicas españolas

EIAA. (2008). *Internet ya rivaliza con la televisión en consumo de medios*. [En línea] <http://www.eiaa.net/news/eiaa-articles-details.asp?lang=5&id=155> [Consulta: 10/11/2009].

IBM. (2007). *IBM Consumer Survey Shows Decline of TV as Primary Media Device*. [En línea] <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/22206.wss> [Consulta: 10/11/2009].

THE COCKTAIL ANALYSIS. (2008). *Televidente 2.0*. [En línea] http://www.tcanalysis.com/uploads/2008/03/televidente2_presentacion.pdf [Consulta: 10/11/2009].

WebAIM. (n.d.). *Media Player Accessibility*. [En línea] <http://www.webaim.org/techniques/captions/mediaplayers/> [Consulta: 14/05/2007].

2. Bibliografía general

En este apartado se recogen todas aquellas referencias que se consideran fundamentales para la elaboración de esta tesis doctoral. Por ello, algunas de estas referencias también están incluidas en la bibliografía específica de cada capítulo.

BRUNET, Ignasi. (2002). *Tècniques d'investigació social: fonaments epistemològics i metodològics*. Barcelona: Pòrtic. ISBN 84-7306-769-X.

CARRERAS, Olga. (2009). *Usable y Accesible*. [En línea] <http://olgacarreras.blogspot.com/> [Consulta: 11/10/2009].

COLOBRANS, Jordi. (2001). *El doctorando organizado: la gestión del conocimiento aplicada a la investigación*. Zaragoza: Mira Editores. 284 p. ISBN 978-84-8465-061-4.

CLARK, J. (2002). *Building Accessible Websites*. 1a ed. Indianapolis: New Riders. 432 p. ISBN: 0-7357-1150-X

HARPER, S. (Ed.); YESILADA, Y. (Ed.). (2008). *Web Accessibility: A Foundation for Research*. 1a ed. Springer. 364 p. ISBN: 978-1-84800-050-6

PACIELLO, M. (2000). *Web Accessibility for People with Disabilities*. 1a ed. CMP Books. 392 p. ISBN 978-1929629084.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P. (2006). *Information Architecture for the World Wide Web*. 3a edn. O'Reilly Media, Inc. ISBN 978-0596527341.

SLATIN, J.; RUSH, S. (2002). *Maximum Accessibility: Making Your Web Site More Usable for Everyone*. Addison-Wesley Professional. 640 p. ISBN: 0-201-77422-4

THATCHER, Jim, *et al.* (2002). *Constructing Accessible Web Sites*. 1a ed. Apress. 415 p. ISBN: 1-59059-148-8.

THATCHER, Jim, *et al.* (2006). *Web Accessibility. Web Standards and Regulatory Compliance*. friends of ED. ISBN 978-1-59059-638-8.

W3C. (1999). *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. [En línea] <http://www.w3.org/TR/WCAG10/> [Consulta: 11/10/2009].

W3C. (2000). *Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0*. [En línea] <http://www.w3.org/TR/ATAG10/> [Consulta: 11/10/2009].

W3C. (2002). *User Agent Accessibility Guidelines 1.0*. [En línea] <http://www.w3.org/TR/UAAG10/> [Consulta: 11/10/2009].

W3C. (2008). *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. [En línea] <http://www.w3.org/TR/WCAG20/> [Consulta: 11/10/2009].

WIMMER, R.; DOMINICK, J. (1996). *La investigación científica en los medios de comunicación*. Barcelona: Bosch. 506 p. ISBN 84-7676-359-X.

Glosario

<i>AJAX</i>	Son un conjunto de tecnologías basadas en JavaScript y XML que permiten la creación de aplicaciones web interactivas.
<i>API</i>	Una Application Program Interface consiste en un conjunto de funciones que dan acceso a un servicio o conjunto de servicios. Por ejemplo, la gestión de las ventanas en un sistema gráfico como Windows es una API.
<i>Árbol binario</i>	Una estructura de datos muy utilizada de tipo jerárquica en la que cada nodo de información posee dos (y sólo dos) subnodos.
<i>ARIA</i>	Las <i>Accesible Rich Internet Applications</i> establecen un protocolo mediante el cual las aplicaciones web interactivas pueden comunicarse con las tecnologías asistivas.
<i>Ancho de banda</i>	Es la capacidad medida en bits por segundo (<i>bps</i>) de una red de comunicaciones para enviar o recibir información.
<i>ASP</i>	Active Server Pages es una tecnología <i>Microsoft</i> que permite crear aplicaciones web.
<i>ASR</i>	Los <i>Automatic Speech Recognition</i> son unas aplicaciones que son capaces de convertir la voz en texto.
<i>ATAG</i>	Las Authoring Tools Accessibility Guidelines son las directrices que marca el W3C para el desarrollo de herramientas de autoría accesibles.
<i>AVC</i>	El Advanced Video Coding (o MPEG 4 Part 10 o H.264) es un estándar desarrollado conjuntamente por MPEG e ISO/IEC que define un códec de compresión avanzada de vídeo.
<i>AVI</i>	El Audio Video Interleave es un formato contenedor multimedia creado por <i>Microsoft</i> y capaz de contener datos de audio y vídeo.
<i>Ayudas técnicas</i>	véase Tecnologías asistivas

Glosario

<i>Bajo Demanda</i>	Modo de transmisión de contenido audiovisual por Internet en el que el contenido que se transmite está previamente grabado y almacenado en un archivo del servidor.
<i>Captcha</i>	Los <i>Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart</i> son elementos de formulario diseñados para comprobar que es una persona quien está rellenando el formulario.
<i>CDN</i>	Los <i>Content Delivery Networks</i> son empresas especializadas en la transmisión audiovisual que cuentan con una infraestructura propia compuesta por servidores de alta capacidad ubicados a lo largo y ancho de la geografía terrestre y conectados con líneas con un gran ancho de banda.
<i>CGI</i>	Los <i>Common Gateway Interface</i> es una tecnología que establece el modo en el que un cliente solicitar la ejecución e intercambiar datos con un programa en el servidor. Normalmente las aplicaciones que se ejecutan en el servidor reciben el nombre genérico de <i>CGIs</i> .
<i>CIF</i>	El <i>Common Intermediate Format</i> es un formato de vídeo que establece, entre otras cosas, una resolución de 352 x 288.
<i>CMS</i>	<i>véase</i> Sistema de Gestión de Contenido
<i>Código abierto</i>	Se denomina así al software desarrollado y distribuido libremente y al cual se tiene acceso al código, lo que permite analizarlo e incluso modificarlo o mejorarlo.
<i>Compensación de movimiento</i>	Es una técnica utilizada en compresión de vídeo digital que se basa en el estudio del movimiento de un grupo de píxeles (macrobloques).
<i>Compresión espacial</i>	Es un término utilizado en compresión de vídeo digital para referirse a la compresión de cada fotograma.
<i>Compresión interframe</i>	<i>véase</i> Compresión temporal
<i>Compresión intraframe</i>	<i>véase</i> Compresión espacial

<i>Compresión temporal</i>	Es una técnica utilizada en compresión de vídeo digital que se basa en análisis de la redundancia que se produce entre fotogramas consecutivos.
<i>CSS</i>	Es una recomendación del W3C y permite especificar los estilos de presentación (fuentes, colores, espaciados, etc.) de los documentos web.
<i>DCT</i>	La Transformada Discreta del Coseno es un proceso matemático sobre todo utilizado en compresión de imagen y vídeo digital.
<i>Decibelio (dB)</i>	Es una medida de la intensidad del sonido.
<i>Design for all</i>	véase Diseño para todos
<i>Diseño para todos</i>	Se puede considerar un paradigma de diseño que tiene por objetivo conseguir que los productos sean utilizables por el mayor número de personas posible independientemente de sus circunstancias.
<i>Diseño universal</i>	véase Diseño para todos
<i>DOM</i>	El <i>Document Object Model</i> aplicado a un navegador es la forma mediante la cual a partir de un lenguaje como <i>JavaScript</i> se puede acceder a sus elementos funcionales, como por ejemplo la barra de direcciones, la barra de estado o el mismo documento web. Este modelo está estandarizado por el W3C.
<i>Dreamweaver</i>	Editor de páginas web de Adobe.
<i>ECM</i>	El <i>Enterprise Content Management</i> es un sistema de gestión de contenidos especializado en la gestión de la información de la empresa.
<i>Entorno operativo</i>	Se refiere a las características tecnológicas en las cuales se ejecuta una aplicación.
<i>Entrelazado</i>	véase Escaneado entrelazado
<i>Escaneado Entrelazado</i>	Tipo de escaneo presenta primero las líneas impares del fotograma y después las pares.

Glosario

<i>Escaneado Progresivo</i>	Tipo de escaneo imprime todas las líneas de fotograma línea a línea.
<i>Expression Web</i>	Editor de páginas web de <i>Microsoft</i> , sustituto del conocido <i>FrontPage</i> .
<i>FilterKeys</i>	Un tipo de ayuda técnica de software que facilita la entrada por el teclado controlando el tiempo de repetición de la tecla cuando está oprimida.
<i>FLV</i>	El <i>Flash Video</i> es el formato de vídeo propietario de <i>Adobe</i> .
<i>Fotograma I</i>	También llamado fotograma clave, es un tipo de fotograma utilizado en codificadores de vídeo como <i>MPEG</i> en el que comprime sólo atendiendo a sus propias características (sólo compresión espacial).
<i>Fps</i>	Son los <i>fotogramas por segundo</i> , representa la velocidad con la que se suceden los fotogramas en pantalla.
<i>GIF</i>	El <i>Graphics Interchange Format</i> es un formato gráfico muy habitual en Internet.
<i>Hardware</i>	Término genérico utilizado para describir cualquier componente físico de un sistema informático.
<i>HTML</i>	El <i>HiperText Markup Language</i> es el lenguaje de marcas utilizado para la creación de contenidos web.
<i>HTTP</i>	El <i>HiperText Transfer Protocol</i> es el protocolo que utilizan navegador y servidor web para intercambiar los contenidos.
<i>Inteligibilidad</i>	La inteligibilidad es uno de los principios básicos de las WCAG 2.0 por el cual todas las personas deben ser capaces de entender el contenido.
<i>JavaScript</i>	<i>JavaScript</i> es un lenguaje de programación que se ejecuta en el navegador web.
<i>Jaws</i>	<i>Jaws</i> es un lector de pantalla de la empresa <i>Freedom Scientific</i> .

<i>JPEG</i>	El <i>Joint Photographic Experts Group</i> es un grupo de trabajo conjunto entre el <i>ISO/IEC</i> y el <i>ITU-T</i> cuyo trabajo más representativo fue el desarrollo del formato gráfico <i>JPEG</i> , el cual se ha convertido en uno de los formatos gráficos más extendidos en Internet.
<i>Lectores de pantalla</i>	Un tipo de ayuda técnica que utilizan las personas ciegas o con severas dificultades de visión. Se trata de software que en combinación con hardware (altavoces, sintetizadores, etc.), interpretan el texto y las imágenes expuestas en pantalla y lo transforman en voz.
<i>Licornio</i>	Un tipo de ayuda técnica en forma de varilla que permite interactuar físicamente con el sistema informático.
<i>Lynx</i>	<i>Lynx</i> es un navegador de texto muy utilizado para analizar la accesibilidad de una página web.
<i>MathML</i>	<i>MathML</i> es un lenguaje de marcas pensado para expresar todo tipo de notaciones matemáticas.
<i>Matroska</i>	Es un formato contenedor multimedia abierto y gratuito capaz de contener un número ilimitado de vídeos, audios, imágenes y subtítulos.
<i>MMS</i>	El <i>Microsoft Media Server</i> es nombre que recibe el servidor de distribución multimedia de <i>Microsoft</i> . También recibe este nombre el protocolo – ahora obsoleto – utilizado entre el reproductor multimedia y el servidor.
<i>Motion compensation</i>	véase Compensación de movimiento
<i>MOV</i>	Es un formato contenedor multimedia desarrollado por <i>Apple</i> capaz de contener diversos vídeos, audios, efectos y subtítulos. Es el formato predeterminado de la plataforma <i>QuickTime</i> .
<i>MP3</i>	Formalmente el <i>MPEG 1 Audio Layer 3</i> es uno de los compresores de audio más famosos y utilizados en la web. También se llama <i>MP3</i> al formato de fichero producto de este compresor.

Glosario

<i>MP4</i>	Es un formato contenedor multimedia del estándar <i>ISO/IEC MPEG-4</i> capaz de contener vídeos, audios, imágenes y subtítulos. Se creó tomando como referencia el formato <i>MOV</i> de <i>Apple</i> .
<i>MPEG</i>	El <i>Moving Picture Experts Group</i> es un grupo de trabajo del <i>ISO/IEC</i> encargado de desarrollar estándares de codificación de audio y vídeo.
<i>MSAA</i>	El <i>Microsoft Active Accessibility</i> es una capa de accesibilidad de los sistemas <i>Windows</i> introducida en año 1995.
<i>Multicast</i>	<i>Multicast</i> es una técnica de distribución de la información que consiste en crear un único canal de emisión para múltiples receptores.
<i>Narrador</i>	Aplicación <i>TTS</i> incluida en los sistemas operativos <i>Windows</i> .
<i>NTSC</i>	El Nacional Television System Committee es un estándar de televisión utilizado en países como EE.UU, Canadá y algunos países de América del Sur, entre otros.
<i>Ogg</i>	Es un formato contenedor multimedia abierto y gratuito desarrollado por <i>Xiph.org</i> capaz de contener un número ilimitado de vídeos, audios, imágenes y subtítulos.
<i>On2 VP6</i>	<i>On2 VP6</i> es un codificador de vídeo de la empresa <i>On2</i> muy utilizado en los contenidos de <i>Adobe Flash</i> .
<i>On-Demand</i>	véase Bajo Demanda
<i>onMouseOver</i>	Es un recurso de programación utilizado en múltiples lenguajes (como <i>JavaScript</i> o <i>Visual C</i>) que permite al programador ejecutar un determinado código cuando el usuario ha posicionado el ratón encima de un elemento.
<i>Open Source</i>	véase Código abierto

<i>Operabilidad</i>	La operabilidad es uno de los principios básicos de las WCAG 2.0 por el cual todas las personas deben ser capaces de interactuar adecuadamente con el contenido web.
<i>PAL</i>	El Phase Alternate Line es el estándar de televisión utilizado en la mayoría de los países europeos excepto Francia (que utiliza el SECAM), América del Sur y Australia, entre otros.
<i>PDA</i>	La <i>Personal Digital Assistant</i> es un dispositivo móvil inicialmente pensado para ejecutar herramientas de gestión personal (agenda, contactos...) aunque en los últimos años se ha convertido en un verdadero ordenador personal.
<i>Perceptibilidad</i>	La perceptibilidad es uno de los principios básicos de las WCAG 2.0 por el cual todas las personas deben ser capaces de acceder al contenido que se presenta.
<i>PHP</i>	Es un lenguaje de programación de lado servidor, gratuito y multiplataforma muy utilizado en sedes de pequeña y mediana envergadura.
<i>Píxel</i>	De la contracción entre <i>picture</i> y <i>element</i> . Representa un punto de la imagen o fotograma.
<i>Post-producción</i>	En el entorno audiovisual se denomina así a todos los trabajos de edición de los contenidos audiovisuales. Por ejemplo, la inclusión de efectos y el montaje son trabajos de post-producción
<i>Profundidad de color</i>	La profundidad o la resolución de color se refiere al número máximo de colores que pueden gestionar un dispositivo.
<i>Progresivo</i>	véase Escaneado progresivo
<i>QoS</i>	El <i>Quality of Service</i> es un término utilizado para identificar los sistemas de comunicación que son capaces de garantizar el tiempo de transmisión de una determinada información.

Glosario

<i>Realmedia</i>	Es un formato contenedor propietario desarrollado por RealNetworks y que acostumbra a ser utilizado juntamente con sus <i>códecs</i> (el <i>RealAudio</i> y el <i>RealVideo</i>).
<i>Resolución de color</i>	véase Profundidad de color
<i>RLE</i>	El <i>Run-Length Encoding</i> es un sistema de compresión sustitucional muy básico y muy utilizado en imagen digital.
<i>Robustez</i>	La robustez es uno de los principios básicos de las WCAG 2.0 por el cual todos los contenidos se deben presentar en un formato que garantice su visualización correcta en diferentes entornos operativos.
<i>RTMP</i>	El <i>Real Time Messaging Protocol</i> es un protocolo propietario de <i>Adobe</i> específico para la transmisión de la información audiovisual.
<i>RTP</i>	El <i>Real-time Transport Protocol</i> es un protocolo estándar específico para la transmisión de información audiovisual en tiempo real.
<i>RTSP</i>	El <i>Real Time Streaming Protocol</i> es un protocolo estandarizado de un uso muy extendido en el mundo de la distribución audiovisual y que permite controlar los flujos audiovisuales emitidos por un servidor multimedia.
<i>Software</i>	Es un término genérico para referirse a cualquier componente lógico o aplicativo de un sistema informático.
<i>Sans-Serif</i>	Es un tipo de diseño de fuentes textuales que no incluyen ningún tipo de filigrana en el inicio y/o el final de la letra. Por ejemplo, la fuente <i>Arial</i> es <i>sans-serif</i> .
<i>SECAM</i>	El <i>SÉquentiel Couleur À Mémoire</i> es un estándar de televisión utilizado en países como Francia, China y algunos países de África, entre otros.
<i>Section 508</i>	Es un apartado de la una Ley federal de EEUU promulgada en 1973 denominada <i>Rehabilitation Act</i> que hace referencia a los sistemas electrónicos y a las tecnologías de la información y ha tenido un gran impacto en la evolución de la accesibilidad web.

<i>Serif</i>	Es un tipo de diseño de fuentes textuales que incluyen algún tipo de filigrana en el inicio y/o el final de la letra. Por ejemplo, la fuente gótica es serif.
<i>Sistema de Gestión de Contenido</i>	Un sistema de gestión de contenidos o CMS es un entorno automatizado que permite, de forma integrada, la gestión de contenidos digitales. Existen diversas tipologías de CMS en función del tipo de contenidos que gestionan y de sus funcionalidades como por ejemplo los ECM (<i>Enterprise Content Management System</i>) o los WCMS (<i>Web Content Management System</i>).
<i>Sorenson H.263</i>	El <i>Sorenson H.263</i> es un codificador para vídeo muy utilizado en los contenidos <i>Adobe Flash</i> .
<i>StickyKeys</i>	Un tipo de ayuda técnica de software que facilita la entrada de combinaciones de teclas en el teclado (como <i>Ctrl-Alt-Supr</i>).
<i>Suprasegmentales</i>	Se denomina información suprasegmental a las características de entonación, ritmo y prosodia de una locución. Por ejemplo, permite indicar si un personaje tartamudea, habla muy nervioso, jadea...
<i>SVG</i>	El <i>Scalable Vector Graphics</i> es una recomendación del W3C en la que se define un lenguaje de marcas que permite la descripción de gráficos vectoriales.
<i>TAW</i>	El Test de Accesibilidad Web es un evaluador automático gratuito de accesibilidad web gratuita, desarrollada por la Fundación CTIC y, en estos momentos, es la herramienta de accesibilidad de habla hispana más importante.
<i>Tecnologías asistivas</i>	Se denominan tecnologías asistivas o ayudas técnicas se refieren a los elementos software y hardware utilizados por personas discapacitadas para mejorar el acceso y la interacción con el sistema informático y, en nuestro caso, el contenido web.
<i>Truecolor</i>	Término para describir que un determinado dispositivo es capaz de gestionar hasta 16 millones de colores.
<i>TTS</i>	El <i>Text to Speech</i> es una aplicación informática capaz de convertir en voz un texto.

Glosario

<i>UAAG</i>	Las <i>User Agent Accessibility Guidelines</i> son las directrices que marca el W3C para el desarrollo de agentes de usuario accesibles.
<i>UI Atomation</i>	El <i>UIAutomation</i> es una nueva capa de accesibilidad de Windows, sucesora de la <i>MSAA</i> y aparecida con los sistemas <i>Windows Vista</i> .
<i>Unicast</i>	<i>Unicast</i> es una técnica de distribución de la información que consiste en crear un canal independiente de emisión para cada receptor.
<i>URI</i>	Las <i>Uniform Resource Identifier</i> consiste en un texto que identifica unívocamente cualquier recurso web (servicio, página, documento, dirección de correo electrónico,...). Por ejemplo http://www.w3c.org/WAI es un URI.
<i>WCAG</i>	Las <i>Web Content Accessibility Guidelines</i> son las directrices que marca el W3C para el desarrollo de contenidos accesibles.
<i>WCMS</i>	Un <i>Web Content Management System</i> o, simplemente, <i>Web Content Management</i> es un sistema de gestión de contenidos o CMS pensado para crear un entorno automatizado de creación, edición y gestión de contenidos web.
<i>XHTML</i>	El <i>eXtensible HyperText Markup Language</i> es una recomendación de W3C que define un lenguaje de marcas basado en XML y pensado para la creación de contenidos web.
<i>XML</i>	El <i>eXtensible Markup Language</i> , es una recomendación de W3C y se define como un metalenguaje de marcas, esto es, un lenguaje de marcas utilizado para crear otros lenguajes de marcas (como <i>XHTML</i> o <i>SVG</i>).
<i>ZIP</i>	Es un codificador sin pérdida y un formato de archivo muy utilizado para la compresión de ficheros.
<i>ZoomText</i>	Es un magnificador de pantalla desarrollado por <i>Ai Squared</i> para entornos Windows.

Índice alfabético de temas

- Accesibilidad del contenido, 238, 258
 accesibilidad física, 237, 243, 253
 accesibilidad lógica, 237, 244, 247, 253, 258, 280, 322, 323
Accesibilidad TIC, 183
AccessiWeb, 183
 Adobe Flash, 37, 38, 100, 216, 241, 248, 276, 294, 298, 321, 350, 353
 AIS, 111
 ARIA, 151, 345
 ASF, 21, 120, 172, 173, 216
 ASP, 21, 131, 214, 345
 ASR, 21, 74, 141, 148, 345
 ATAG, 21, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 91, 158, 345
 audiodescripción, 121, 241, 248, 250, 251, 269, 273, 274
 AVI, 21, 216, 345
 ayudas técnicas. Véase Tecnologías Asistivas
 bajo demanda, 34, 226, 227, 228, 286
 BITV, 81
BlindSurfer, 183
 BSL, 21, 120
 capital intelectual, 59, 60
 CDN, 21, 230, 231, 288, 289, 290, 346
 CGI, 21, 131, 346
 CMS. Véase Sistemas de gestión de contenido
 códecs, 39, 214, 216, 241, 251, 276, 277, 352
Codificadores de Longitud Variable, 205
 Compensación de movimiento, 210, 211, 346, 349
 compresión con pérdida, 206, 207, 211
 compresión sin pérdida, 202, 203, 208, 213
 Compresores estadísticos, 203, 205
 Compresores sustitucionales, 203
 contenedores, 214, 215, 216
 contraste, 70, 97, 104, 106, 141, 143
 CSS, 21, 96, 125, 161, 175, 176, 177, 347
 daltonismo, 68, 69
 DCT, 21, 207, 211, 347
 descripción, 116, 117, 121, 142, 170, 248, 278, 305, 353
 Descripción sonora. Véase Audiodescripción
 deuteranomalía, 69
 Discapacidad auditiva, 68, 70
 Discapacidad cognitiva, 68, 72
 Discapacidad del lenguaje, 68, 72
 Discapacidad física, 68, 71, 141
 Discapacidad visual, 68, 141
Diseño Universal. Véase Diseño para Todos
 DOM, 21, 98, 333, 347
download-and-play, 225
 Dragon Naturally Speaking, 149
Dreamweaver, 38, 78, 108, 159, 160, 161, 347
Drupal, 38, 163, 165, 166, 336
eAccessibility, 65
 ECM. Véase Enterprise Content Management
eEurope, 65
 El modo autónomo, 245
 El modo de ejecución, 244
 El modo incrustado, 245
EMC Documentum, *Interwoven*, 164
 en directo, 34, 224, 226, 227, 229, 230, 261, 286, 298, 325
Enterprise Content Management, 21, 164, 347, 353
 entropía, 205
 epilepsia fotosensitiva, 121, 122
 Euracert, 183
 EW. Véase Expression Web
Expression Web, 38, 159, 161, 348
 FilterKeys, 141, 348
 FLV, 21, 39, 216, 348
 formato de archivo, 215, 354
 formularios, 97, 103, 131, 132, 134, 135, 152, 166
fotogramas por segundo, 194, 201, 215
 GW Micro, 149

- HAL, 149
HiSoftware, 167, 169, 179
HTML, 22, 94, 95, 96, 125, 130, 153, 158, 175, 176, 177, 241, 260, 348
Huffman, 205, 206, 208, 213
Internet Explorer, 36, 38, 95, 97, 125, 128, 130, 150, 151, 152, 182, 263, 322
IP, 218, 219, 220, 221, 223
JavaScript, 97, 98, 129, 134, 135, 345, 347, 348, 350
JAWS, 124, 130, 149, 160
JIS X 8341-3, 81
Joomla, 163
JPEG, 22, 206, 207, 208, 209, 349
La accesibilidad técnica, 244, 246
La operabilidad, 244, 247, 249, 351
Lectores de pantalla, 38, 73, 149, 349
lecturabilidad, 104, 113, 114, 117
legibilidad, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116
Lenguaje de signos, 118, 119, 280
linearización, 111, 112
Líneas Braille, 74
LIONDAU, 22, 66, 67
LISI, 22, 67
lossless. Véase Compresión sin pérdida
lossy. Véase Compresión con pérdida
LSC, 22, 120
LSE, 22, 120
Lunar Plus, 148
lynx, 38, 111, 125, 182
MAGic, 38, 148, 149
Magnificadores de pantalla, 74, 148
MAGpie, 39, 169, 171, 172
Matroska, 216, 349
Microsoft SharePoint, 164, 165, 166
MMS, 22, 223, 349
modo de escaneo, 195
MOV, 216, 349, 350
Mozilla Firefox, 38, 151, 152, 153
MP4, 216, 350
MPEG, 22, 209, 210, 214, 216, 345, 348, 349, 350
MSAA, 22, 39, 145, 146, 335, 350, 354
multicast, 229, 230
Narrador, 142, 147, 350
NTSC, 22, 198, 350
Ogg, 216, 350
Opera, 38, 130, 151, 153, 154, 247, 263
P2P, 22, 231, 232
PAL, 22, 198, 351
PDF, 22, 57, 99, 100, 332, 334
PHP, 131, 351
píxel, 197, 198, 199, 201
protanomalia, 69
QoS, 22, 220, 351
QuickTime, 38, 99, 154, 169, 216, 228, 349
Real Player, 99
Realmedia, 216, 352
Reconocedores de voz. Véase ASR
redundancia, 203, 209, 210, 347
relación de aspecto del fotograma, 194, 198
resolución, 63, 199, 200, 201, 346, 351
RLE, 22, 203, 204, 352
RTMP, 22, 223, 352
RTP, 22, 223, 352
RTSP, 22, 223, 352
SAMI, 99, 155, 168, 169, 171, 241
SECAM, 22, 198, 351, 352
Section 508, 81, 92, 93, 160, 161, 175, 179, 333, 352
See it Right, 183
Sello de Accesibilidad Technosite, 183
Servidores Multimedia, 224
Silverlight, 155, 246, 263, 276, 295, 296
sistema de gestión de contenidos web, 162
sistemas de gestión de contenido, 78, 163
SMIL, 98, 99, 155, 168, 169, 170, 171, 241, 333
streaming, 225, 226, 227, 228
Streaming de tiempo real, 226, 227
Streaming Progresivo, 226

- Subtitulación, 118, 119, 169, 170
TAW, 22, 39, 178, 353
TCP, 218, 220, 221, 222, 223
tecnologías asistivas, 71, 72, 73, 74,
77, 79, 80, 92, 94, 98, 99, 100,
139, 140, 144, 145, 146, 147,
148, 157, 187, 237, 345, 353
texto alternativo, 116, 117, 136,
180, 241
tipografía, 104, 105
Transcripciones, 118, 120, 121
tritanomalía, 69
truecolor, 199, 200
TTS, 22, 141, 142, 350, 353
Typo3, 163
UAAG, 23, 82, 83, 90, 91, 92, 354
UDP, 221, 222, 223
UI Automation, 146, 335
UNE 139804, 251, 272, 273
UNE 153010, 251, 272, 273
UNE 153020, 251, 272, 273
unicast, 229, 230
usabilidad, 50, 51, 52, 123, 175
UWEM, 182, 183
vector de movimiento, 210
Via Voice, 149
WCAG, 23, 82, 83, 84, 85, 87, 88,
89, 90, 93, 160, 161, 166, 175,
178, 179, 182, 183, 238, 248,
333, 348, 351, 352, 354
WCMS. Véase Sistema de Gestión
de Contenidos Web
Window-Eyes, 149, 160
Windows Media Player, 38, 99, 154,
168, 169, 170, 241, 260, 262,
294, 297
XHTML, 23, 94, 95, 153, 161, 177,
354
ZoomText, 148, 160, 354

Anexo I:

**Fichas de evaluación de la
accesibilidad audiovisual**

Corporación de Radio y Televisión Española

0. Identificación del medio

Entidad	Corporación de Radio y Televisión Española
URL	http://www.rtve.es
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de TV a la carta
Notas adicionales	<ul style="list-style-type: none">• La emisión en directo está en fase de pruebas.

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	La 1
URL	http://www.rtve.es/alacarta/player/476568.html
Tipología	Informativo
Título	Telediario 2ª edición (13/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: NE Vídeo: NE
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	La 1
URL	http://www.rtve.es/alacarta/player/476378.html
Tipología	Serie
Título	Amar en tiempos revueltos - Cap 152. (13/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: VP6
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles • El reproductor utilizado es accesible
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno de los contenidos ofrecen recursos de accesibilidad.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las personas podrán acceder correctamente al reproductor utilizado <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar la posibilidad de activar/desactivar los recursos de accesibilidad <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. • Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Radio y Televisión de Andalucía

0. Identificación del medio

Entidad	Radio y Televisión de Andalucía
URL	http://www.rtva.es/web/portada
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de TV a la carta• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	<ul style="list-style-type: none">• Los contenidos informativos se presentan bajo demanda en su propia sede web. Estos contenidos no se almacenan, de forma que no están disponibles posteriormente en la TV a la carta

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

Identificación del contenido audiovisual

Canal	Canal Sur Televisión
URL	http://informativos.canalsur.es
Tipología	Informativo
Título	Adaptación web de contenidos emitidos por los servicios informativos
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	01/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash (Jeroen Wijering)
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: H.263
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Canal Sur Televisión
URL	http://www.radiotelevisionandalucia.es/tvcarta/impe/web/contenido?id=3202
Tipología	Serie documental de producción propia
Título	Guadalquivir, corazón verde de Andalucía
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	1/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: VP6
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Canal Sur Televisión
URL	http://www.radiotelevisionandalucia.es/tvcarta/impe/portadaDirecto
Tipología	Magacín
Título	Mira la vida
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	1/04/2009 12:34 h

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: VP6
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles • En los contenidos informativos el reproductor de Flash utilizado es accesible.
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • El reproductor de Televisión a la Carta y emisión en directo sólo es parcialmente accesible. • Ninguno de los contenidos ofrecen recursos de accesibilidad.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos de la Televisión a la Carta y de la emisión en directo no serán accesibles para las personas con discapacidad visual, puesto que no describen su interfaz. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar o sustituir el reproductor utilizado en las secciones de TV a la Carta y emisión en directo. 2. Mejorar el reproductor utilizado en el resto de secciones. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. 2. Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals

0. Identificación del medio

Entidad	Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals
URL	http://www.tv3.cat
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de algunos contenidos bajo demanda• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	TV3
URL	http://www.tv3.cat/videos/1152329/La-seguretat-alimentaria-a-Barcelona
Tipología	Informativo
Título	Telenotícies Migdia (14/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash (SVP2)
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: NE Vídeo: NE
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	TV3
URL	http://www.tv3.cat/videos/1100869/Ventdelpla---Capitol-297
Tipología	Serie
Título	Ventdelplà (12/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash (SVP2)
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: NE Vídeo: NE
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	TV3
URL	http://www.tv3.cat/su/tvc/tvcConditionalAccess.jsp?ALTERNATE=YES&ID=111111155&ID_BACKUP=111111255&QUALITY=H&FORMAT=WM&AGENT=WEBTV3
Tipología	Magacín
Título	Oikmentns
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009 23:04

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTANDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9.1 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • Los reproductores utilizados tanto en los contenidos bajo demanda no describen sus interfaces. • Ninguno de los contenidos ofrecen recursos de accesibilidad.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos de la Televisión a la Carta y de la emisión en directo no serán accesibles para las personas con discapacidad visual, puesto que no describen su interfaz. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar o sustituir los reproductores utilizados en todas las secciones. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. • Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Ente Público Radio Televisión Madrid

0. Identificación del medio

Entidad	Ente Público Radio Televisión Madrid
URL	http://www.telemadrid.es
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de pocos contenidos bajo demanda• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	<ul style="list-style-type: none">• Algunos contenidos bajo demanda y los contenidos en directo son distribuidos mediante CDN (Akamai)

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Telemadrid
URL	http://www.telemadrid.es/video/emision.pag?tipo=tn1
Tipología	Informativo
Título	Telenoticias 1 (14/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Telemadrid
URL	mms://a1037.v19048a.c19048.g.vm.akamaistream.net/7/1037/19048/v0001/telemadrid.download.akamai.com/34099/emision/_MA STERD_REINA_20081029.wmv
Tipología	Serie Documental
Título	30 minutos (29/10/2008)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	AUTÓNOMO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	INVISIBLE

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Telemadrid SAT
URL	http://www.telemadrid.es/video/sat.pag?
Tipología	Magacín
Título	Madrid Directo
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	15/04/2009 18:20

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NP
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles • El modelo de reproducción de determinados contenidos es accesible
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • El modelo de reproducción de la emisión en directo y otros contenidos bajo demanda no es accesible. • Ninguno de los contenidos ofrecen recursos de accesibilidad.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las personas con discapacidades visuales y determinadas capacidades motrices no podrán acceder a los contenidos en directo e informativos puesto que se puede acceder a su interfaz. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modificar el modo de ejecución incrustado al autónomo o sustituir el reproductor utilizado en el modo incrustado por otro que se accesible. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. 2. Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Radiotelevisió Valenciana

0. Identificación del medio

Entidad	Radiotelevisió Valenciana
URL	http://www.rtvv.es
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de TV a la carta• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	<ul style="list-style-type: none">• La televisión en directo puede reproducirse mediante tecnología <i>Flash</i> y <i>Windows Media Player</i>.• Haciendo uso del reproductor <i>Windows Media Player</i>, permite distribución de alta calidad mediante P2P (<i>PeerCast</i>). Por esta razón y debido a que, en este caso, los resultados finales de la accesibilidad audiovisual son equivalentes, en este estudio se aportan los datos referidos <i>Windows Media Player</i>.

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Canal 9
URL	http://www.rtvv.es/video/video_informa.asp?id=11042009_ares.flv
Tipología	Informativo
Título	NT9 (11/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	12/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	FLASH (Jeroen Wijering)
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	SI
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: H.263
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Canal 9
URL	http://www.rtvv.es/alacarta/princiv.asp?idioma=0&id_video=760
Tipología	Serie
Título	“La Alqueria Blanca” Capítulo 68 (5/4/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	11/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	FLASH
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: VP6
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	TVVi
URL	http://www.rtvv.es/directe/endirecte.asp?id=2
Tipología	Magacín
Título	Matí, matí
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles • Tanto el reproductor Windows Media como el <i>Flash</i> utilizado en la emisión en directo permite acceder por teclado a sus funciones. • El reproductor <i>Flash</i> utilizado en los contenidos bajo demanda permiten acceder por teclado a sus funciones.
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno de los reproductores describe las funciones de su interfaz ni en contenidos en directo ni bajo demanda. • El reproductor de los contenidos bajo demanda sólo muestra la barra de control cuando el ratón está encima del contenido. A pesar de ello, permite acceder a los mismos desde el teclado • Los contenidos no disponen de recursos de accesibilidad audiovisual.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las personas con discapacidades visuales no podrán acceder adecuadamente al reproductor puesto que la interfaz no está descrita. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Identificar cada uno de los elementos de su interfaz 3. Solventar la dependencia del ratón <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. 4. Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Compañía de Radio-Televisión de Galicia

0. Identificación del medio

Entidad	Compañía de Radio-Televisión de Galicia
URL	http://www.crtvg.es/
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de algunos contenidos bajo demanda• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	TVG
URL	http://agalegainfo.crtvg.es/videos/enlace/tvg120090414134802tx.aspx
Tipología	Informativo
Título	Galicia Noticias Mediodía (14/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTANDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	SI
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	TVG
URL	http://www.crtvg.es/asfroot/acarta_tvg/LIBRO_DE_FAMILIA_20090412.asx
Tipología	Serie
Título	Libro de Familia (12/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTANDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	TVG
URL	http://www.crtvg.es/reproductor/inicio.asp?canal=tele&archivo=0
Tipología	Magacín
Título	Acompáñenos
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	27/04/2009 17:40h

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTANDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NP
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • El reproductor utilizado sólo es parcialmente accesible puesto que no describe su interfaz • Ningún contenido ofrece recursos de accesibilidad audiovisual
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las personas con discapacidad visual no podrán acceder adecuadamente al reproductor ya que no describe los elementos de su interfaz. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modificar o sustituir el reproductor <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. • Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Radio-Televisión de Castilla – La Mancha

0. Identificación del medio

Entidad	Radio-Televisión de Castilla – La Mancha
URL	http://www.rtvcm.es/
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Algunos contenidos bajo demanda en su sede web• Algunos contenidos bajo demanda en <i>Youtube</i>• No dispone de emisión en directo
Notas adicionales	

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• <i>JAWS</i> 10• Moyea FLV Player

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Web
URL	http://www.rtvcm.es/mm.php?id=745
Tipología	Informativo
Título	Adaptación web de contenidos emitidos por los servicios informativos
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	02/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTÁNDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	CMT
URL	http://www.youtube.com/watch?v=kjFe3QfOVIM&feature=PlayList&p=8F8019C71286C4C3&index=0
Tipología	Variedades
Título	CMT en vivo. Emisión 26/3/2009
Tipo de distribución	Bajo demanda (Youtube)
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	02/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: AAC Vídeo: AVC
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • El modelo de reproducción utilizado en los vídeos hospedados directamente en la sede web de la televisión no describe los elementos de su interfaz. • Ninguno de los contenidos ofrecen recursos de accesibilidad.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos reproducidos con <i>Windows Media Player</i> no serán accesibles para las personas con discapacidades visuales puesto que los elementos de la interfaz no están descritos. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustituir el modelo de reproducción de todos los contenidos hospedados en la sede web de la televisión. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. • Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Euskal Irrati Telebista

0. Identificación del medio

Entidad	Euskal Irrati Telebista
URL	http://www.eitb.com/television
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de TV a la carta• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Web
URL	http://www.eitb.com/noticias/
Tipología	Informativo
Título	Portal de noticias última hora
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	11/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash (Jeroen Wijering)
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: H.263
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	ETB2
URL	http://www.eitb.com/videos/detalle/122842/objetivo-euskadi-tiendas-cuatro-ruedas-1/
Tipología	Serie documental
Título	"Objetivo Euskadi". Tiendas de cuatro ruedas
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	11/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash (Jeroen Wijering)
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: H.263
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	ETB
URL	http://www.eitb.com/reproductores/popup.php?hostname=cp70268.live.edgefcs.net/live&filename=eitb-ETBSat@5219&nombre=ETB%20Sat&formato=cuatrotercios&idioma=es
Tipología	Magacín
Título	Pásalo
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	15/04/2009 18:30 h

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: NE Vídeo: NE
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • El reproductor no es accesible • Ninguno de los contenidos ofrecen recursos de accesibilidad.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las personas con discapacidades visuales y determinadas capacidades motrices no podrán acceder a ninguno de los contenidos puesto que se puede acceder a su interfaz. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modificar/sustituir el reproductor utilizado por un reproductor accesible. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. 2. Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Radio Televisión Canaria

0. Identificación del medio

Entidad	Radio Televisión Canaria
URL	http://www.rtv.es/television/
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de algunos contenidos bajo demanda• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Televisión Canaria
URL	http://www.rtv.es/television/VisorEmisionCompleta.aspx?id=46& fichero=1304090 TN1.wmv
Tipología	Informativo
Título	Telenoticias 1 (13/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTANDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9.2 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Televisión Canaria
URL	http://www.rtv.es/television/VisorEmisionCompleta.aspx?id=7962&fichero=080409 CAMARA EN MANO.wmv
Tipología	Serie Documental
Título	Cámara en mano (08/04/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTANDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9.2 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Televisión Canaria
URL	http://www.rtv.c.es/television/enDirecto.aspx?canal=tv
Tipología	Magacín
Título	Canarias Directo
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009 18:30

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	SilverLight
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: NE Audio: NE Vídeo: NE
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> Alguna de las tecnologías utilizadas son compatibles
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno de los reproductores describe la interfaz Ninguno de los contenidos ofrecen recursos de accesibilidad.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ninguno de los contenidos serán accesibles para las personas con discapacidad visual, puesto que los reproductores utilizados no describen los elementos de su interfaz. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción. Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mejorar o sustituir los reproductores utilizados. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Sociedad Pública de Televisión Extremeña

0. Identificación del medio

Entidad	Corporación Extremeña de Medios Audiovisuales
URL	http://tv.canalextramadura.es/
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de TV a la carta• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	<ul style="list-style-type: none">• Ofrece distribución por CDN (Akamai y Flumotion)

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Extremadura TV
URL	http://extremadurativ.canalextramadura.es/tv-a-la-carta/ultimo-boletin-informativo
Tipología	Informativo
Título	Extremadura Noticias 20:30 (10/4/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	11/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash FluMotion
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: VP 6
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Extremadura TV
URL	http://extremaduratv.canalextramadura.es/tv-a-la-carta/videos/extremadura-desde-el-aire-sobrevuela-fuente-de-cantos
Tipología	Serie documental
Título	"Extremadura desde el aire". Sobrevuela Fuente de Cantos 6/04/2009
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	11/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash FluMotion
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NO
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: VP6
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	NO ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Extremadura TV
URL	http://extremaduravtv.canalextrmadura.es/tv-a-la-carta/video-online
Tipología	Magacín
Título	El día es nuestro
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	02/04/2009 9:38 h

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTANDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9.1 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • El reproductor utilizado en los contenidos bajo demanda depende del uso del ratón y, por lo tanto, no es accesible. • El reproductor utilizado en los contenidos en directo no describe los elementos de su interfaz ni permite activar/desactivar recursos de accesibilidad cerrados. • Ninguno de los contenidos ofrecen recursos de accesibilidad.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las personas con discapacidades visuales y determinadas capacidades motrices no podrán acceder a los contenidos bajo demanda puesto que se puede acceder a su interfaz. • Las personas con discapacidades visuales no podrán acceder correctamente al reproductor utilizado en las emisiones en directo puesto que su interfaz no está descrita. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, tendrán dificultades en las series puesto que en este caso no se ofrece audiodescripción. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modificar/sustituir el reproductor utilizado en los contenidos bajo demanda. 2. Mejorar la accesibilidad del reproductor utilizado en los contenidos en directo. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. 2. Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Radiotelevisión de la Región de Murcia

0. Identificación del medio

Entidad	Radiotelevisión de la Región de Murcia
URL	http://www.rtrm.es/
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de emisión en directo• Ofrece pocos contenidos bajo demanda
Notas adicionales	

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	7RM
URL	http://www.7rm.es/
Tipología	Informativo
Título	Adaptación web de contenidos emitidos por los servicios informativos
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	02/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Real Media Player
Modo de ejecución	AUTÓNOMO
Instalación accesible	PARCIALMENTE
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	INVISIBLE

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: RM Audio: RA8 Vídeo: RV9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	7RM
URL	http://www.7rm.es/
Tipología	Magacín
Título	Buenos Días. El Magazine
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	15/4/2009 9:08

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Real Media Player
Modo de ejecución	AUTÓNOMO
Instalación accesible	PARCIALMENTE
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	INVISIBLE

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NP
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NE
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: RM Audio: RA8 Vídeo: RV9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • La reproducción de los contenidos se realiza mediante Real Player, un reproductor de poco extendido (menos del 50% de las plataformas PC) e instalación costosa y no totalmente accesible. • Ninguno de los contenidos ofrecen subtítulos ni lenguaje de signos
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las personas con discapacidades visuales no podrán ni instalar el reproductor ni reproducir contenidos. Es preciso resaltar que tanto la página de descarga del reproductor como el instalador carecen –incomprensiblemente– de los requerimientos mínimos de accesibilidad. • Las personas con determinadas discapacidades motrices no podrán acceder al control del reproductor. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtítulos ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es necesario un cambio de tecnología audiovisual por otra más accesible. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. 	

Corporación Aragonesa de Radio y Televisión

0. Identificación del medio

Entidad	Corporación Aragonesa de Radio y Televisión
URL	http://www.aragontelevision.es
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Emisión en directo• No ofrece contenidos bajo demanda
Notas adicionales	<ul style="list-style-type: none">• Ofrece distribución CDN y P2P mediante el cliente <i>Octoshape</i>.

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Aragón SAT
URL	http://live1.interoutemediaservices.com/?id=87286583-3b70-4a8a-92df-66110398e814
Tipología	Magacín
Título	Sin ir más lejos
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	02/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	AUTÓNOMO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	INVISIBLE

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9.2 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • El reproductor es accesible
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • El contenido carece de todo tipo de recursos de accesibilidad
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las personas podrán acceder correctamente al reproductor. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El contenido analizado no requiere de audiodescripción, hecho que permite el acceso a las personas con discapacidades visuales. Sin embargo, las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder al contenido puesto que no dispone ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. 	

Radiotelevisión del Principado de Asturias

0. Identificación del medio

Entidad	Radiotelevisión del Principado de Asturias
URL	http://www.rtpa.net/
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de pocos contenidos bajo demanda• Dispone de emisión en directo
Notas adicionales	<ul style="list-style-type: none">• Los contenidos bajo demanda y en directo son distribuidos por CDN (Flumotion)• Los contenidos bajo demanda y en directo permiten el modo de reproducción incrustado y autónomo. Para hacer el análisis se ha optado por la versión más accesible.

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	Web
URL	http://rtpa.ondemand.flumotion.com/rtpa/ondemand/noticias/3533006_19.wmv
Tipología	Informativo
Título	Adaptación web de contenidos emitidos por los servicios informativos
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	11/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	AUTÓNOMO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	INVISIBLE

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: MP3 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	RTPA
URL	http://rtpa.stream.flumotion.com/rtpa/tpa.asx
Tipología	Magacín
Título	T de Tarde
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media
Modo de ejecución	AUTÓNOMO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	SI
Descripción de los elementos de interacción	SI
Activación/desactivación recursos accesibilidad	INVISIBLE

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9.1 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles • La reproducción en modo autónomo es accesible
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno de los contenidos ofrecen subtitulación o lengua de signos.
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las personas podrán acceder adecuadamente. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer un único modelo de reproducción accesible- <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. • Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Radiotelevisió de les Illes Balears

0. Identificación del medio

Entidad	Radiotelevisió de les Illes Balears
URL	http://www.ib3.tv
Servicios audiovisuales	<ul style="list-style-type: none">• Dispone de emisión en directo• Ofrece pocos contenidos bajo demanda• No dispone de TV a la carta
Notas adicionales	

1. Identificación del entorno operativo

Plataforma	Intel Core Duo
Sistema Operativo	Windows XP SP3
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Internet Explorer 8.0• JAWS 10• Inspect32• Moyea FLV Player• wget

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	IB3
URL	http://www.ib3.tv
Tipología	Informativo
Título	IB3 Notícies Cap de Setmana (11/4/2009)
Tipo de distribución	Bajo demanda
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	11/04/2009

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Flash (Jeroen Wijering)
Modo de ejecución	INCRUSTADO PROPIO
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: FLV Audio: MP3 Vídeo: H.263
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

2. Identificación del contenido audiovisual

Canal	IB3 SAT
URL	http://www.ib3.tv/webib3/BitController?accion=StreamingTVView&idioma=ca
Tipología	Magacín
Título	Article 19
Tipo de distribución	Directo
Evaluador	Ramón Voces Merayo
Fecha de evaluación	14/04/2009 23:42 h

3. Análisis

Accesibilidad lógica del reproductor	
Accesibilidad técnica	
Identificación del reproductor	Windows Media Player
Modo de ejecución	INCRUSTADO ESTANDAR
Instalación accesible	SI
Compatibilidad	SI
Operabilidad del reproductor	
Control de la reproducción por teclado	NO
Descripción de los elementos de interacción	NO
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NO

Evaluación de la accesibilidad lógica	
Valoración	NO ACCESIBLE

Accesibilidad contenido audiovisual	
Perceptibilidad	
Subtitulación	NO
Audiodescripción	NP
Lenguaje de signos	NO
Operabilidad	
Funciones accesibles por teclado	NE
Descripción de los elementos de interacción	NE
Activación/desactivación recursos accesibilidad	NE
Inteligibilidad	
Cumple normativa 153010	NE
Cumple normativa 153020	NP
Cumple normativa 139804	NE
Robustez	
Identificación técnica	Formato: WMV Audio: WMA 9 Vídeo: WMV 9
Formato compatible	SI
Códecs compatibles	SI

Evaluación de la accesibilidad del contenido	
Valoración	PARCIALMENTE ACCESIBLE

4. Conclusiones

Análisis	Puntos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tecnologías compatibles
	Puntos débiles	<ul style="list-style-type: none"> • El reproductor no es accesible puesto que no es posible acceder a su interfaz por teclado. • El contenido carece de todo tipo de recursos de accesibilidad
Personas afectadas	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las personas con discapacidades visuales y determinadas capacidades motrices no podrán acceder a los contenidos puesto que se puede acceder a su interfaz. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hecho de que los contenidos informativos y los magacín no requieran de audiodescripción hace posible el acceso a las personas con discapacidades visuales. • Las personas con discapacidades auditivas no podrán acceder a los contenidos puesto que no disponen ni de subtitulación ni de lenguaje de signos. 	
Recomendaciones	<p>En lo que respecta al reproductor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mejorar o sustituir el reproductor utilizado en las emisiones bajo demanda. 3. Mejorar o sustituir el reproductor utilizado en las emisiones en directo. <p>En lo que respecta al contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Creación de subtítulos o lengua de signos para los contenidos que carezcan de ellos. 4. Creación de audiodescripción en los contenidos que lo requieran. 	

Anexo II:

Cuestionario web

A continuación se muestran las preguntas que se hicieron a los responsables de las sedes web de las televisiones públicas españolas y que todavía es accesible desde la dirección <http://accesibilidad.farvista.net/index.php?sid=2>.

Es preciso subrayar que esta encuesta se diseñó de forma que las preguntas y el número de preguntas a contestar variaban en función de las respuestas previas. De este modo, se puede observar que al lado de cada pregunta aparece un número que simplemente es un código interno asociado a cada una de ellas y, en ocasiones, la condición que se debe cumplir para que se muestre una determinada pregunta.

Por ejemplo, la pregunta codificada con el valor 12 sólo aparece en el caso de que se haya contestado “Sí” a la pregunta 1.

0: ¿Podría indicar para qué entidad pública trabaja?

Por favor, elija sólo una de las siguientes entradas:

- Corporación de Radio y Televisión Española
- Radio y Televisión de Andalucía
- Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals
- Ente Público Radio Televisión Madrid
- Radiotelevisió Valenciana
- Compañía de Radio-Televisión de Galicia
- Radio-Televisión de Castilla – La Mancha
- Euskal Irrati Telebista
- Radio Televisión Canaria
- Corporación Extremeña de Medios Audiovisuales
- Radiotelevisión de la Región de Murcia
- Corporación Aragonesa de Radio y Televisión
- Radiotelevisión del Principado de Asturias
- Radiotelevisió de les Illes Balears

*** 1: Los contenidos audiovisuales presentes en su sede web, ¿presentan algún tipo de recurso de accesibilidad (como, por ejemplo, la subtitulación)?**

Por favor, elija sólo una de las siguientes entradas:

- Sí
 - No
-

[Sólo responda esta pregunta si usted respondió 'Sí' a la pregunta '1 ']

* **12: ¿Qué tipos de recursos de accesibilidad utilizan?**

Por favor, marque **todas** las que correspondan:

- Subtitulación
 - Audiodescripción
 - Lenguaje de signos
-

[Sólo responda esta pregunta si usted respondió 'Sí' a la pregunta '1 ']

* **13: Los recursos de accesibilidad utilizados, ¿se han creado específicamente para los contenidos web o son una adaptación de los emitidos en TV?**

Por favor, elija **sólo una** de las siguientes entradas:

- Son creados específicamente
 - Todos son adaptados de los emitidos por TV
 - Depende del tipo de recurso y/o del contenido
-

[Sólo responda esta pregunta si usted respondió 'No' a la pregunta '1 ']

* **21: ¿Tienen planificado incorporar recursos de accesibilidad?**

Por favor, elija **sólo una** de las siguientes entradas:

- No
 - Sí, antes de 6 meses
 - Sí, antes de 1 año
 - Sí, pero es un proyecto a largo plazo
-

[Sólo responda esta pregunta si usted respondió 'Sí, antes de 6 meses' o 'Sí, antes de 1 año' o 'Sí, pero es un proyecto a largo plazo' a la pregunta '21 ']

* **22: ¿Qué tipo de recursos de accesibilidad se están planteando incorporar?**

Por favor, marque **todas** las que correspondan:

- Subtitulación
 - Audiodescripción
 - Lenguaje de signos
-

[Sólo responda esta pregunta si usted respondió 'Sí, antes de 6 meses' o 'Sí, antes de 1 año' o 'Sí, pero es un proyecto a largo plazo' a la pregunta '21 ']

* **23: Según su criterio, ¿cuál es el motivo principal por el cual se han decidido a incorporar recursos de accesibilidad a los contenidos audiovisuales?**

Por favor, elija **sólo una** de las siguientes entradas:

- Por las obligaciones de tipo legal
 - Por aspectos estratégicos: se considera que la audiencia en Internet es un valor en alza
 - Otros motivos
-

[Sólo responda esta pregunta si usted respondió 'No' a la pregunta '21 ']

*** 31: Según su criterio, ¿cuál es el motivo principal por el cual no se han planteado incorporar recursos de accesibilidad a los contenidos audiovisuales?**

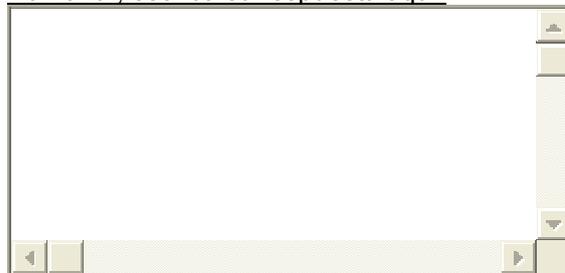
Por favor, elija sólo una de las siguientes entradas:

- Motivos económicos
 - Motivos formativos (p.e. los profesionales de sector carecen de los conocimientos necesarios)
 - Motivos técnicos (p.e. las herramientas existentes no están suficientemente desarrolladas)
 - No se considera necesario
 - Otros motivos
-

[Sólo responda esta pregunta si usted respondió 'Otros motivos' a la pregunta '23 ']

*** 41: ¿Podría especificar brevemente cuál es el principal motivo por el cual se han decidido a incorporar recursos de accesibilidad en sus contenidos audiovisuales?**

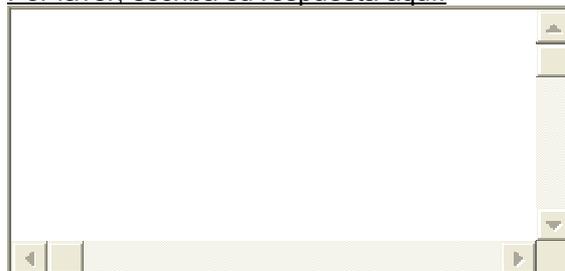
Por favor, escriba su respuesta aquí:

A rectangular text input field with a light beige background and a thin border. It contains no text. On the right side, there are two small vertical scroll bars. On the bottom left and right corners, there are small square buttons with left and right arrow symbols, respectively.

[Sólo responda esta pregunta si usted respondió 'No' a la pregunta '21 ' y si usted respondió 'Otros motivos' a la pregunta '31 ']

*** 42: ¿Podría especificar brevemente cuál es el principal motivo por el cual no se han decidido a incorporar recursos de accesibilidad en sus contenidos audiovisuales?**

Por favor, escriba su respuesta aquí:

A rectangular text input field with a light beige background and a thin border. It contains no text. On the right side, there are two small vertical scroll bars. On the bottom left and right corners, there are small square buttons with left and right arrow symbols, respectively.

Anexo III:

**Buenas prácticas para la
audiodescripción, la subtitulación y
el lenguaje de signos**

NOTA: El conjunto de buenas prácticas que se presenta a continuación ha sido extraído de libro Accesibilidad a los contenidos audiovisuales en la web del Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción (CESyA) y contrastado con las normas UNE correspondientes.

Buenas prácticas de subtitulado

Dentro del subtitulado existen una serie de aspectos generales que son válidos tanto para programas grabados como en directo.

La adjudicación de colores a los subtítulos dependiendo de los personajes es una estrategia que facilita el seguimiento de la trama argumental y del contexto sonoro, y permite la accesibilidad a personas con discapacidad auditiva. En el caso de que el color del carácter coincida con el fondo, se puede enmarcar el subtítulo en un recuadro de color para evitar ese problema. Existen ciertas combinaciones de colores que resultan más legibles, porque producen mayor contraste y menos fatiga visual facilitando la lectura, como el carácter amarillo sobre fondo negro, seguido por el carácter verde y el cian sobre el mismo fondo negro. Por tanto, estos son los colores elegidos para aquellos personajes con más presencia en la obra audiovisual.

La norma establece que los subtítulos deben aparecer en la parte inferior de la pantalla ocupando dos líneas y, excepcionalmente, tres. Además dice que para cada personaje se deben asignar líneas distintas. El texto debe estar centrado respecto a la caja.

A la hora de analizar cuándo introducir y sacar un subtítulo, se observan las pausas naturales que hace el ponente, respetando los criterios gramaticales y las unidades lógicas del discurso, o bien los planos. La norma sigue unas guías básicas en la división de subtítulos consistentes en:

- No separar palabras.

Anexo III

- Separar las frases largas según las conjunciones.
- La propia voz muchas veces marca las separaciones mediante pausas o inflexiones.
- Separar las líneas o subtítulos haciéndolos coincidir con comas y puntos.
- Colocar tres puntos suspensivos al final de subtítulo y otros tres al principio del siguiente.

La velocidad recomendada por profesionales del sector experimentados se establece en torno a unos 12 caracteres por segundo.

Además, la comprensión de los subtítulos se mejora con una adecuada sincronización con el sonido. Esto se consigue gracias a la entrada y salida de subtítulos coincidiendo con el movimiento labial, lo que posibilita un apoyo a aquellas personas que poseen restos auditivos. Las voces en *off* (las emitidas por personajes que no salen en pantalla) van igualmente subtituladas en el color del personaje que la está realizando.

Existen unas pautas particulares en la subtitulación como son:

- No reproducir las abreviaturas.
- Escribir la numeración con letras del cero al diez y con caracteres arábigos el resto de las cantidades.
- Utilizar mejor los paréntesis que los corchetes.
- Utilizar siglas y acrónimos y las formas cortas de entidades u organismos.
- Evitar las muletillas.

- Utilizar los pronombres siempre que se pueda.
- Utilizar las formas cortas de los nombres de personalidades y cargos.

Los subtítulos, en la medida de lo posible, deben ser literales. Además, no hay que olvidar describir el máximo de efectos sonoros necesarios para un buen seguimiento del argumento (a ser posible en la zona superior de la pantalla).

También debe aparecer la información contextual, aunque ésta suele ir entre paréntesis y en la misma línea del subtítulo correspondiente.

Buenas prácticas de audiodescripción

La audiodescripción es un servicio destinado a personas ciegas, tanto totales como con resto de visión, con ceguera congénita o adquirida. Por tanto, completa las necesidades del colectivo de personas con ceguera total, favoreciendo a aquellos con deficiencia visual, además de beneficiar a personas con problemas perceptivos y cognitivos.

La norma AENOR UNE 153020:2005 habla de seis requisitos necesarios para audiodescribir:

- Análisis de la obra: no todas las obras audiovisuales permiten una buena audiodescripción. Para saber si una obra puede ser audiodescrita se analizan distintos criterios en un primer visionado, como la existencia de huecos de mensaje para introducir información, así como la saturación o ausencia de dicha información y que se realice en el mismo idioma de la información sonora de la obra.
- Confección del guión: el guión está formado por unidades de información incluidas en los huecos de mensaje. Para que el guión sea coherente, el audiodescriptor debe consultar la documentación referente al entorno y la temática de la obra. Así, la información se adecuará al tipo de obra y a las

necesidades del público a la que se dirige. Además, existen otras características a tener cuenta, como la trama de la acción dramática, los ambientes y los datos plásticos.

No hay que olvidar que el estilo de escritura debe ser sencillo, fluido, con frases de construcción directa, terminología específica y adjetivos concretos.

La norma UNE 153020 asegura que debe aplicarse la regla espacio-temporal [...], respetarse los datos que aporta la imagen, [...] no descubrir ni adelantar la trama y evitar transmitir cualquier punto de vista subjetivo.

- Revisión y corrección del guión: las correcciones necesarias que se hagan servirán para adecuar el guión a las normas de audiodescripción. La norma asegura que deberían ser revisadas las correcciones por una persona distinta del descriptor e incorporarlas después al guión final.
- Locución: se realiza en presencia de la imagen que se describe y el locutor se selecciona según el tipo de voces y el tono adecuado para la obra, de manera que esas voces sean siempre claras para los oyentes. Se debe evitar la entonación afectiva, procurando realizar locuciones neutras.
- Montaje. En la mezcla se equiparan los volúmenes, efectos de ambiente y ecualizaciones con la B.S.O (banda sonora original).
- Revisión: según la norma, una vez finalizada la grabación en el soporte elegido para el caso, debe comprobarse que el producto audiodescrito cumple los requisitos.

Buenas prácticas para la lengua de signos española

Existen unas normas básicas para la inclusión de las ventanas de signado en aplicaciones informáticas, referenciadas en la Norma UNE de la que a continuación se presentará un resumen:

- El tamaño mínimo admisible de los vídeos para la lengua de signos en una pantalla de ordenador es de 256x192 píxeles, mientras que el mínimo recomendado es de 352x288. Estas medidas se refieren a una pantalla de 1024x768 píxeles, por lo que habrá que tener en cuenta este hecho para obtener un tamaño proporcional. En lo referente a compresión y formato de vídeo, se recomienda usar estándares publicados por organismos internacionales reconocidos.
- El vídeo deberá tener una tasa mínima de 25 imágenes por segundo.

Se recomienda que la persona que signe sea una persona sorda signante o usuaria de LSE o un intérprete de LSE titulado. Es recomendable que la persona que vaya a signar participe en la elaboración del material en LSE.

- Sobre la apariencia del signante, la ropa de la persona que signa debe tener un alto contraste con el color de la piel, de forma que se aprecie con claridad el movimiento de las manos y de la expresión del rostro, considerándose un valor adecuado un ratio de contraste de luminosidad entre la ropa y el color de la piel, igual o superior a 5. Debe evitarse aquella ropa que tenga estampados, dibujos o elementos que destaquen, como cremalleras, botones o brillos. Además, el signante no debe portar objetos de adorno, joyas u otros elementos que puedan distraer la atención; asimismo, se evitará cualquier característica que distorsione la expresión facial, como gafas de sol, barba, bigote, etc.

- En el caso de tratarse de un público infantil, convendría utilizar un vocabulario y grado de dificultad acorde a la edad así como un ritmo más lento y una mayor expresividad.
- Se recomienda el uso de un encuadre de plano medio (figura humana de cintura hacia arriba) o plano medio largo (figura humana desde la pantorrilla hacia arriba). Dado que en LSE existen signos que bajan de la cintura o sobresalen por encima de la cabeza, cuando el signado a realizar incorpore este tipo de signos, se utilizará el plano medio largo. Debe procurarse una adecuada iluminación del rostro y del cuerpo de la persona signante, sin exceso de luz, evitando producir sombras en el rostro cuando las manos se crucen por delante de éste.
- Se recomienda no utilizar ventanas emergentes o ventanas nuevas que muestren una página que sólo tenga LSE sin contenido adicional. Este principio se basa en el requisito 4.5.6 de la norma UNE 139803, que indica que “debe evitarse provocar que aparezcan otras ventanas del navegador”. Por otra parte, la aparición de la ventana de signado en una ventana nueva o emergente provocaría que el usuario no pudiese ver al mismo tiempo la página original y la ventana emergente.
- Es conveniente permitir al usuario seleccionar la presentación a pantalla completa del contenido con LSE, ya que de esta forma se garantiza la percepción de la LSE sin distracciones provocadas por el resto del contenido.