



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE NORMAS DE ACCESIBILIDAD WEB Y SU  
APLICACIÓN EN LA CREACIÓN DEL PORTAL DE LA EIS - ESPOCH**

**TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**MARTHA PATRICIA ZAVALA LÓPEZ**  
**JOHANNA FERNANDA ORTEGA ÁVILA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2009**

**FIRMAS RESPONSABLES Y NOTAS**

DR. ROMEO RODRIGUEZ

**DECANO DE LA FACULTAD DE  
INFORMATICA Y ELECTRONICA**

\_\_\_\_\_

ING. IVÁN MENES

**DIRECTOR DE LA ESCUELA  
DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

\_\_\_\_\_

ING. DANILO PASTOR

**DIRECTOR TESIS**

\_\_\_\_\_

ING. IVÁN MENES

**MIEMBRO DE TESIS**

\_\_\_\_\_

LCDO. CARLOS RODRÍGUEZ

**DIRECTOR DEL CENTRO  
DE DOCUMENTACION**

\_\_\_\_\_

**NOTA DE LA TESIS**

\_\_\_\_\_

Nuestra gratitud al Ing. Iván Menes quien como director de la Escuela de Ingeniería en Sistema de la ESPOCH, nos permitió la elaboración de esta tesis. Al Ing. Danilo Pástor, nuestro director de tesis, por su presencia incondicional, sus apreciados y relevantes aportes, críticas, comentarios, y sugerencias durante el desarrollo de esta investigación.

A toda la comunidad web cuyas publicaciones facilitaron este proyecto.

Dedicado con todo mi corazón a mis padres, por ser mi inspiración.

A mis hermanas y sobrinos por ser la alegría de mi vida.

A Iván por llegar a mi vida cuando más lo necesite.

A mis abuelitas, Elisa mi ejemplo de ternura y Zoila mi ejemplo de tenacidad

A mis familiares y amigos por su comprensión y cariño.

Martha Patricia Zavala López

Dedico la presente tesis con todo mi amor y cariño

A mis padres por haber creído en mí y haberme apoyado en la realización de este  
sueño.

A mi tía Carmita, por haber sido en mi vida un ejemplo de amor y de lucha; su amor  
vivirá en mí por siempre.

A Álvaro quien ha sido mi fortaleza y mi apoyo.

Y a Dios porque ha iluminado mi corazón y mi mente en los momentos difíciles.

Johanna Fernanda Ortega Ávila

Nosotras, Martha Patricia Zavala López y Johanna Fernanda Ortega Ávila, somos las responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la misma pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Martha Patricia Zavala López

---

Johanna Fernanda Ortega Ávila

## INDICE DE ABREVIATURAS

**AJAX.** Asynchronous JavaScript And XML. JavaScript asíncrono y XML.

**ATAG.** Authoring Tool Accessibility Guidelines. Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor.

**CSS.** Cascading Style Sheet. Hojas de Estilo en Cascada.

**DOM.** Document Object Model. Modelo en Objetos para la representación de Documentos.

**PHP.** PHP Hypertext Pre-processor. pre-procesador PHP de hipertexto

## INDICE GENERAL

### INDICE DE ABREVIATURAS

### INDICE GENERAL

### INDICE DE FIGURAS

### INDICE DE TABLAS

### INTRODUCCIÓN

### CAPITULO I

#### MARCO REFERENCIAL

1.1	Antecedentes .....	19
1.2	Justificación del proyecto de tesis .....	21
1.3	Objetivos .....	23
1.3.1	Objetivo general .....	23
1.3.2	Objetivos específicos.....	23
1.4	Hipótesis.....	23

### CAPITULO II

#### MARCO TEORICO CONCEPTUAL DE REFERENCIA

2.1	Diseño web centrado en el usuario .....	24
2.1.1	Arquitectura de la información.....	24
2.1.2	Definición de los objetivos del sitio .....	24
2.1.3	Definición de la audiencia.....	25
2.1.4	Definición de contenidos del sitio.....	26
2.1.5	Definición de la estructura del sitio .....	29
2.1.6	Definición de los sistemas de navegación .....	31
2.1.7	Definición del diseño visual .....	33
2.2	Card Sorting.....	35
2.2.1	Principio de utilidad .....	35
2.2.2	Los tipos de Card Sorting .....	36
2.2.3	Metodología de Card Sorting .....	36
2.2.4	Material para la selección de tarjetas físicas.....	38
2.2.5	Conducción de la prueba .....	38
2.2.7	Análisis cualitativo de los resultados.....	39
2.2.8	Análisis cuantitativo de los resultados.....	39
2.3	Introducción a la accesibilidad web .....	40
2.3.1	Definición de la accesibilidad.....	40
2.3.2	Definición de la accesibilidad web .....	41
2.3.3	Objetivos de la accesibilidad web.....	41
2.3.4	Importancia de la accesibilidad web .....	41

2.3.5	Evaluación de la accesibilidad web .....	42
2.3.6	Herramientas de evaluación de la accesibilidad web .....	42
2.3.7	Herramientas de verificación .....	43
2.3.8	Herramientas de reparación .....	44
2.2.8.1	Lista de validadores y reparadores de contenido.....	45
2.4	Normas de accesibilidad web .....	47
2.4.1	Ventajas de la normalización.....	48
2.4.2	Clasificación de las normas .....	49
2.4.3	Organismos de normalización web.....	49
2.4.3.1	W3C .....	50
2.4.3.2	CTN.....	51
2.4.4	WAI .....	51
2.4.4.1	Organización de las pautas .....	52
2.4.4.2	Prioridades .....	52
2.4.4.3	Adecuación.....	53
2.4.4.4	Pautas de accesibilidad al contenido en la web 1.0 WCAG .....	53
2.4.4.5	Pautas de accesibilidad para agentes de usuario 1.0 UAAG.....	54
2.4.4.6	Pautas de accesibilidad para herramientas de autor 1.0 ATAG.....	55
2.4.5	SECTION 508 .....	56
2.4.6	UNE .....	57
2.4.6.1	Objeto y campo de aplicación.....	58
2.4.6.2	Requisitos de accesibilidad del software.....	58
2.4.6.3	UNE 139803:2004.....	59
2.4.6.4	Requisitos de accesibilidad de contenidos web .....	60

### **CAPITULO III**

#### **ESTUDIO COMPARATIVO**

3.1	Estudio comparativo de las normas de accesibilidad web.....	62
3.1.1	Delimitación .....	62
3.1.2	Coordenadas del modelo de análisis para la elaboración del estudio comparativo .....	63
3.1.2.1	Modelo de análisis utilizado en el estudio .....	63
3.1.2.1.1	Coordenada vertical: criterios y sub-criterios .....	63
3.1.2.1.1.1	Criterios y subcriterios .....	64
3.1.2.1.2	Coordenada horizontal.....	70
3.1.3	Descripción de las normas de accesibilidad web.....	70
3.1.3.1	WAI.....	70
3.1.3.2	UNE.....	91
3.1.3.3	SECTION 508 .....	105

3.1.4	Tabla general de equivalencia entre normas de accesibilidad web .....	107
3.1.5	Escalas de valoración cuantitativa y cualitativa .....	109
3.2	Análisis comparativo.....	111
3.2.1	Área 1: contenido web.....	111
3.2.1.1	Cuadros comparativos.....	111
3.2.1.2	Conclusiones.....	136
3.2.2	Área 2: software de ordenador .....	137
3.2.2.1	Cuadros comparativos.....	138
3.2.2.2	Conclusiones.....	142
3.2.3	Área 3: generalidades de las normas.....	143
3.2.3.1	Cuadros comparativos.....	143
3.2.3.2	Conclusiones.....	148
3.2.4	Cuadro comparativo final .....	148
3.2.1.1	Conclusiones.....	149

#### **CAPITULO IV**

##### **METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL SISTEMA**

4.	Ingeniería de la Información .....	150
4.1	Estudiar y definir el entorno de la organización.....	150
4.1.1	Recopilar información bibliográfica de la empresa.....	150
4.1.2	Investigar los servicios que brinda.....	153
4.1.3	Servicios que necesita la EIS.....	153
4.1.4	Definición del problema .....	153
4.2	Casos de uso .....	153
4.3	Investigar los servicios que necesita.....	154
4.4	Definir el problema.....	155
4.5	Propuesta de solución .....	155
4.6	Técnicas.....	156
4.7	Escribir el SRS .....	156
4.8	Planificación .....	156
4.8.1	Definir y estimar recursos.....	156
4.8.2	Establecer cronograma de trabajo .....	158
4.8.3	Gestionar riesgos .....	159
4.9	Estudio de factibilidad.....	165
4.9.1	Factibilidad operativa.....	165
4.9.2	Factibilidad técnica.....	166
4.9.3	Factibilidad económica .....	167
4.9.4	Factibilidad legal.....	167
4.10	Análisis.....	168

4.10.1	Definir el sitio web.....	168
4.10.2	Definir objetivos del sitio.....	168
4.10.3	Definir audiencia.....	168
4.10.4	Definir contenidos del sitio.....	169
4.10.5	Agrupar y Etiquetar el Contenido.....	169
4.10.6	Análisis de Sitios Similares.....	184
4.11	Diseño.....	184
4.11.1	Definir la estructura del sitio.....	184
4.11.3	Definir arboles de contenidos (mapas permanentes del sitio).....	188
4.11.4	Definir los sistemas de navegación.....	190
4.11.5	Definir diseño visual.....	191
4.11.6	Diseño de la base de datos.....	193
4.11.7	Diseño de la CSS.....	195
4.12	Implementación.....	196
4.12.1	Definir programas utilizados.....	196
4.12.2	Explicación de las principales funciones implementadas.....	196
4.12.3	Consumo de WebServices.....	196
4.12.4	Chat.....	199
4.12.5	Gráficos estadísticos.....	200
4.12.6	Galería de videos.....	202
4.12.7	Ajax.....	202
4.12.8	Código para la accesibilidad.....	209

## **CAPITULO V**

### **COMPROBACIÓN DE LA HIPOTÉSIS**

5.1	Determinación de las variables.....	210
5.2	Operacionalización conceptual de las variables.....	210
5.3	Operacionalización metodológica de las variables.....	211
5.4	Población y muestra.....	213
5.5	Comprobación de la hipótesis de la investigación.....	213

### **CONCLUSIONES**

### **RECOMENDACIONES**

### **RESUMEN**

### **SUMARY**

### **GLOSARIO**

### **ANEXOS**

### **BIBLIOGRAFÍA**

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura II.1</b>	Niveles de atención e interés según el ambiente .....	30
<b>Figura II.2</b>	Niveles de atención e interés según el ambiente .....	31
<b>Figura II.3</b>	Dendograma (Clustering).....	40
<b>Figura II.4</b>	MDS (Escalamiento multidimensional) .....	40
<b>Figura II.5</b>	Beneficios de la Normalización .....	48
<b>Figura III.1</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" Sub-criterio "Texto Alternativo" .....	112
<b>Figura III.2</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" Sub-criterio "Medios sincronizados".....	113
<b>Figura III.3</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" Sub-criterio "Adaptable" .....	115
<b>Figura III.4</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" Sub-criterio "Distinguible" .....	116
<b>Figura III.5</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" .....	117
<b>Figura III.6</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad" Sub- criterio "Teclado accesible" .....	119
<b>Figura III.7</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad" Sub- criterio "Tiempo suficiente" .....	121
<b>Figura III.8</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad" Sub- criterio "Ataques o convulsiones".....	122
<b>Figura III.9</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad" Sub- criterio "Navegable" .....	125
<b>Figura III.10</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad".....	126
<b>Figura III.11</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Comprensibilidad" Sub- criterio "Legible" .....	128
<b>Figura III.12</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Comprensibilidad" Sub- criterio "Predecible" .....	129
<b>Figura III.13</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Comprensibilidad" Sub- criterio "Asistencia de entrada".....	130
<b>Figura III.14</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Comprensibilidad" .....	131
<b>Figura III.15</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Robustez" Sub- criterio "Compatible" .....	133
<b>Figura III.16</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Robustez" Sub- criterio "Software requerido" .....	134
<b>Figura III.17</b>	Parámetro "Contenido" Criterio "Robustez" .....	135
<b>Figura III.18</b>	Parámetro "Contenido" .....	136
<b>Figura III.19</b>	Parámetro "Software de ordenador – Agente de usuario.....	139

<b>Figura III.20</b>	Parámetro “Software de ordenador – Herramientas de autor” .....	141
<b>Figura III.21</b>	Parámetro “Software de ordenador” .....	142
<b>Figura III.22</b>	Parámetro “Características generales” .....	147
<b>Figura III.23</b>	Comparativo de las Normas de Accesibilidad.....	149
<b>Figura IV.1</b>	Orgánico estructural .....	150
<b>Figura IV.2</b>	Cronograma de trabajo .....	159
<b>Figura IV.3</b>	Dendrograma – Administrador .....	170
<b>Figura IV.4</b>	JUNG-Administrador.....	172
<b>Figura IV.5</b>	Dendrograma - Docentes.....	174
<b>Figura IV.6</b>	JUNG - Docentes .....	175
<b>Figura IV.7</b>	Dendrograma - Estudiante .....	176
<b>Figura IV.8</b>	JUNG – Estudiantes.....	177
<b>Figura IV.9</b>	Dendrograma – Graduado .....	179
<b>Figura IV.10</b>	JUNG – Graduado .....	180
<b>Figura IV.11</b>	Dendrograma – Usuarios General.....	181
<b>Figura IV.12</b>	JUNG – General .....	182
<b>Figura IV.13</b>	Estructura general del sitio.....	184
<b>Figura IV.14</b>	Página principal – Usuario general .....	186
<b>Figura IV.15</b>	Página de primer nivel – Usuario general.....	187
<b>Figura IV.16</b>	Página de primer nivel – Usuario autenticado .....	188
<b>Figura IV.17</b>	Árbol organizacional.....	189
<b>Figura IV.18</b>	Diseño de la Página de la EIS.....	192
<b>Figura IV.19</b>	Diseño de la Página de la EIS menú .....	192
<b>Figura IV.22</b>	Diseño de CSS.....	195
<b>Figura IV.23</b>	Diseño de CSS Header.....	195
<b>Figura IV.24</b>	Diseño de CSS Body .....	196

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla III.1</b>	Grado de equivalencia .....	108
<b>Tabla III.2</b>	Parámetro: contenido web.....	109
<b>Tabla III.3</b>	Parámetro: software de ordenador simbología, equivalencia cualitativa y equivalencia cuantitativa.....	110
<b>Tabla III.4</b>	Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Texto Alternativo".....	111
<b>Tabla III.5</b>	Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Texto Alternativo".....	111
<b>Tabla III.6</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Texto Alternativo".....	111
<b>Tabla III.7</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Medios Sincronizados". .....	112
<b>Tabla III.8</b>	Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Medios Sincronizados". .....	112
<b>Tabla III.9</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Medios Sincronizados".....	113
<b>Tabla III.10</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Adaptable". .....	113
<b>Tabla III.11</b>	Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Adaptable". .....	114
<b>Tabla III.12</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Adaptable".....	114
<b>Tabla III.13</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Distinguible".....	115
<b>Tabla III.14</b>	Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Distinguible".....	116
<b>Tabla III.15</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Distinguible". .....	116
<b>Tabla III.16</b>	Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Criterio: "Perceptibilidad" .....	117
<b>Tabla III.17</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Teclado accesible".....	117
<b>Tabla III.18</b>	Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Teclado accesible".....	118
<b>Tabla III.19</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Teclado accesible". .....	118
<b>Tabla III.21</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Tiempo suficiente".....	119
<b>Tabla III.22</b>	Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Tiempo suficiente".....	120
<b>Tabla III.23</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Tiempo suficiente".....	120

<b>Tabla III.24</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Ataques o convulsiones" . . . . .	121
<b>Tabla III.25</b>	Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Ataques o convulsiones" . . . . .	121
<b>Tabla III.26</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Ataques o convulsiones" . . . . .	122
<b>Tabla III.27</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Navegable" . . . . .	123
<b>Tabla III.28</b>	Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Navegable" . . . . .	124
<b>Tabla III.29</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Navegable" . . . . .	124
<b>Tabla III.30</b>	Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad" . . . . .	125
<b>Tabla III.31</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Legible" . . . . .	126
<b>Tabla III.32</b>	Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Legible" . . . . .	127
<b>Tabla III.33</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Legible" . . . . .	127
<b>Tabla III.34</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Predecible" . . . . .	128
<b>Tabla III.35</b>	Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Predecible" . . . . .	128
<b>Tabla III.36</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Predecible" . . . . .	129
<b>Tabla III.37</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Asistencia de entrada" . . . . .	129
<b>Tabla III.38</b>	Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Asistencia de entrada" . . . . .	130
<b>Tabla III.39</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Asistencia de entrada" . . . . .	130
<b>Tabla III.40</b>	Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Criterio: "Comprensibilidad" . . . . .	131
<b>Tabla III.41</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Compatible" . . . . .	132
<b>Tabla III.42</b>	Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Compatible" . . . . .	133
<b>Tabla III.43</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Compatible". . . . . .	133
<b>Tabla III.44</b>	Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Software requerido" . . . . .	134
<b>Tabla III.45</b>	Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Software requerido" . . . . .	134

<b>Tabla III.46</b>	Comparativa de las normas. Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Software requerido" .....	134
<b>Tabla III.47</b>	Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Criterio: "Robustez" .....	135
<b>Tabla III.48</b>	Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Parámetro: "Contenido" .....	135
<b>Tabla III.49</b>	Comparativa de las normas de accesibilidad. Parámetro: "Software-Agents de usuario" .....	138
<b>Tabla III.50</b>	Parámetro: "Software-Agents de usuario" .....	139
<b>Tabla III.51</b>	Comparativa de las normas. Parámetro: "Software-Agents de usuario".	139
<b>Tabla III.52</b>	Herramientas de autor .....	139
<b>Tabla III.53</b>	Parámetro: "Software-Herramientas de autor" .....	140
<b>Tabla III.54</b>	Comparativa de las normas. Parámetro: "Software-Herramientas de autor". .....	140
<b>Tabla III.55</b>	Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Parámetro: "Software de Ordenador" .....	141
<b>Tabla III.56</b>	Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Entorno o ámbito de aplicación" .....	143
<b>Tabla III.57</b>	Criterio: "Entorno o ámbito de aplicación" .....	144
<b>Tabla III.58</b>	Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Priorización y Adecuación" .....	144
<b>Tabla III.59</b>	Criterio: "Priorización y Adecuación" .....	144
<b>Tabla III.60</b>	Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Validación automática" .....	144
<b>Tabla III.61</b>	Criterio: "Validación automática" .....	145
<b>Tabla III.62</b>	Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Revisión pública y participación en la elaboración" .....	145
<b>Tabla III.63</b>	Criterio: "Revisión pública y participación en la elaboración" .....	145
<b>Tabla III.64</b>	Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Documentación técnica" .....	145
<b>Tabla III.65</b>	Criterio: "Documentación técnica" .....	146
<b>Tabla III.66</b>	Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Herramientas de reparación de contenidos" .....	146
<b>Tabla III.67</b>	Criterio: "Herramientas de reparación de contenidos" .....	146
<b>Tabla III.68</b>	Comparativa de las normas. Parámetro: "Generalidades de las normas" .....	147
<b>Tabla III.69</b>	Comparativa de las normas. Parámetro "General" .....	147
<b>Tabla III.70</b>	Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. ....	148
<b>Tabla IV.1</b>	Costo de recursos .....	157

<b>Tabla IV.2</b>	Recursos de desarrollo (hardware) .....	157
<b>Tabla IV.3</b>	Recursos de desarrollo (software).....	158
<b>Tabla IV.4</b>	Riesgos del proyecto .....	160
<b>Tabla IV.5</b>	Riesgos técnicos .....	160
<b>Tabla IV.6</b>	Riesgos de negocio .....	161
<b>Tabla IV.7</b>	Descripción de riesgos .....	161
<b>Tabla IV.8</b>	Sistema actual .....	166
<b>Tabla IV.9</b>	Sistema propuesto .....	166
<b>Tabla IV.10</b>	Sistema propuesto .....	166
<b>Tabla IV.11</b>	Requerimientos hardware.....	166
<b>Tabla IV.12</b>	Requerimientos software .....	167
<b>Tabla IV.13</b>	Factibilidad económica – sistema propuesto.....	167
<b>Tabla IV.14</b>	Factibilidad económica – sistema actual .....	167
<b>Tabla IV.15</b>	Definición de la audiencia .....	168
<b>Tabla IV.16</b>	Resultados del dendrograma – Usuario administrador .....	171
<b>Tabla IV.17</b>	Esquema final – Usuario docente .....	173
<b>Tabla IV.18</b>	Resultados del dendrograma – Usuario docente .....	174
<b>Tabla IV.19</b>	Esquema final – Usuario docente .....	176
<b>Tabla IV.20</b>	Resultados del dendrograma – Usuario estudiante.....	177
<b>Tabla IV.21</b>	Esquema final – Usuario estudiante.....	178
<b>Tabla IV.22</b>	Resultados del dendrograma – Usuario graduado .....	179
<b>Tabla IV.23</b>	Esquema final – Usuario graduado .....	181
<b>Tabla IV.24</b>	Resultados del dendrograma – Usuario general .....	182
<b>Tabla IV.25</b>	Esquema final – Usuario general.....	183
<b>Tabla IV.26</b>	Esquema final – Usuario general.....	191
<b>Tabla V.1</b>	Operacionalización conceptual de las variables.....	210
<b>Tabla V.2</b>	Operacionalización metodológica de las variables .....	212
<b>Tabla V.3</b>	Presentación de resultados.....	216
<b>Tabla V.4</b>	Equivalencia de calificaciones .....	- 217 -
<b>Tabla V.5</b>	Frecuencias observadas.....	- 218 -
<b>Tabla V.6</b>	Frecuencias esperadas.....	- 218 -
<b>Tabla V.4</b>	Cálculo de $X^2$ .....	- 219 -

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la utilización de portales web responde a la necesidad de información y comunicación. Desde el punto de vista humano estos portales deben cumplir con normas de accesibilidad, para que toda persona sin importar edad, condición física e independientemente del lugar de donde los acceda pueda satisfacer sus necesidades. La aplicación de normas de accesibilidad web ayuda a estandarizar el diseño y el desarrollo de sitios web, haciendo que de esta forma los recursos sean aprovechados al máximo y el mantenimiento sea más fácil.

Legalmente, un sitio que este implementado con normas de accesibilidad web es fácilmente evaluable, además puede adaptarse adecuadamente a cambios tecnológicos ya sean estos en hardware o de software.

La creación del portal de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la ESPOCH contribuye al trabajo que se realiza diariamente en dicha entidad. Al aplicar normas de accesibilidad se definen parámetros requeridos para mejorar la interactividad y navegabilidad de los usuarios.

En el primer capítulo se realiza una breve definición de las generalidades que se abordan en esta tesis. De igual forma se definen los métodos utilizados para el desarrollo de esta investigación que son el método científico y el método deductivo; que se apoyan en primarias y secundarias para la recolección de información.

En el segundo capítulo se describen las normas de accesibilidad web que son objeto de esta investigación, ya que es importante analizar cada una de ellas para seleccionar la más adecuada para su aplicación en el portal estudiantil.

Desde el tercer capítulo hasta el quinto se realiza el análisis comparativo propiamente dicho de las normas de accesibilidad web. Producto de este análisis se desarrolla el portal web en el que se aplica la norma que más se adapte con las necesidades legales, sociales y de accesibilidad para el caso de estudio. El análisis de resultados obtenidos al evaluar el portal desarrollado sirve para realizar una validación de la hipótesis planteada.

## **CAPITULO I**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1 Antecedentes**

La web tiene aproximadamente diez años, y ha sido ampliamente usada por consumidores alrededor del mundo en menos de la mitad de este tiempo. No tiene una autoridad gubernamental central. Esta inmadurez relativa y falta de regulación son una fuente de fuerza y una debilidad. Como resultado, todos los que usan la Web probablemente experimenten, alguna vez, la frustración de visitar un sitio por la dificultad de navegación o por no encontrar los contenidos esperados.

La accesibilidad en un sitio Web garantiza el acceso a la información y a los servicios de sus páginas sin limitación ni restricción alguna por razones humanas o tecnológicas, debiendo tener en cuenta que muchas personas que acceden a la información incluida en páginas Web lo hacen desde diferentes ambientes y dispositivos de acceso (hardware y/o software). Además mejora la calidad técnica de los sitios web haciendo más sencillo su desarrollo y mantenimiento.

Cualquier producto que sea diseñado atendiendo a limitaciones derivadas de discapacidades individuales, posibilitará y facilitará así mismo su acceso por usuarios que, sin padecer de estas, se encuentren en contextos de uso desfavorables y de equivalente limitación, por lo que el número de usuarios beneficiados de este modo de diseño sería mayor.

La rápida evolución de los navegadores, servidores web y demás aplicaciones ha permitido el desarrollo de la web, aunque en muchas ocasiones se realiza sin tener en cuenta los estándares, lo que trae como consecuencia que los nuevos implementos no puedan ser visualizados o lo sean de forma incorrecta en todas las computadoras. Así surge uno de los grandes problemas de la web actual: la INACCESIBILIDAD. Según

un informe difundido por la ONU, solo 3 de cada 100 páginas electrónicas facilitan el acceso de las personas con discapacidades.

Cuanto más software y sitios Web accesibles estén disponibles, más personas podrán utilizar la Web y contribuir de forma más eficiente.

Algunas consecuencias de ignorar los estándares de accesibilidad web son obvias

- Restringe el acceso al sitio tanto a personas con discapacidad como a aquellas que no cuentan con un ambiente adecuado de navegación (iluminación, ruido).
- Páginas lentas al descargarse
- Aumento de la "brecha o exclusión digital" y, por extensión, la "brecha social".
- Páginas limitadas porque están diseñadas y pensadas para una versión concreta de sistema operativo, navegador o dispositivo.
- Las páginas sin estándares no permite a sus desarrolladores y a sus usuarios llevar un control y seguimiento de sus contenidos.
- Usuarios que abandonan el portal por "no comprender" su estructura de navegación.

Existen varios problemas en torno al desarrollo portales web accesibles en la EIS, entre los cuales se encuentran:

- Inexistencia de un estudio profundo de estándares de accesibilidad que sirvan de soporte al desarrollo de sitios accesibles.
- Inexistencia de Políticas de accesibilidad y estandarización en la Institución.
- Carencia de un portal representativo de la Escuela de Ingeniería en Sistemas, el mismo que refleje la aplicación de normas internacionales de diseño web (estandarización).
- Altos índices de error en la validación de accesibilidad de varios portales de la ESPOCH.
- El acceso inalámbrico a Internet ha propiciado el aumento de estudiantes de la EIS que, por medio de sus computadores portátiles, acceden a portales web institucionales que carecen de un soporte de accesibilidad que mejore la navegación en ciertos ambientes de exteriores. Dichos ambientes incorporan ruido, poca o mucha luz natural, entre otras barreras que disminuyen los niveles de usabilidad del sitio.

La Estandarización web tiene como cometido dar uniformidad a las técnicas de construcción de portales y sitios web. De esta forma, se asegura la calidad y el cumplimiento de aspectos sociales fundamentales, se mejora la experiencia y

satisfacción del usuario, se reduce el coste de desarrollos de mantenimiento, se aumenta la escalabilidad y se garantiza el cumplimiento de los requerimientos legales en áreas como la accesibilidad y la protección de datos.

La base para el desarrollo normalizado de aplicaciones, y por tanto de la solución de varios de los problemas anteriores, es el analizar y determinar grupos de normas que funcionen como una guía para garantizar una mejor interacción y navegación de los usuarios en el portal. Debido a la existencia de varias organizaciones de normalización que han establecido pautas de accesibilidad para el desarrollo web, es necesario determinar un grupo representativo de dichas organizaciones y definir un análisis comparativo de las especificaciones que proponen.

Las normas de accesibilidad web se enfocan en tres ámbitos de estudio, hardware, software y contenido.

En cuanto a hardware estas normas establecen las características que han de incorporar los componentes físicos de los ordenadores y la documentación asociada. En lo concerniente a software mencionan las características que ha de cumplir el software de un ordenador, incluyendo su entorno operativo, las aplicaciones informáticas y la documentación asociada. Por último las normas sobre contenido definen las características que han de cumplir los contenidos disponibles mediante tecnologías Web en Internet, Intranets y otro tipo de redes informáticas.

## **1.2 Justificación del proyecto de tesis**

Los estándares web han sido creados para aportar beneficios tanto al usuario como al desarrollador de los contenidos. Al usuario al facilitarle una navegación más accesible, usable, y atractiva, y al desarrollador aportándole un entorno más profesional y eficiente donde trabajar.

La accesibilidad web y la manera de integrarla en un sitio mediante el estudio de normas constituyen la base de un diseño web funcional, tanto porque mejora la interacción usuario-aplicación así como su valoración internacional. Por tanto, el diseño web basado en el estudio de normas de accesibilidad muestra los siguientes beneficios:

- Acceso a los servicios del portal a un mayor número de usuarios, al incluir aquellos con discapacidad física o que se encuentran limitados por el contexto en el que acceden a él.
- Posibilidad de evaluación online de la accesibilidad.

- Mostrará una mayor consistencia visual, compatibilidad con todos los navegadores actuales, y lo será con versiones futuras, funcionará tan bien en un PC y un teléfono móvil dentro de diez años.
- Dará a las páginas web mayor visibilidad en las búsquedas.

Una web accesible proporciona a las organizaciones las siguientes ventajas:

#### **Incremento de la cuota de mercado y audiencia de la web**

- Mejora de la usabilidad.
- Mejora del acceso a contenidos Web a las personas de edad avanzada.
- Mejora de los resultados en los buscadores.
- Provee información visible en todo tipo de navegadores y dispositivos con conexión a Internet como PDAs o móviles.
- Posibilidad de reutilizar contenidos en múltiples formatos.
- Incremento del soporte para el mercado internacional.
- Reducción de la "brecha digital".
- Disponibilidad de elementos que facilitan la navegación al usuario y le permiten moverse con facilidad por el sitio.

#### **Mejora de la eficiencia y del tiempo de respuesta**

- Reducción de costes de desarrollo y mantenimiento.
- Mejora del motor de búsqueda del sitio.
- Reutilización de contenidos
- Funcionamiento correcto a lo largo de la evolución de los navegadores y lanzamiento de nuevos dispositivos.

#### **Demostración de responsabilidad social**

- Refuerzo positivo de la imagen empresarial
- Elemento diferenciador
- Fuerte penetración en la población

#### **Se evidencia el cumplimiento de la ley**

- Cumplimiento de la legislación de accesibilidad digital
- Se satisfacen los objetivos de las nuevas iniciativas europeas

La accesibilidad web es beneficiosa tanto a nivel estratégico, porque facilita a todos los usuarios potenciales acceder a tus contenidos, como de responsabilidad social, porque haces posible el acceso libre e igualitario de todas las personas a la sociedad de la información.

El desarrollo de un portal basado en normas de accesibilidad permitirá que pueda ser visitado y utilizado por el mayor número de personas, independientemente de sus

propias limitaciones o las derivadas de su entorno, revisando para ello el grado de accesibilidad y cumplimiento de normas.

El portal propuesto se constituirá en la imagen Web inexistente de la EIS y, por ser el desarrollo web una rama propia de la carrera, su presencia en la red será evaluada por el público en general, especialmente por los mismos politécnicos estudiantes de dicha escuela.

El análisis comparativo de las normas de accesibilidad Web se limitará al estudio de software y contenido.

Para la realización del estudio comparativo se analizarán las siguientes normas:

- Pautas de WAI (Iniciativa de Accesibilidad Web)
- Sección 508
- Norma Experimental UNE

El portal de la EIS prestará varios servicios analizados en las siguientes etapas.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar y comparar normas de accesibilidad web y aplicar la más adecuada en la creación del portal de la EIS- ESPOCH.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Definir y analizar las normas de accesibilidad web a ser estudiados.
- Realizar un estudio comparativo en base a parámetros previamente establecidos y seleccionar la norma de accesibilidad más adecuada.
- Implementar el portal web de la EIS de la ESPOCH en base al modelo de desarrollo web DCU.
- Evaluar el portal en base a la interacción de usuarios con el sitio.

### **1.4 Hipótesis**

La aplicación de normas de accesibilidad web en la creación de un portal web mejora la interactividad y navegabilidad de sus usuarios.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO CONCEPTUAL DE REFERENCIA**

#### **2.1 Diseño web centrado en el usuario**

##### **2.1.1 Arquitectura de la información**

La Arquitectura de Información es el conjunto de métodos y herramientas que permiten organizar los contenidos, para ser encontrados y utilizados por los usuarios, de manera simple y directa. Estará cumpliendo sus objetivos cuando un usuario entre por primera vez al sitio y pueda reconocer a quién pertenece el Sitio Web; lo pueda entender en forma rápida y sin esfuerzo y encontrar la información ofrecida fácilmente. Adicionalmente, eso entregará el beneficio de que quienes producen el sitio podrán ubicar la nueva información sin tener que crear nuevas estructuras y al mismo tiempo tendrán la libertad de incorporar nuevas iniciativas al sitio sin tener que partir de cero. Los elementos que se muestran a continuación constituyen la metodología de la Arquitectura de Información, mediante la cual es posible conseguir las metas de organización y visibilidad de los contenidos. Cada una de ellas debe ser investigada, desarrollada y documentada adecuadamente:

- Definición de Objetivos del Sitio
- Definición de Audiencia
- Definición de Contenidos del Sitio
- Definición de la Estructura del Sitio
- Definición de los Sistemas de Navegación
- Definición del Diseño Visual

A continuación se define cada una de ellas.

##### **2.1.2 Definición de los objetivos del sitio**

A través de esta etapa se busca definir cuáles serán los objetivos centrales que deberá tener el Sitio Web y establecer la forma de cumplirlos. Se recomienda comenzar por generar un objetivo central y luego definir varios objetivos secundarios. Una forma de llegar más concretamente a los objetivos, es revisar la visión y la misión de la

organización, desde la cual se pueden obtener las claves que permitan definirlos. El listado de objetivos del sitio debe estar acotado y no llegar a más de cinco proposiciones. Este número se indica como una forma de señalar que los objetivos no pueden ser tantos como para impedir su cumplimiento; ni tan pocos como para que el sitio sea poco interesante. De cada uno de estos objetivos se pueden desprender tareas concretas que permitan avanzar en el cumplimiento de ellos.

### **2.1.3 Definición de la audiencia**

El Sitio Web no podrá atender al mismo público que atiende la institución, dado que el acceso a Internet se produce mayoritariamente en segmentos de ingresos medianos a altos. Sin embargo, hay varias consideraciones que tener en cuenta, al definir qué tipos de audiencia se atenderán desde las pantallas del sitio. A continuación se hacen algunas definiciones de audiencia.

**Por capacidad física:** la audiencia del sitio incluirá personas con discapacidades físicas, por lo que una de las metas que debe tener todo sitio es permitir el acceso de ellos, a través del cumplimiento de las normas de Accesibilidad que se han recomendado como estándares internacionales. Para hacerlo se deben tomar en cuenta los criterios de Usabilidad y Accesibilidad señalados a continuación.

**Por capacidad técnica:** la audiencia que llegue al sitio se dividirá de acuerdo a la experiencia técnica que tenga; por ello se deben plantear accesos simples mediante enlaces y otros más complejos, por ejemplo, mediante el uso de buscador.

**Por conocimiento de la institución:** los usuarios del sitio se dividirán entre quienes conocen la institución y quienes no la conocen. Por lo anterior, los primeros siempre sabrán dónde buscar lo que necesitan usando la terminología, siglas y nombres de departamentos internos; los segundos, en tanto, no entenderán nada de la nomenclatura interna y les será muy difícil acceder a la información que se les ofrezca de esa manera.

**Por necesidades de información:** los usuarios del sitio también se dividirán entre quienes llegan a buscar contenidos determinados y quienes sólo llegan a ver si existe algo que les pueda servir en lo que estén realizando.

### **¿Cómo se llega a establecer la Audiencia?**

Una de las formas más concretas de establecer la audiencia que tiene el sitio, es comenzar por investigar en la propia institución, para determinar a quiénes atienden

sus diferentes departamentos. Entrevistar especialmente a los funcionarios que atienden público es una fórmula que permitirá determinar con bastante exactitud qué está ocurriendo con la audiencia. Una vez que se ha hecho ese trabajo, es interesante hablar con usuarios que llegan a la institución y hacerles preguntas muy simples y directas:

¿A qué vino a la institución?

¿Tiene acceso a Internet?

¿Propio o a través de Infocentros?

¿Qué tipo de información en la Internet le habría evitado este viaje?

¿Qué le gustaría ver en el sitio Internet de esta institución?

De las respuestas que se obtengan, se podrá hacer un muy buen resumen de tres elementos:

- Tipos de usuario que se podrían atender a través de Internet
- Expectativas de los usuarios respecto del sitio
- Necesidad de información de la institución

La entrevista que se tenga con los usuarios del servicio es fundamental para determinar las necesidades ciudadanas, de forma que el sitio web pueda proporcionar información con valor público, que satisfaga los requerimientos de la comunidad. La visión enfocada al ciudadano es de trascendental importancia el momento de crear un sitio web.

#### **2.1.4 Definición de contenidos del sitio**

Una vez que se han identificado los objetivos del sitio y la audiencia, se debe proceder a hacer las definiciones más concretas que permitan decidir qué contenidos son los que va a tener el Sitio Web que se desarrolle.

Para identificar contenidos, se deben utilizar como insumo los materiales que se hayan obtenido en la etapa de identificación de Objetivos y de Audiencias, ya que en ambos la búsqueda giró en torno a las necesidades que tenían los usuarios del sitio.

Para cumplir con una norma general respecto de qué debería contener un sitio, se pueden anotar los siguientes aspectos, como los más importantes:

#### **Política de Privacidad:**

Todo sitio web deberá contar con una política de privacidad en la que se encuentren contemplados los siguientes principios de protección de datos:

- Principio de la Limitación de la Recolección de Datos: Impone la obligación de que toda la recolección de datos sea realizada por medios lícitos y legales. Y cuando fuese procedente con conocimiento y consentimiento del interesado. Prohibiéndose la recolección de datos personales sensibles como las ideas políticas, religiosas o morales, costumbres sexuales, raza, uso de estupefacientes, entre otros.
- Principio de la Calidad de los Datos: El dato personal debe ser adecuado, pertinente, no excesivo, exacto, veraz y actualizado, ya que conjuntamente estos tres elementos protegen al individuo. Este principio es fundamental ya que garantiza al individuo de que el dato personal por antigüedad o por mala calidad resulte falso.
- Principio de Especificación del Fin: Los datos no podrán ser recolectados sin tener un fin precisado, lícito y conocido por el titular del dato.
- Principio de Restricción del Uso: El dato únicamente puede ser utilizado para la finalidad para la que fue requerido.
- Principio de Confidencialidad: El secreto del Dato Personal es protegido cuando se limita la recolección, se exige su exactitud y actualidad, y se limita su uso a la buena fe y al fin especificado. Pero el carácter de secreto del dato personal es de su propia esencia. Y si bien los principios enunciados protegen la intimidad y el consentimiento del afectado o la disposición de la ley hacen caer el carácter de secreto, no por ello se debe alterar la confidencialidad.
- Principio de Garantía de Seguridad: Los responsables de los bancos de datos deben procurar que los datos no lleguen a personas no autorizadas. Son responsables por la pérdida o difusión no autorizada del dato.
- Principio de la limitación en el Tiempo: Cada dato es recolectado con un fin determinado, por ende no puede ser conservado más allá del tiempo necesario para ese fin, pues de lo contrario se atentaría contra el derecho a la intimidad.
- Principio de Transparencia: La transparencia debe reflejarse en el manejo de los datos y en el desenvolvimiento de los bancos de datos. Así, se debe acceder con facilidad al conocimiento de la existencia de bancos de datos, de información sobre sus responsables y sobre el lugar donde ejercen la actividad.
- Principio de la Participación del Individuo: El titular del dato debe tener conciencia de sus derechos y hacerlos valer. Por otro lado, los responsables de los bancos de datos deben respetar ese derecho y no entorpecer su ejercicio.
- Principio de Consentimiento del Afectado: En este ámbito hay que identificar tres posibles:

1. El afectado presta su consentimiento, en este caso se puede disponer del dato conforme al fin para el que se lo requirió y tomando las seguridades respectivas.
2. Cuando el interés público priva sobre el derecho a mantener en secreto algún dato personal y una ley así lo dispone.
3. Cuando los datos personales se recogen de fuentes accesibles al público; cuando se recojan para el ejercicio de las funciones propias de las administraciones públicas en el ámbito de sus competencias.

**Novedades de la Institución:** últimas actividades, noticias, etc.

Viendo esta lista mínima (que crecerá en la medida de las necesidades de entrega de información de la institución), hay que hacer énfasis en que el interés de los contenidos variará si se trata de un usuario interno o externo.

Por lo mismo, es muy relevante que tanto los objetivos como la audiencia del sitio se hayan definido muy bien en forma previa, porque de lo contrario no habrá posibilidad de atender a ambos usuarios de manera adecuada.

### **Agrupar y Etiquetar el Contenido**

Con las definiciones hechas hasta ahora, llega el momento de poner en práctica las metodologías que permiten ordenar los contenidos, agrupándolos en conjuntos coherentes y dándoles nombres que los identifiquen.

Con esas agrupaciones hechas, ya tendremos los elementos adecuados para generar posteriormente el árbol de contenidos que, a su vez, permitirá hacer el sistema de navegación.

Con las respuestas obtenidas se podrá juzgar si los nombres que se han usado son los más adecuados o bien, hay que introducir modificaciones.

### **Identificar Requerimientos Funcionales**

Junto con la búsqueda de las áreas de contenido que deberá tener el sitio, se debe trabajar también en la definición de lo que se busca que el sitio «haga», es decir, los tipos de interacción que se busca incluir.

Dentro de los servicios interactivos más frecuentes se cuentan las siguientes:

- Formulario de contacto para el envío de mensajes electrónicos
- Formato de impresión de contenidos
- Mapa del sitio
- Buscador interno del sitio web
- Área de acceso privado para los usuarios registrados

### **Análisis de sitios similares**

El último elemento que se debe desarrollar en esta etapa es la búsqueda de otros sitios en internet que sean similares a nuestra institución, con el fin de revisar de qué manera han resuelto los mismos problemas que deberemos atender.

Esta actividad comparativa permitirá llegar a las «buenas prácticas» que es posible adaptar a las necesidades de nuestro sitio, con el fin de asegurarnos métodos de funcionamiento y despliegue de contenidos, que sean coherentes con los objetivos que se han planteado inicialmente.

Es importante que se haga una pauta previa de comparación, con el fin de saber de antemano cuáles son los parámetros que se medirán y gracias a eso, optimizar la revisión que se haga.

#### **2.1.5 Definición de la estructura del sitio**

Una vez que se ha hecho el trabajo de identificación de contenidos reseñado en las etapas anteriores, se debe avanzar hacia las definiciones relacionadas con la forma que tendrá el sitio que se está desarrollando. Ello implicará trabajar en tres áreas concretas, a través de las cuales se definirá la estructura del sitio, el árbol de contenidos y los sistemas de navegación que se ofrecerá a los usuarios para que avancen a través de sus contenidos.

Las tres etapas se explican a continuación:

#### **Creación de la estructura**

Se refiere al proceso de identificar la forma que tendrá el sitio web que se está desarrollando.

En este sentido es importante hacer una diferencia entre estructura y diseño.

**Estructura:** se refiere a la forma que tendrá el sitio web en términos generales con sus secciones, funcionalidades y sistemas de navegación. No considera ni incluye elementos gráficos (logotipos, viñetas, etc.)

**Diseño:** se refiere a la solución gráfica que se creará para el sitio, en la cual aparecen colores, logotipos, viñetas, y otros elementos de diseño que permiten identificar visualmente al sitio. Dado lo anterior, cuando hablamos de la estructura nos estamos refiriendo básicamente a cuál será la «experiencia» que tendrá un sitio cuando accede al sitio. De esta manera, podremos determinar dónde estarán ubicados los servicios interactivos (buscador, sistemas de encuestas, áreas de contenidos). Gracias a la realización de esta etapa es posible discutir en términos muy prácticos cuál será la oferta de elementos de información e interacción que tendrá el usuario. Al no incluir

elementos de diseño se permite que la discusión sobre la estructura se desarrolle en aspectos concretos, sin que intervengan aún consideraciones estéticas que habitualmente atrasan la aprobación de esta etapa de desarrollo.

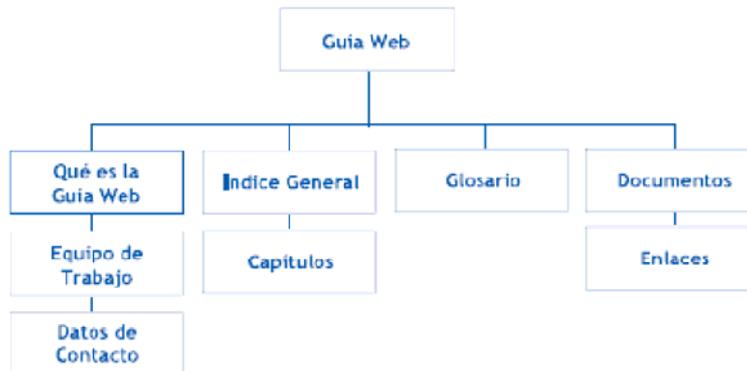
### **Mapas «permanentes» del sitio**

Se refiere al proceso de crear un «árbol de contenido» en el que se muestre de manera práctica cuántas secciones tendrá el sitio en desarrollo y cuántos niveles habrá dentro de cada uno. Cuando se usa la idea de crear un árbol, se refiere exactamente a generar un diagrama que cuente con un tronco, ramas y hojas, para mostrar las zonas principales, secundarias y contenidos finales que se irán incorporando. En este sentido se debe evitar a toda costa que el «árbol de contenidos» represente la estructura de la organización, dado que ésta es conocida y comprendida internamente, pero constituye una barrera de entrada para usuarios externos. Si ellos llegan a buscar en una estructura de contenidos basada en la forma en que funciona la organización, primero deberán comprender cómo funciona la entidad para luego encontrar lo que les interesa.

En este sentido se sugiere el uso de dos tipos de «árboles» posibles.

### **Árbol organizacional**

Agrupar los contenidos de la manera cómo se organiza la institución, pero no basado en su estructura de funcionamiento, sino en su lógica de actividad.



**Figura II.1** Niveles de atención e interés según el ambiente

### Árbol funcional

Agrupar los contenidos de acuerdo a las tareas que se puedan realizar dentro del sitio.

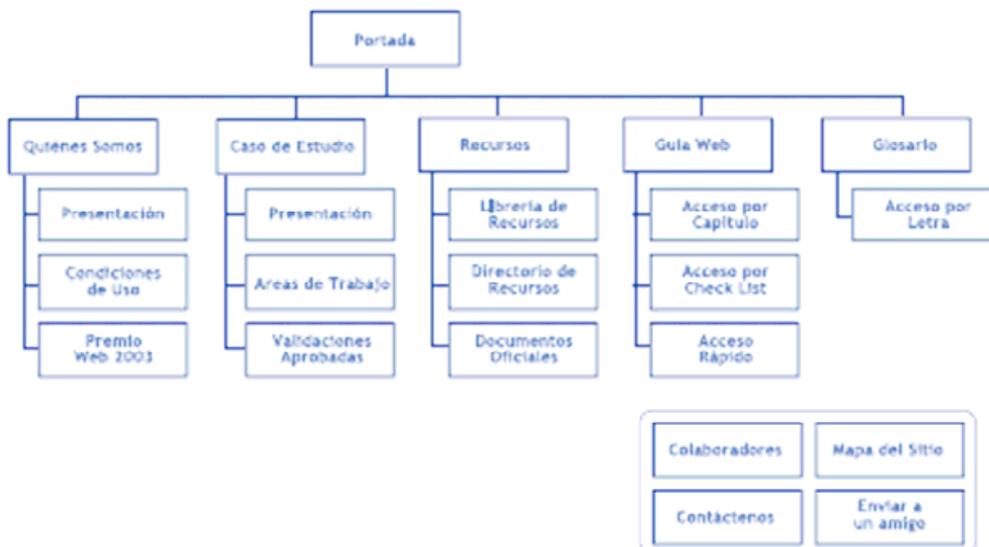


Figura II.2 Niveles de atención e interés según el ambiente

Dado lo anterior, las recomendaciones para la generación de este «árbol» son las siguientes:

**Secciones:** se debe intentar que sean las menos posibles, con el fin de concentrar las acciones del usuario en pocas áreas; hay que considerar que cada una de las áreas a integrar en el árbol requerirá de mantenimiento posterior en contenidos, gráfica y funcionalidad, lo que encarecerá el costo final de operación del sitio. Dado lo anterior, se recomienda que las secciones se sitúen entre 5 y 7.

**Niveles:** se debe intentar que el usuario esté siempre a menos de tres clicks del contenido que anda buscando. Por ello no se debería crear más de tres niveles de acceso; esto significa una portada, una portadilla de sección y los contenidos propiamente dichos.

**Contenidos relacionados:** se debe considerar que habrá funcionalidades que estén presentes en todo el sitio. Entre ellas se incluyen elementos como buscador y formulario de contactos. Se recomienda que este tipo de elementos quede fuera del «árbol» y «floten» sobre éste, con el fin de identificar que desde todas las páginas habrá enlaces a ellos.

#### 2.1.6 Definición de los sistemas de navegación

Una vez que se cuenta con los «árboles de contenido» desarrollados en el paso anterior, la tarea siguiente consiste en generar los sistemas de acceso a dichos contenidos en el sitio web. A través de estos, los usuarios podrán avanzar por sus

diferentes áreas, sin perderse. En la generación de dichos sistemas se debe atender a dos elementos que serán muy importantes:

- **Textual:** se refiere a que la navegación se hará a través de los elementos concretos, tales como menús, guías, botones y otros elementos que deben ser claramente distinguibles dentro de la interfaz. Para generarlos se debe conseguir que cada uno de ellos represente claramente la función para la que fueron designados y no dejar lugar a dudas sobre su función ni sobre la acción que desarrollarán al ser usados. Es decir, un botón debe parecer tal y no sólo un «parche» de color sobre la pantalla. Adicionalmente, es muy importante que las palabras escogidas para indicar acciones, sean claras y precisas. En este sentido, si un botón necesita ser explicado, es mejor desecharlo y buscar otra solución.
- **Contextual:** es todo lo referido a cómo se presenta la información, utilizando para ellos elementos basados en texto, gráficos o bien de entorno. Los elementos relevantes en este caso, serán todos aquellos que permiten mostrar la navegación en la pantalla. Entre ellos, la gráfica utilizada, la redacción de los textos que se muestran e incluso el nombre del dominio (URL) que permitirá que el usuario sienta que está en el lugar indicado.

### **Características de los sistemas de navegación**

Al generar el sistema de navegación, se deben tener en cuenta las siguientes características:

- **Consistente:** el sistema debe ser similar en todo el sitio, en lo referido a su ubicación y disposición en las páginas. Esto se aplica también a aquellas instituciones que pueden tener más de un sitio web.
- **Uniforme:** el sistema debe utilizar similares términos con el fin de que el usuario que lo vea en páginas, confíe en que sus opciones levan siempre hacia los mismos lugares dentro del sitio.
- **Visible:** el sistema debe distinguirse claramente dentro del sitio, con el fin de que el usuario cuente con él, como si se tratara de una guía permanente en el área en que se encuentre el sitio.

Se debe tener en cuenta que los buscadores de internet tienen la capacidad de indexar e incluir en sus bases de datos, cualquier página del sitio, aún las más internas. Por ello, es de suma importancia que todas las páginas del sitio cuenten con el sistema de navegación, especialmente el sitio web desarrollado con frames o marcos que normalmente impiden que se indique claramente en cada página la información referida a la navegación general. De esta manera, si un usuario accede al sitio por

una página interior que estaba indexada en un buscador, siempre contará con las herramientas adecuadas para ir a la portada o realizar cualquier otra acción que interese.

### **Elementos del sistema de navegación**

Entre los elementos más relevantes que conforman el sistema de navegación se cuenta los siguientes:

- **Menú general:** siempre presente en todo el sitio, permite el acceso a cada una de las áreas del sitio.
- **Pie de página:** usualmente ubicado en la parte inferior de cada página, indica el nombre de la institución, teléfonos, dirección física y de correo electrónico.
- **Barra corporativa:** ofrece diversas opciones de información respecto del sitio y tal como el anterior, se muestra en todas las páginas.
- **Ruta de acceso:** listado que aparece en la parte superior de cada página y que muestra el trazado de páginas que hay entre la Portada del sitio hasta la página actual que se esté revisando; cada una de ellas debe tener un enlace, para acceder al área de la cual depende la página. Cada uno de los elementos que conforman este «camino» debe tener un enlace que permita el acceso a esas áreas.
- **Fecha de publicación:** para saber la vigencia de publicación del contenido desplegado.
- **Botón inicio:** para ir a la portada.
- **Botón mapa del sitio:** para ver el mapa del sitio web.
- **Botón contacto:** para enviar un mensaje al encargado del sitio.
- **Buscador:** presente en cada página.
- **Botón ayuda:** para recibir ayuda sobre qué hacer en cada pantalla del sitio.
- **Botón imprimir:** para imprimir el contenido de la página.
- **Contador:** indica cuántas visitas tiene el sitio.
- **Política de privacidad:** contiene los principios bajo los que se realizará el tratamiento de la información.

#### **2.1.7 Definición del diseño visual**

Una vez que se ha terminado el trabajo en la estructura, ya se cuenta con los insumos suficientes como para avanzar hacia la generación del diseño visual de las pantallas del sitio, momento en que se utilizarán todos los insumos que se han ido generando en las etapas anteriores.

Para ello la recomendación es trabajar en cuatro etapas sucesivas e incrementales, que se describen a continuación:

### **Diseño de las estructuras de las páginas**

Esta etapa considera la generación de dibujos sólo lineales que describen los componentes de cada una de las pantallas del sitio, con el objetivo de verificar la ubicación de cada uno de ellos.

Lo ideal es que se dibujen diagramas con todas las pantallas que tendrá el sitio, ya que de esta manera será posible que diseñadores y desarrolladores tengan un documento concreto de trabajo, a través del cual resuelvan todas las dudas de los elementos que componen esta página. Si bien este trabajo es largo y puede resultar tedioso, su ventaja es que ningún elemento en las páginas queda puesto al azar sino que responde a necesidades puntuales que se han detectado y que se resuelven por esta vía.

Un elemento que se debe considerar junto con estos dibujos de estructura, es que en las pantallas que representen transacciones, se debe incluir un diagrama de flujo sencillo, mediante el cual ejemplifique cuáles son las interacciones posibles y sus resultados.

### **Bocetos de diseño**

Esta etapa consiste en la generación de dibujos digitales acabados de la forma que tendrán las páginas principales del sitio que se desarrolla, considerando como tales la portada, portada de sección y página de despliegue de contenidos.

Los elementos que se deben tener presentes en esta etapa, son los siguientes:

Imagen corporativa de la institución: se deben seguir los lineamientos de uso de colores, textos y otros elementos definidos para la entidad.

**Criterios de usabilidad:** se debe tener en cuenta los criterios de accesibilidad y operatividad.

**Accesibilidad:** para desarrollar los elementos gráficos se utilizan como insumos los dibujos de estructura que se han generado en la etapa anterior.

La idea es que en esta etapa se trabaje en software gráfico para facilitar el proceso de corrección, ya que habitualmente habrá mucha interacción con los usuarios.

### **Borradores de página**

Una vez que se ha aprobado la etapa anterior, se toman los bocetos de diseño que hayan sido aprobados y se genera un prototipo (páginas «clickeables») mediante el cual se pueda comprobar directamente la forma en que se desempeñan, cuando se les aplica la tecnología HTML de construcción de páginas web.

La intención de esta etapa es «usar» el diseño de pantalla que se ha creado, contando con enlaces reales que permitan ver la forma de usar los atributos y revisar la forma en que se despliegan las páginas que se van a desarrollar.

Adicionalmente, en esta etapa será posible hacer la comprobación efectiva del peso de las páginas una vez construidas y se podrán optimizar los elementos que queden fuera de norma por peso o tamaño.

### **Maqueta web**

Es la etapa final y consiste en generar todo el sitio en tecnología html utilizando imágenes y contenidos reales.

En el caso de un sitio estático, esta etapa corresponderá a la construcción del sitio. En el caso de un sitio dinámico, las páginas que se generen permitirán que el diseñador genere las plantillas de trabajo y el desarrollador del software las utilice como elementos para introducir la programación que sea necesaria para la creación del sitio. Es importante considerar que todas las tareas y actividades incluidas en esta etapa pueden ser abordadas por un diseñador que tenga experiencia en diseño web.

## **2.2 Card Sorting**

La arquitectura de la información es algo fundamental en la estructura de una aplicación. Para optimizar esta arquitectura se utilizan varios métodos. Entre ellas, la organización de tarjetas o Card Sorting. Nos centraremos en la parte que se refiere a las aplicaciones Web. El objetivo básicamente es el de clasificar información de forma que sea fácilmente accesible.

### **2.2.1 Principio de utilidad**

Cualquier tipo de aplicación, sea del tamaño que sea merece y necesita un trabajo de arquitectura, su utilidad viene básicamente de que primero, permite hacer un diseño centrado en el usuario y su modelo mental, y segundo porque obliga a tener toda información disponible antes de comenzar a trabajar, ya que es un trabajo previo al diseño, lo cual puede ahorrar las costosas vueltas de programación a diseño.

Trabajar sobre la arquitectura de la información de una aplicación Web o cualquier otro sistema informatizado, es cuestionarse sobre la manera de proporcionar la información al usuario y reflexionar sobre los lugares donde se va a colocar el

contenido y a sus nombres, para que el usuario pueda encontrarlos fácilmente. Este planteamiento requiere recurrir a técnicas particulares.

Uno de los métodos en arquitectura de la información es la organización de tarjetas (card sorting), se trata de un método de organización de contenido, muy utilizada en el ámbito de la red. Y consiste en basarse las representaciones mentales de los usuarios para definir organizar los contenidos en categorías

La organización de tarjetas (Card Sorting) consiste en presentar al usuario un paquete de "tarjetas", con los contenidos, y dejar que el usuario las organice subjetivamente en grupos según cómo los relaciona. Se puede hacer tanto de forma manual, con tarjetas físicas, como de forma virtual con aplicaciones informáticas como Websort.net, CardSword, EZSort, UZCardSort, CardCluster etc.

### **2.2.2 Los tipos de Card Sorting**

Podemos distinguir entre varios tipos de organización de tarjetas según:

- Los participantes
- El soporte utilizado (físico / virtual)
- La naturaleza del método (abierto / cerrado)

#### **Naturaleza del método**

En el 'card sorting' abierto el usuario puede agrupar las categorías libremente en el número de conjuntos que crea necesario; mientras que en el cerrado, los grupos o conjuntos están predefinidos y etiquetados y el usuario únicamente deberá colocar cada categoría en el grupo que crea corresponda.

Este segundo tipo de 'card sorting' está recomendado para verificar si una clasificación de información es familiar y comprensible para el usuario, mientras que el "abierto" tiene el objetivo de descubrir qué tipo de clasificación de categorías sería más correcto utilizar.

### **2.2.3 Metodología de Card Sorting**

#### **ETAPA 1. Puesta en escena.**

La primera etapa, consiste en presentarle al usuario los contenidos con nombres en tarjetas de forma aleatoria, además de unas fichas vírgenes no redactadas, y explicarles a los usuarios el método de forma concreta.

## **ETAPA 2. Definición del contenido.**

La segunda etapa consiste en una validación del contenido por el participante, tanto en su utilidad como su nombre. Esta validación no es una etapa obligatoria en Card Sorting. No lo pasa a ser hasta que se considera que el usuario tiene un conocimiento otorgado sobre el contenido. Pero las características de un proyecto pueden hacer que el contenido y sus características no pueden ser cuestionados, en este caso la organización consiste solamente en organizar contenido determinado a priori.

Por lo que se refiere a la utilidad del contenido, se trata a la vez de detectar si las tarjetas presentadas parecen coherentes al usuario, y si cree que carecen de cosas. Se debe sugerirle añadir el contenido que falta usando las fichas vírgenes.

Por lo que se refiere al nombre del contenido, se debe pedir al usuario analizar las redacciones, y proponer adaptaciones si considera necesario. El usuario puede pues reelegir las tarjetas a su manera si cree que se etiqueta (describe) mal el contenido.

## **ETAPA 3. Agrupación.**

La tercera etapa representa la esencia del método, es decir la organización. El objetivo es que los participantes agrupen las tarjetas de la forma que les parezca conveniente.

A la voluntad de la sesión de organización de tarjetas, y en función de la posición metodológica que se habrá adoptado, se puede invitar al usuario a duplicar algunas tarjetas si le parecen pertenecer a varios grupos. Se trata pues de decidir antes de la sesión de selección si las categorías deben necesariamente ser impermeables (que cada ítem solo puede pertenecer a un grupo). Es una elección teórica importante, porque se suele dar muy a menudo que un contenido pertenezca a varias categorías. Tras la organización, hay que determinar si la clasificación es pertinente y en qué se basa, aquí puede entrar en juego pedirle al participante en qué se basa para agrupar las tarjetas de esta forma. La reflexión para responder a esta cuestión representa el apoyo de la etapa siguiente, consistente a encontrar un nombre al grupo. La búsqueda de un nombre es guiada por la reflexión sobre el porqué de la clasificación, y de ahí sacamos el título del grupo de tarjetas.

## **ETAPA 4. Conclusión.**

Una última etapa consiste en pedir al usuario intentar dar nombres a los grupos que formó. Se debe hacer hincapié en el hecho de que no es necesario que este nombre quede corto o claro, ese nombre no necesariamente será el que se dará a las categorías de la aplicación Web. Es una etapa permite saber cuáles son las razones en los que se han basado los participantes a la hora de clasificar las tarjetas. Y es un procedimiento permite obtener grupos de contenido, definidos por títulos.

#### **2.2.4 Material para la selección de tarjetas físicas**

El material necesario para realizar una organización de tarjetas físicas es muy simple, y es lo que hace toda su potencia.

El material es pues el siguiente:

- Papel o cartón para fabricar tarjetas
- Lápiz o impresora para escribir el contenido sobre las tarjetas
- Material para formalizar la selección final: clips, cámara de foto.

#### **2.2.5 Conducción de la prueba**

El primer paso es reclutar a los participantes de la prueba. En la selección hay que tener en cuenta que éstos deben tener características y perfiles acordes con el público objetivo del sitio web. De nada serviría contar con participantes jóvenes y recién titulados en ingeniería informática, cuando el sitio web está destinado a ser usado por amas de casa, sin estudios y de la tercera edad.

El número de participantes en la prueba deberá ser al menos de 5. El tiempo destinado para la prueba dependerá del número de categorías a ordenar, aunque a modo indicativo, para unas 40 categorías se debe destinar al menos unos 20 minutos.

Al comienzo de la prueba se debe explicar a los participantes el objetivo de la prueba, y que este no es la evaluación de los propios participantes. Además, se indicará a los participantes cuál debe ser el criterio de agrupación de las categorías: por similitud.

Entonces se le entrega a los usuarios las tarjetas con las diferentes categorías, asegurándonos que cada conjunto entregado a cada usuario esté desordenado (barajado). Entregar a todos los usuarios las tarjetas con un orden predefinido puede condicionar la forma de ordenación por parte de los participantes.

En el caso de 'card sorting' de tipo abierto, una vez que hayan terminado la prueba los participantes, se les puede pedir que den nombre a cada uno de los grupos creados.

#### **2.2.6 Los datos obtenidos**

Para cada participante, se obtiene una lista de grupos con ítems (contenidos). El análisis de los datos de una organización de tarjetas (Card Sorting) consiste en comparar los resultados de cada uno resaltando los grupos que han sido formados por varios participantes, y en función de eso determinar qué estructura va a tener nuestro trabajo, en las pruebas realizadas por aplicaciones informáticas, este método de resaltar los grupos suele estar integrado en la herramienta.

Los resultados de las selecciones de tarjetas abiertas son fuentes de información muy ricas para jerarquizar nuestro trabajo de forma pertinente. La selección nos permite acceder a las representaciones mentales de la organización y la interacción entre los participantes y el contenido propuesto. Este método es a menudo la base de una primera propuesta de arquitectura.

### **2.2.7 Análisis cualitativo de los resultados**

Este tipo de análisis se puede realizar cuando los participantes, así como el número de categorías, no son muy numerosos.

Consiste, por una parte, en observar de forma individual a cada usuario durante la prueba, y anotar todos los aspectos relativos a cómo cada usuario organiza las tarjetas, qué problemas tiene para realizar la tarea, qué categorías agrupa inmediata e intuitivamente y sobre cuáles duda más, qué preguntas hace durante la prueba, etc.

Después, se analizan "a ojo" los grupos creados por los participantes, observando qué categorías guardan más relación con qué categorías según el modelo mental del usuario.

### **2.2.8 Análisis cuantitativo de los resultados**

Este tipo de análisis consiste en el procesamiento estadístico de los datos, y el posterior "resumen" de los resultados a través de representaciones gráficas que faciliten su interpretación por parte del arquitecto de información. Es, por tanto, un análisis adecuado para pruebas con gran número de participantes y categorías a ordenar.

Primero se crea una tabla de co-ocurrencias tomando en cuenta los datos obtenidos con la técnica.

Después, sobre esta tabla de co-ocurrencias se aplican algoritmos de reducción dimensional, como son los algoritmos de clustering y de escalamiento multidimensional (MDS), cuya función es simplificar las relaciones entre categorías a un número de dimensiones fácilmente interpretables por inspección visual (2D ó 3D).

Para la aplicación de estos algoritmos hay que disponer de un paquete de software estadístico que lo permita, como SPSS.

Como se puede apreciar en las figuras, el resultado de la aplicación del algoritmo de clustering es un dendograma, y en el MDS una representación geométrica de las categorías, distanciadas según la propia di-similaridad entre éstas.

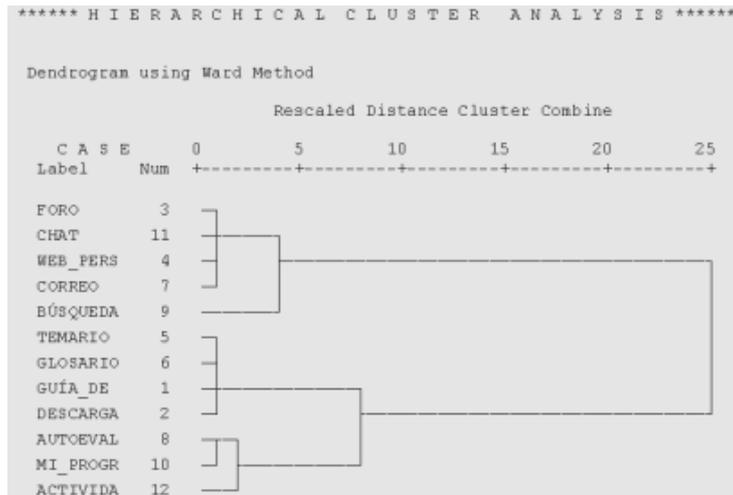


Figura II.3 Dendrograma (Clustering)

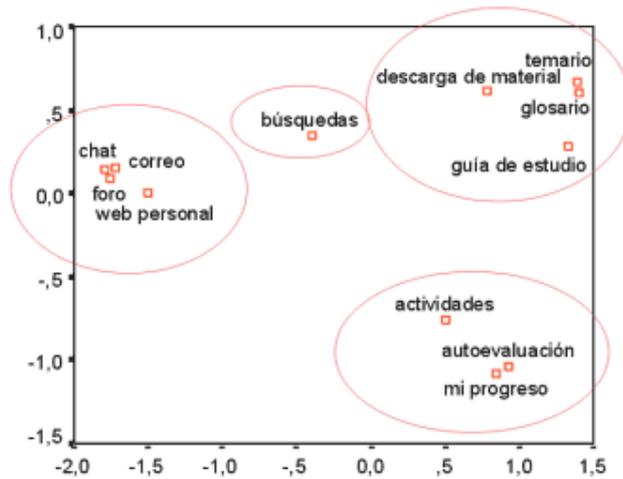


Figura II.4 MDS (Escalamiento multidimensional)

## 2.3 Introducción a la accesibilidad web

### 2.3.1 Definición de la accesibilidad

La **accesibilidad** es el grado con el que algo puede ser usado, visitado o accedido por todas las personas, independientemente de sus capacidades técnicas o físicas.

Para promover la accesibilidad se hace uso de ciertas facilidades que ayudan a salvar los obstáculos o barreras de accesibilidad del entorno, consiguiendo que personas con algún grado de discapacidad realicen la misma acción que pudiera llevar a cabo personas sin ningún tipo de discapacidad. Estas facilidades son llamadas ayudas técnicas. Entre éstas se encuentran el alfabeto Braille, la lengua de señas, las sillas de ruedas, las señales auditivas de los semáforos, etc.

En España, en un acto celebrado el 3 de diciembre de 2005 con motivo del Día Internacional de las Personas con Discapacidad, el Gobierno anunció su intención de

reformular el artículo 49 de la Constitución Española para sustituir en el texto de la Carta Magna la palabra "disminuidos" por "discapacitados". En la actualidad reza:

"Los poderes públicos realizarán una política de previsión, tratamiento, rehabilitación e integración de los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos".

Asimismo, manifestó su intención de aprobar a finales de año el anteproyecto de Ley de Autonomía Personal con la previsión futura de que entre en vigor entre los años 2006 y 2007.

### **2.3.2 Definición de la accesibilidad web**

En informática, la accesibilidad incluye ayudas como las tipografías de alto contraste o gran tamaño, magnificadores de pantalla, lectores y revisores de pantalla, programas de reconocimiento de voz, teclados adaptados, y otros dispositivos apuntadores y de entrada de información.

La accesibilidad de Web significa el acceso a la Web por todos, sin tener en cuenta la invalidez.

#### **La accesibilidad de Web incluye:**

Los sitios Web y aplicaciones para personas con o sin invalidez que permitan percibir, entender, navegar, y actúe recíprocamente y eficazmente con los navegadores Web y reproductores de contenido multimedia.

### **2.3.3 Objetivos de la accesibilidad web**

La idea principal radica en hacer la Web más accesible para todos los usuarios independientemente de las circunstancias y los dispositivos involucrados a la hora de acceder a la información. Partiendo de esta idea, una página accesible lo será tanto para una persona con discapacidad, como para cualquier otra persona que se encuentre bajo circunstancias externas que dificulten su acceso a la información (en caso de ruidos externos, en situaciones donde nuestra atención visual y auditiva no esté disponible, pantallas con visibilidad reducida, etc.).

### **2.3.4 Importancia de la accesibilidad web**

La Web es un recurso muy importante para diferentes aspectos de la vida: educación, empleo, gobierno, comercio, sanidad, entretenimiento y muchos otros. Es muy importante que la Web sea accesible para así proporcionar un **acceso equitativo e igualdad de oportunidades** a las personas con discapacidad. Una página Web accesible puede ayudar a personas con discapacidad a que participen más activamente en la sociedad.

La forma en la que la Web ejerce influencia en la vida de las personas con o sin discapacidad, la brecha digital y la accesibilidad Web como un aspecto de responsabilidad social en la empresa.

Otra consideración importante para las empresas es que la accesibilidad Web es un requisito establecido en algunos casos por leyes y políticas.

Hay costes iniciales para las organizaciones que llevan a cabo la accesibilidad de Web; sin embargo, los costes iniciales se compensan a menudo por un retorno de la inversión. Para invertir en los costes iniciales, las organizaciones necesitan entender los beneficios sociales, técnicos y financieros de la accesibilidad Web y las ganancias a lo largo de la existencia de la organización. La justificación para comprometer los recursos a un proyecto se llama a menudo "caso comercial". Los casos comerciales normalmente documentan un análisis del valor del proyecto encontrándose los objetivos de la organización, el análisis del costo-beneficio, y los resultados esperados.

### **2.3.5 Evaluación de la accesibilidad web**

Cuando se desarrolla o rediseña un sitio Web, la evaluación de la accesibilidad de forma temprana y a lo largo del desarrollo permite encontrar al principio problemas de accesibilidad, cuando es más fácil resolverlos. Técnicas sencillas, como es cambiar la configuración en un buscador, pueden determinar si una página Web cumple algunas de las pautas de accesibilidad. Una evaluación exhaustiva, para determinar el cumplimiento de las pautas, es mucho más compleja.

Hay herramientas de evaluación que ayudan a realizar evaluaciones de accesibilidad. No obstante, ninguna herramienta en sí misma puede determinar si un sitio cumple o no las pautas de accesibilidad. Para determinar si un sitio Web es accesible, es necesaria la evaluación humana.

### **2.3.6 Herramientas de evaluación de la accesibilidad web**

Cada vez es más común, para los Autores/Administradores de sitios Web, implantar el uso de herramientas de verificación, rehabilitación y reparación de la accesibilidad, para garantizar la accesibilidad del sitio. Estas soluciones, pueden ayudar a disminuir el tiempo de procesamiento de las Tecnologías de la Información y los recursos humanos implicados en el desarrollo de proyectos. Esta sección, tratará sobre los tipos de herramientas disponibles y sobre cómo debes aplicarlos en tu proceso de revisión.

### 2.3.7 Herramientas de verificación

Una herramienta de verificación de la accesibilidad es, una solución informática o un servicio, que permite revisar una página, en la que se está trabajando, o un grupo de páginas de un sitio Web (Lógico o Físico) para cumplir con los estándares de accesibilidad. Esta tecnología, puede ser un instrumento en el desarrollo de contenido accesible rápido y con un costo considerablemente reducido. Las soluciones, están disponibles en muchas formas diferentes:

- **De sobremesa:** se ejecutan sobre un ordenador de sobremesa cliente y funcionan con o sin la interacción del usuario. Generalmente, las aplicaciones de sobremesa son apropiadas para la revisión de sitios Web pequeños o páginas locales. Generalmente, no se usa para difundir información a un equipo. Un ejemplo de una aplicación de sobremesa sería el programa AccVerify de HiSoftware.
- **De servidor:** las soluciones basadas en un servidor, generalmente, funcionan sin requerir ninguna intervención por parte del usuario, excepto para la configuración inicial. Además, una vez configurado, o para la configuración inicial, hay generalmente una interfaz Web, de manera que tras la instalación, no hace falta acceder a la consola del servidor.
- **En la Web:** es similar a las aplicaciones de servidor, la principal diferencia es, que no se necesita hardware, ya que la aplicación de servidor está instalada, mantenida, y los medios los proporciona el servidor en la Web.

Como parte de una evaluación, es recomendable buscar soluciones que proporcionen archivos de ejemplo, que demuestren todos los problemas potenciales de accesibilidad que pueden ser revisados. Esto, ayudará a garantizar que las revisiones que se lleven a cabo, cumplirán con los estándares.

Las aplicaciones de verificación, deben también soportar los siguientes tipos de verificación:

- **FTP:** Protocolo de transferencia de archivos anónimo.
- **FTP Authentication:** Protocolo de transferencia de archivos, que requiere que el usuario se identifique con un nombre de usuario y clave.
- **HTTP:** Una aplicación de usuario, capaz de expedir solicitudes y recibir respuestas, desde un servidor Web anónimo.

- **HTTPS:** Una aplicación de usuario, capaz de expedir solicitudes y recibir respuestas desde un servidor Web, que soporte Secure Socket Layer (un protocolo de seguridad).
- **HTTP(s) Authentication:** Una aplicación de usuario, capaz de expedir solicitudes y recibir respuestas desde un servidor Web, que soporte verificación de identidad http y opcionalmente, el Secure Socket Layer.
- **Escaneo de archivos locales:** La capacidad de escanear e identificar los archivos locales en el sistema y verificar todos los documentos que casan con las extensiones de documentos para la Web.
- **Selección de archivos locales:** La capacidad de seleccionar archivos locales, desde un ordenador de usuario o servidor.

### 2.3.8 Herramientas de reparación

Las herramientas de reparación, son siempre controvertidas para los desarrolladores de HTML. La razón es que, el autor teme que las herramientas invalidarán su código HTML, llevando a cabo malas modificaciones. Sin embargo, las herramientas de reparación, pueden ser valiosas en la gestión de la accesibilidad de un sitio Web.

- La solución de reparación que se elija, debe ser capaz de trabajar con archivos que estén desarrollados o almacenados, en aplicaciones basadas en sistemas Windows, Unix (Linux), o Apple.
- Los sistemas de reparación, deben incluir la posibilidad de revisar la ortografía de las representaciones de los textos alternativos, introducidas para cumplir con la accesibilidad.
- Los sistemas de reparación, deben permitir a los equipos Web trabajar en colaboración, sobre las reparaciones de una o múltiples páginas.
- Las herramientas de reparación, deben aprender el significado de los elementos de entrada de datos, objetos, y cualquier elemento que requiera del texto alternativo o elemento de contenido.
- Las herramientas de reparación, deben permitir editar valores en una biblioteca, fuera del entorno del proceso de reparación.
- Las herramientas de reparación, deben permitir las reparaciones automáticas, cuando sean posibles.

Si una herramienta de reparación se aplica adecuadamente, está probado que será esencial en el proceso de hacer un sitio accesible. Además, una buena herramienta

de reparación, disminuye los requerimientos de formación de personal de desarrollo Web, así como también disminuye la probabilidad de existencia de errores.

### **Qué no pueden hacer las herramientas automáticas**

Una herramienta de revisión automática, puede usarse para revisar un sitio o un grupo de documentos, sin requerir atención, una vez que se ha configurado. Es muy importante recordar que, la herramienta por sí sola "NO" puede validar toda la accesibilidad de un sitio Web.

Sin embargo, una buena herramienta puede identificar la mayoría de lo que requiere ser verificado visualmente. Una buena herramienta, adicionalmente, permitirá saber qué páginas no necesitan ser revisadas visualmente, basándose en la ausencia de elementos que requieren verificación visual.

#### **2.2.8.1 Lista de validadores y reparadores de contenido**

##### **- TAW**

Se presentó a finales de 2001 y fue el primer revisor automático en español. Este Test de Accesibilidad a la Web (TAW) fue desarrollado por el Fondo Formación Asturias para el Centro estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (CEAPAT) del Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO) de España. Es una herramienta de evaluación gratuita que soporta los criterios de las recomendaciones contenidas en la WCAG 1.0. Se encuentra en español y las plataformas para las que está disponible son: Windows, Solaris, GNU/Linux, Mac y Unix.- Cynthia Says™.

##### **- HERA**

Fue creado por la Fundación española SIDAR en Mayo de 2005 y es una utilidad online para revisar la accesibilidad de las páginas web de acuerdo con las WCAG 1.0. HERA facilita la revisión manual proporcionando información acerca de los elementos a verificar, instrucciones sobre cómo realizar ese control y dos vistas modificadas de la página con los elementos más importantes destacados con iconos y colores distintivos. El código fuente de HERA se distribuye bajo los términos de la Licencia Pública General. Se encuentra en español y sólo está disponible online.

- **Examinator**

Fue creado a finales de 2005 y se trata de un validador online cuya principal característica es que ofrece una "puntuación de accesibilidad" junto con un informe analítico con los errores cometidos y posibles soluciones. Sigue las recomendaciones WCAG 1.0. Se encuentra en español y sólo está disponible online.

- **LIFT**

Herramienta que sigue tanto las recomendaciones de las WCAG 1.0 como de la Sección 508. La versión online es gratuita mientras que la descargable es de pago (unos 180€). Se encuentra en inglés y sólo está disponible para Mac.

- **WAVE**

Servicio gratuito online de evaluación de accesibilidad basado en la Sección 508 y las WCAG 1.0. Se encuentra en inglés y sólo está disponible online.

- **A-Checker (version 0.8.6)**

Se trata de un validador online de accesibilidad. Permite la generación de reportes (HTML) y evaluaciones "paso a paso". Sigue las recomendaciones WCAG 1.0, Section 508, Stanca Act, BITV. Se encuentra en inglés e italiano.

- **A-Prompt (version 1.06)**

Es una herramienta de evaluación de accesibilidad y de reparación de contenido. Permite la generación de reportes (HTML) y evaluaciones "paso a paso". Sigue las recomendaciones WCAG 1.0, Section 508, BITV. Se encuentra en inglés, francés, alemán y coreano.

- **AccRepair (version DS2 2005/8.x)**

Creada por HiSoftware, provee verificación y corrección de la accesibilidad requerida en sitios web. Permite la generación de reportes (HTML, XML, EARL, CSV), evaluaciones "paso a paso" y transformación de páginas. Sigue las recomendaciones WCAG 1.0, Section 508. Se encuentra en inglés.

- **AccVerify (version DS2 2005/8.x)**

Creada por HiSoftware, provee verificación de la accesibilidad requerida en sitios web. Permite la generación de reportes (HTML, XML, EARL, CSV), evaluaciones "paso a paso" y transformación de páginas. Sigue las recomendaciones WCAG 1.0, Section 508. Se encuentra en inglés.

## 2.4 Normas de accesibilidad web

Los usuarios de productos demandan productos y servicios "casi perfectos", los fabricantes han de producirlos con las máximas exigencias de seguridad, pero con unos criterios estrictamente económicos, es por esto por lo que los intereses de usuarios y fabricantes no siempre convergen.

Es por tanto necesario llegar a un acuerdo se logra a través de la normalización.

La normalización o estandarización es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos construidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados y la seguridad de funcionamiento.

La normalización es el proceso de elaboración, aplicación y mejora de las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas. La asociación estadounidense para pruebas de materiales (ASTM), define la normalización como el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados.

Según la ISO (International Organization for Standardization) la Normalización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

La normalización persigue fundamentalmente los siguientes objetivos:

- **Simplificación:** Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios, es decir, controlar, unificar y simplificar productos.
- **Unificación:** Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
- **Especificación:** Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.
- **Comunicación:** Las normas han de tener en cuenta los intereses de todas las partes que lo necesitan para el intercambio de ideas.
- **Economizar la producción:** Mediante la racionalización y optimización de los procesos productivos se busca compatibilizar los aspectos técnicos de las normas y la consecución de ventajas económicas para productor y consumidor.
- **Seguridad:** Casi todas las normas se refieren a aspectos de seguridad, salud o protección medioambiental.

- **Eliminación de barreras comerciales:** La existencia, conocimiento y aplicación de normas facilita el comercio de productos que se ajusten a normas nacionales o internacionales de aceptación general.

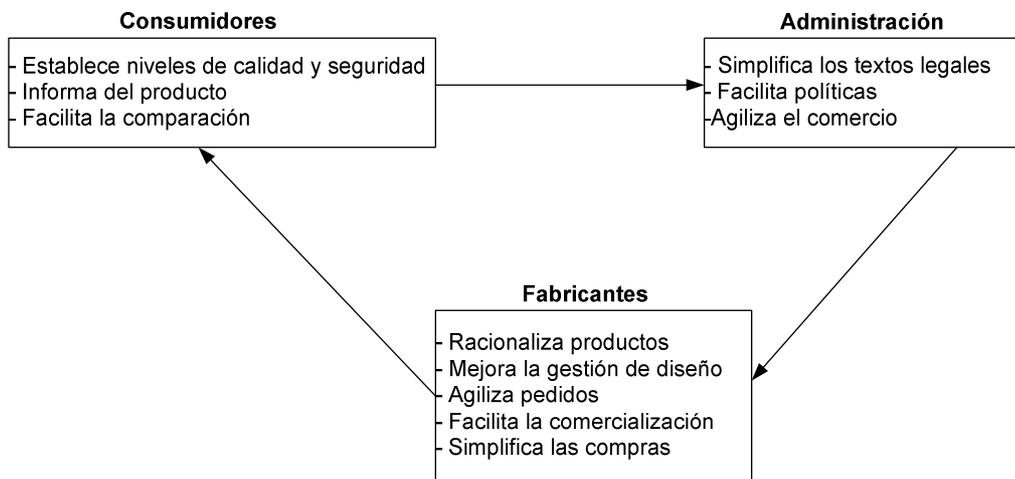
Las elevadas sumas de dinero que los países desarrollados invierten en los organismos normalizadores, tanto nacionales como internacionales, es una prueba de la importancia que se da a la normalización.

#### 2.4.1 Ventajas de la normalización

**Para los Consumidores:** fija niveles de calidad y seguridad de los productos, dan a conocer prestaciones y facilitan la comparación con otros semejantes.

**Para la Administración:** Pueden controlar unos documentos técnicos que facilitan la legislación.

**Para los Fabricantes:** Reducen las variedades de productos, disminuyen los costes de producción, mejoran la gestión y el diseño, eliminan barreras técnicas y facilitan la comercialización.



**Figura II.5** Beneficios de la Normalización

## **2.4.2 Clasificación de las normas**

El presente esquema representa una clasificación general de las normas

### **a) Por el ámbito de aplicación**

#### **Nacional**

- Normas para el sector industrial.
- Normas para la empresa.
- Normas para organismos nacionales.

#### **Internacional**

### **b) Por el contenido**

#### **Científico**

- Definiciones de magnitudes, unidades y símbolos.
- Designaciones de la simbología matemática.
- Designaciones de notaciones científicas.

#### **Industrial**

- Normas de calidad: Definen las características de un producto o proceso.
- Normas dimensionales: Definen las dimensiones, tolerancias, formas, etc. de un producto.
- Normas orgánicas: Afectan a aspectos generales (color de las pinturas, dibujos, acotaciones, etc.).
- Normas de trabajo: Ordenan los procesos productivos.

### **c) Por la forma de aplicación**

- Obligatorias
- Voluntarias

## **2.4.3 Organismos de normalización web**

En cuanto a accesibilidad Web, existen varios organismos internacionales, que preocupados por la regulación, control y unificación de contenidos y software utilizado para desarrollar sistemas web, han realizado estudios los cuales han dado como resultado varias normas. Algunos de estos organismos internacionales son: del World Wide Web Consortium (W3C), Comités Técnicos de Normalización(CTN).

#### 2.4.3.1 W3C

El **World Wide Web Consortium**, abreviado **W3C**, es un consorcio internacional que produce estándares para la World Wide Web. Está dirigida por Tim Berners-Lee, el creador original de URL (Uniform Resource Locator, Localizador Uniforme de Recursos), HTTP (HyperText Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de HiperTexto) y HTML (Lenguaje de Marcado de HiperTexto) que son las principales tecnologías sobre las que se basa la Web.

Un estándar pasa por los siguientes estados:

- Working Draft (Borrador de trabajo)
- Last Call (Última convocatoria)
- Proposed Recommendation (Propuesta de recomendación) y
- Candidate Recommendation (Recomendación candidata)

Finaliza con la aprobación de la "Recomendación", lo que equivale a una homologación de la propuesta, es decir, un nuevo estándar público y abierto para la Web. La mayoría de estas recomendaciones son secundadas por los fabricantes de herramientas (navegadores, editores, buscadores) y tecnologías (servicios Web, directorios, registros). Ésta competencia en exclusiva del W3C para crear estándares abiertos es crucial, pues de ella depende que ningún fabricante alcance nunca el monopolio de explotación de la Web.

Algunas importantes recomendaciones son:

- HTML Recomendación HTML.
- Hojas de Estilo en Cascada o Cascading Style Sheets (CSS) Recomendación CSS.
- DOM Recomendación DOM.
- RDF Marco de Descripción de Recursos.
- SOAP Simple Object Access Protocol.
- SVG Recomendación SVG.
- XForms Recomendación XForms.
- XML Recomendación XML.
- WSDL Web Services Description Language

La W3C ha desarrollado directrices o pautas específicas para permitir y asegurar la accesibilidad Web. El grupo de trabajo dentro del W3C encargado de promoverla es el WAI (Web Accessibility Initiative).

#### **2.4.3.2 CTN**

Los **Comités Técnicos de Normalización**, abreviado **CTN**, son entes conformados por representantes de todos los sectores involucrados en una actividad definida que, por encargo y bajo supervisión de la Comisión elaboran Proyectos de Normas Técnicas relacionados con su área de especialización.

Un Comité Técnicos de Normalización por lo general, esté conformado por tres sectores: los productores (fabricantes, importadores, comercializadores), los consumidores (asociaciones de consumidores, Ministerios, etc.) y los técnicos (universidades, colegios profesionales, laboratorios, organismos de certificación, etc.).

Un Comité Técnico de Normalización posee una Secretaría, que generalmente es un Gremio o Asociación de productores, consumidores o técnicos, encargado de la dirección logística/administrativa del comité. Asimismo los miembros eligen un Presidente y la Comisión nombra un Secretario a propuesta de la Secretaría.

La Comisión es la responsable de la creación de los Comités Técnicos de Normalización, la solicitud para conformar un CTN puede ser presentada en cualquier momento, existiendo procedimientos establecidos por la Comisión para evaluar la procedencia de la misma.

Hasta la fecha, los Comités Técnicos de Normalización conformados con sus respectivas Secretarías son los siguientes:

- Comités Técnicos de Normalización Conformados
- Información para los Comités Técnicos de Normalización

#### **2.4.4 WAI**

La Iniciativa de Accesibilidad Web o Web Accessibility Initiative (WAI) se formó por el Consorcio de la World Wide Web (W3C) para brindar las consideraciones de accesibilidad en el desarrollo de tecnología del Consorcio Web y determinar las pautas para la tecnología accesible incluyendo desarrollo web y agentes del usuario (navegadores). Como Tim Berners-Lee, el inventor del Web, y el Director del W3C expresaron, "El poder del Web está en su universalidad: Acceso a todos sin tener en cuenta la invalidez es un aspecto esencial".

La WAI desarrolla pautas de accesibilidad Web para diferentes componentes:

- **Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor (ATAG)** que tratan las herramientas de autor.
- **Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG)** donde se tratan temas de contenido Web. Son utilizadas por desarrolladores, herramientas de autor y herramientas de evaluación de accesibilidad.
- **Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Usuario (UAAG)** donde se habla de los navegadores Web y reproductores multimedia, incluyendo algunos aspectos de tecnologías asistivas.

Los documentos técnicos de las WCAG, ATAG y UAAG son desarrollados por el Grupo de Trabajo de las Pautas de Accesibilidad, el cual es parte de la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) del Consorcio World Wide Web (W3C).

#### **2.4.4.1 Organización de las pautas**

Cada uno de los documentos incluye pautas o principios generales de diseño accesible. Cada pauta incluye:

- Número de la pauta.
- Exposición de la pauta.
- El fundamento que sustenta la pauta y algunos grupos de usuarios que se benefician de ella.
- Una lista de definiciones de los puntos de verificación.

Las definiciones de los puntos de verificación explican cómo se aplica la pauta en situaciones típicas de desarrollo de contenidos. Cada definición de punto de verificación incluye:

- Número del punto de verificación.
- Explicación del punto de verificación.
- La prioridad del punto de verificación.
- Notas informativas opcionales, ejemplos aclaratorios y referencias cruzadas a pautas o puntos de verificación relacionados.

#### **2.4.4.2 Prioridades**

Cada punto de verificación tiene un nivel de prioridad asignado por el Grupo de Trabajo y fundamentado en su impacto en la accesibilidad.

**Prioridad 1:** Se **tiene** que satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos de usuarios encontrarán imposible acceder a la información. Satisfacer

este punto de verificación es un requerimiento básico para que algunos grupos puedan usar la información disponible.

**Prioridad 2:** Se **debe** satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos encontrarán dificultades en el acceso a la información. Satisfacer este punto de verificación eliminará importantes barreras de acceso.

**Prioridad 3:** Se **puede** satisfacer este punto de verificación. De otra forma, uno o más grupos de usuarios encontrarán alguna dificultad para acceder a la información. Satisfacer este punto de verificación mejorará la accesibilidad Web.

Algunos puntos de verificación tienen especificado un nivel de prioridad que puede variar bajo ciertas condiciones (que se indican).

#### **2.4.4.3 Adecuación**

Existen tres niveles de adecuación a cada uno de los documentos:

- **Adecuación de nivel A (A):** se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1.
- **Adecuación de nivel Doble A (AA):** se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1 y 2.
- **Adecuación de nivel Triple A (AAA):** se satisfacen todos los puntos de verificación de prioridad 1, 2 y 3.

Se puede incluir en cada página que afirme su conformidad uno de los tres iconos proporcionados por W3C, y enlazarlo con la explicación sobre la adecuación proporcionada por W3C o especificar de forma textual su cumplimiento (formato específico de la W3C).

#### **2.4.4.4 Pautas de accesibilidad al contenido en la web 1.0 WCAG**

Los documentos denominados Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG) explican cómo hacer que el contenido Web sea accesible para personas con discapacidad. El término "contenido" Web normalmente hace referencia a la información contenida en una página Web o en una aplicación Web, incluyendo texto, imágenes, formularios, sonido, etc. El fin principal de estas pautas es promover la accesibilidad. De cualquier modo, siguiéndolas, se hará la Web más asequible también para todos los usuarios, cualquiera que sea la aplicación de usuario que esté utilizando (Por ejemplo, navegador de sobremesa, navegador de voz, teléfono móvil, PC de automóvil, etc.), o las limitaciones bajo las que opere (Por ejemplo, entornos ruidosos, habitaciones infra o supra iluminadas, entorno de manos libres, etc.). Seguir

estas pautas ayudará también a que cualquier persona encuentre información en la Web más rápidamente. Estas pautas no desalientan a los desarrolladores en la utilización de imágenes, vídeo, etc., por el contrario explican cómo hacer los contenidos multimedia más accesibles a una amplia audiencia.

Las WCAG están pensadas principalmente para:

- Desarrolladores de contenido Web (desarrolladores de páginas Web, diseñadores de sitios Web, etc).
- Desarrolladores de herramientas de autor para la Web.
- Desarrolladores de herramientas de evaluación de accesibilidad Web.

Tanto las WCAG como otros documentos complementarios tienen como objetivo satisfacer las necesidades de diferentes usuarios, incluyendo creadores de políticas, directivos y otros.

#### **2.4.4.5 Pautas de accesibilidad para agentes de usuario 1.0 UAAG**

Las " Pautas de Accesibilidad para Agentes de Usuario 1.0" explican lo que los desarrolladores de software pueden hacer para mejorar la accesibilidad de los principales navegadores y reproductores multimedia para que las personas con discapacidades visuales, auditivas, físicas, cognitivas y neurológicas tengan más facilidades de acceso a la World Wide Web. Entre los agentes de usuario se incluyen navegadores, reproductores multimedia y tecnologías asistivas, software que algunas personas con discapacidad utilizan para interactuar con los dispositivos. Un agente de usuario que se ajusta a estas directrices permitirá el acceso a través de su propia interfaz de usuario y a través de otros servicios internos, en particular su capacidad para comunicarse con otras tecnologías (especialmente las tecnologías de asistencia). La UAAG 1.0 no está dirigida a los desarrolladores de las tecnologías de asistencia (por ejemplo, magnificadores de pantalla, lectores de pantalla, software de reconocimiento de voz, teclados alternativos, dispositivos braille, etc), aunque estas tecnologías será indispensable para asegurar el acceso a la web para algunos usuarios con discapacidad.

El documento de la UAAG 1.0 ha sido diseñado específicamente para mejorar la accesibilidad de los agentes de usuario con capacidades multimedia corriendo en el siguiente tipo de medio (por lo general, la de una computadora de escritorio):

- El entorno operativo incluyendo un teclado (o teclado equivalente).
- Las tecnologías de asistencia o asistivas puedan utilizarse en el entorno operativo y se puede comunicar con el agente de usuario conforme.

Los puntos de control del UAAG 1.0 han sido escritos para ser independientes de los lenguajes de marcas específicos (por ejemplo, el Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) o Scalable Vector Graphics (SVG)) y sistemas operativos.

Las UAAG están pensadas para los desarrolladores de navegadores Web, reproductores multimedia, tecnologías asistivas y otros agentes de usuario.

Tanto las UAAG como otros documentos complementarios tienen como objetivo satisfacer las necesidades de usuarios diversos, creadores de políticas, directivos y otros. Por ejemplo:

- Aquellos usuarios que deseen elegir agentes de usuario más accesibles pueden utilizar las UAAG para evaluar los agentes de usuario
- Aquellos que por otro lado quieran animar a que los desarrolladores de agentes de usuario existentes mejoren la accesibilidad en versiones futuras, pueden indicar a los proveedores de agentes de usuario como referencia las UAAG.

#### **2.4.4.6 Pautas de accesibilidad para herramientas de autor 1.0 ATAG**

Los documentos denominados Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor (ATAG) muestran cómo hacer que las herramientas de autor sean accesibles para personas con discapacidad. Estas herramientas son software que se utiliza para crear páginas y contenido Web. Uno de los objetivos principales de las ATAG es definir la forma en la que las herramientas ayudan a los desarrolladores Web a producir contenido Web que cumpla las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web.

Las ATAG están pensadas principalmente para desarrolladores de herramientas de autor. Entre estas herramientas de autor se incluyen:

- Herramientas de edición específicamente diseñadas para producir contenido Web, por ejemplo, **editores HTML y XML** de what-you-see-is-what-you-get (WYSIWYG).
- Herramientas que ofrecen la opción de guardar contenido en formato Web, por ejemplo, **procesadores de texto** o paquetes de publicación.
- Herramientas que transforman documentos a un formato Web, por ejemplo, **filtros que transforman formatos de publicación** a HTML.
- Herramientas que producen **multimedia**, especialmente cuando se quiere utilizar en la Web, por ejemplo, producción de vídeo y edición, paquetes de autor de SMIL.
- Herramientas para la **administración o publicación de sitios Web**, incluidos gestores de contenido (CMS), herramientas que automáticamente generan sitios

Web de forma dinámica desde una base de datos, herramientas de conversión instantánea y herramientas de publicación de sitios Web.

- Herramientas de diseño, por ejemplo, **herramientas de formato CSS**.

Tanto las ATAG como otros documentos complementarios están pensados también para satisfacer las necesidades de diferentes usuarios, como pueden ser directivos, responsables y otros. Por ejemplo:

- Aquellos que quieran elegir herramientas de autor accesibles y que además producen contenido accesible, pueden utilizar las ATAG para evaluar las herramientas de autor.
- Aquellos que deseen animar a los desarrolladores de herramientas de autor existentes a que mejoren la accesibilidad en versiones futuras, pueden indicar las ATAG a los proveedores de herramientas de autor como referencia.

#### **2.4.5 SECTION 508**

La "Sección 508" se refiere específicamente a la Sección 508 del Acta de Rehabilitación que se aprobó por el congreso estadounidense en 1998, enmendada por Acta de Inversión en la Fuerza de Trabajo de 1998 de los Estados Unidos de Norteamérica. La sección 508 exige que a partir del 7 de agosto de 2001, cuando las agencias federales desarrollen, adquieran, mantengan o usen tecnología electrónica e informática, los empleados federales con discapacidades tengan acceso a la información y los datos, y al uso de ellos, de manera comparable al acceso y uso que tienen los empleados federales que no son individuos con discapacidades, a menos que esto represente una carga inapropiada para la agencia. La sección 508 también exige que los individuos con discapacidades, que sean parte del público que busca información o servicios de agencias federales, tengan acceso y puedan usar la información y datos de manera comparable a la que se ofrece al público que no tiene discapacidades, a menos que esto represente una carga inapropiada para la agencia.

Cuando el cumplimiento de las provisiones represente una carga inapropiada, las agencias brindarán a los individuos con discapacidades la información y los datos en cuestión por medio de una forma de acceso alternativo que permita al individuo usar la información y los datos. Si una agencia adquiere un producto y determina que el cumplimiento de cualquiera de las provisiones le representa una carga inapropiada, la misma deberá explicar en la documentación que justifica la adquisición, por qué y en

qué medida el cumplimiento de cada una de estas provisiones le significa una carga inapropiada.

Las normas para la accesibilidad electrónica y de la tecnología de información que integran la Sección 508 se encuentran divididas en los siguientes temas:

1194.21 Programas de aplicación y sistemas operativos.

1194.22 Información y programas basados en la red interna (Intranet) y externa (Internet).

1194.23 Productos de telecomunicaciones.

1194.24 Productos de video y multimedios.

1194.25 Productos cerrados, autocontenidos.

1194.26 Computadoras de mesa y portátiles.

Debido a que se tratará la accesibilidad a nivel de software y contenido, solo se tomarán en cuenta los puntos 1194.21 ,1194.22 y 1994.23 (en los puntos c, d y e) de la Sección 508.

#### **2.4.6 UNE**

Esta norma ha sido realizada teniendo en cuenta que las plataformas informáticas se han desarrollado sin considerar la problemática de las personas con discapacidad que tienen que utilizarlas, presentando múltiples barreras en el acceso al ordenador y sus periféricos. Además, muchas de las barreras de acceso que presentan las plataformas informáticas podrían evitarse fácilmente.

Por otra parte, la legislación de varios países, entre ellos España, obliga a la integración escolar y laboral de las personas con discapacidad y, dado que en las escuelas y el trabajo se utiliza cada vez más el ordenador, la accesibilidad de las plataformas informáticas cada día es más necesaria.

Esta norma ha sido realizada teniendo en cuenta que las plataformas informáticas se han desarrollado sin considerar la problemática de las personas con discapacidad que tienen que utilizarlas, presentando múltiples barreras en el acceso al ordenador y sus periféricos. Además, muchas de las barreras de acceso que presentan las plataformas informáticas podrían evitarse fácilmente.

Por otra parte, la legislación de varios países, entre ellos España, obliga a la integración escolar y laboral de las personas con discapacidad y, dado que en las escuelas y el trabajo se utiliza cada vez más el ordenador, la accesibilidad de las plataformas informáticas cada día es más necesaria.

#### **2.4.6.1 Objeto y campo de aplicación**

Esta norma establece las características que ha de cumplir el software de un ordenador, incluyendo su entorno operativo (sistema operativo más la interfaz de usuario asociada), las aplicaciones informáticas y la documentación asociada, para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas, incluyendo personas con discapacidad y personas de edad avanzada, de forma autónoma o mediante las ayudas técnicas pertinentes.

Esta norma cubre la mayoría de los tipos de discapacidad, incluyendo personas con minusvalía física moderada o severa, minusvalía visual o ceguera, minusvalía auditiva o sordera y minusvalía cognitiva.

Tal y como se ha dicho anteriormente, se han tenido en cuenta las necesidades de las personas de edad avanzada, que quedan englobadas en las necesidades especiales de todas las discapacidades, considerando que, al envejecer, se limitan poco a poco alguna, muchas o todas nuestras capacidades.

Esta norma se aplica a cualquier tipo de aplicación informática para su utilización en el hogar, con fines educativos o en el trabajo, tenga o no interacción directa con el usuario. Se incluyen los sistemas operativos, entornos de ventanas y controladores de dispositivos.

Esta norma también se aplica a la documentación que se aporta con la aplicación informática.

#### **2.4.6.2 Requisitos de accesibilidad del software**

Este apartado incluye los requisitos de accesibilidad del software de los ordenadores para las personas con discapacidad, agrupados en diez categorías:

- 1 Principios generales
- 2 Teclado
- 3 Dispositivos apuntadores
- 4 Pantalla
- 5 Sonido y multimedia
- 6 Notificación al usuario
- 7 Información de objetos
- 8 Tiempo
- 9 Documentación
- 10 Otros

Dentro de cada categoría los requisitos se agrupan en función de su prioridad:

**Prioridad 1:** El producto *debe* satisfacer este requisito. En otro caso será imposible para uno o más grupos de personas con discapacidad utilizar el producto. Cumplir un requisito de esta prioridad es básico para que algunos grupos puedan usar el producto.

**Prioridad 2:** El producto *debería* satisfacer este requisito. En otro caso será muy difícil para uno o más grupos de personas con discapacidad utilizar el producto. Cumplir un requisito de esta prioridad permite eliminar barreras significativas a la hora de usar el producto.

**Prioridad 3:** El producto *puede* satisfacer este requisito. En otro caso algunos grupos podrían encontrar una dificultad relativa para utilizar el producto. Cumplir un requisito de esta prioridad mejorará la accesibilidad del producto.

Cada requisito viene seguido por su ámbito de aplicación (sistema operativo, aplicaciones o ambos) y notas aclaratorias o ejemplos.

Los requisitos cuyo ámbito es "Sistema operativo y Aplicaciones" son responsabilidad del sistema operativo siempre y cuando las aplicaciones utilicen los servicios del sistema operativo. Si una aplicación toma el control de características o recursos relevantes (saltándose los servicios del sistema operativo) o bien implementa características cubiertas por el requisito, entonces es responsabilidad de la aplicación cumplir con ese requisito.

#### **2.4.6.3 UNE 139803:2004**

##### **APLICACIONES INFORMATICAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD. REQUISITOS DE ACCESIBILIDAD PARA CONTENIDOS EN LA WEB**

Esta norma establece las características que han de cumplir los contenidos disponibles mediante tecnologías Web en Internet, Intranets y otro tipo de redes informáticas, para que puedan ser utilizados por la mayor parte de las personas, incluyendo personas con discapacidad y personas de edad avanzada, de forma autónoma o mediante las ayudas técnicas pertinentes.

Esta norma cubre la mayoría de los tipos de discapacidad, incluyendo personas con deficiencias físicas moderadas o severas, deficiencia visual o ceguera, deficiencia auditiva o sordera y discapacidad cognitiva.

También se han tenido en cuenta las necesidades de las personas de edad avanzada, que quedan englobadas en las necesidades especiales de todas las discapacidades, considerando que, al envejecer, se limitan poco a poco alguna, muchas o todas las capacidades.

Esta norma se aplica a cualquier tipo de contenido disponible en redes informáticas, con especial énfasis en los contenidos Web que son accedidos mediante programas informáticos llamados aplicaciones de usuario (siendo los más habituales los llamados navegadores Web). Esto es así independientemente de cómo se crean esos contenidos (mediante herramientas de diseño, gestores de contenido, etc.).

Esta norma no se aplica a los programas utilizados para acceder a los contenidos (aplicaciones de usuario), a los usados para crear contenidos (herramientas de autor), ni a las aplicaciones existentes en la red que se ejecutan en el ordenador del usuario (como los *applets*). Todas estas aplicaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en la Norma UNE 139802:2003.

#### **2.4.6.4 Requisitos de accesibilidad de contenidos web**

Los requisitos de accesibilidad de los contenidos de la Web para las personas con discapacidad están agrupados en siete categorías:

1. **Principios Generales:** Aspectos globales relacionados con la tecnología utilizada para recoger contenidos en la Web.
2. **Presentación:** Requisitos relacionados con la manera de mostrar los contenidos.
3. **Estructura:** Requisitos que afectan a la forma de organizar los contenidos en los documentos Web.
4. **Contenido:** Contiene requisitos sobre los propios contenidos Web.
5. **Navegación:** Requisitos que inciden sobre los aspectos de recorrido entre los contenidos Web.
6. **Scripts, Objetos de Programación y Multimedia:** Requisitos que afectan a los elementos dinámicos o interactivos que pueden aparecer en documentos Web.
7. **Situaciones Excepcionales:** Indica qué hacer cuando no se puede cumplir el resto de los requisitos.

Dentro de cada categoría los requisitos se agrupan en función de su prioridad y cada requisito viene acompañado de notas aclaratorias o ejemplos.

Las prioridades consideradas son las siguientes:

**Prioridad 1:** El sitio *debe* satisfacer este requisito. En otro caso será imposible para uno o más grupos de personas con discapacidad utilizar el sitio. Cumplir un requisito de esta prioridad es básico para que algunos grupos puedan usar el sitio.

**Prioridad 2:** El sitio *debería* satisfacer este requisito. En otro caso será muy difícil para uno o más grupos de personas con discapacidad utilizar el sitio. Cumplir un requisito de esta prioridad permite eliminar barreras significativas a la hora de usar el sitio.

**Prioridad 3:** El sitio *puede* satisfacer este requisito. En otro caso algunos grupos podrían encontrar una dificultad relativa para utilizar el sitio. Cumplir un requisito de esta prioridad mejorará la accesibilidad del sitio.

## **CAPITULO III**

### **ESTUDIO COMPARATIVO**

#### **3.1 Estudio comparativo de las normas de accesibilidad web**

##### **3.1.1 Delimitación**

Una vez expuestas las Normas de Accesibilidad a tratarse en el trabajo investigativo, se procedió a establecer un ámbito de análisis acorde a lo señalado en el Capítulo 2. En dicho capítulo se define el estudio de dos tipos de pautas de accesibilidad: las relacionadas al contenido web y al software del ordenador.

En cuanto al contenido web se han considerado todas las pautas para el estudio comparativo. Sin embargo, para el software de ordenador, se limitó a las pautas referidas a:

- Accesibilidad del software de desarrollo: específicamente a los editores de código
- Accesibilidad de Agentes de Usuario

Cabe recalcar que el análisis de estos dos únicos puntos tuvo como propósito la validación del editor de código con el cual se va a desarrollar el portal propuesto y el navegador web (agente de usuario) con el que recomendaría su acceso (debido a que se desarrollará la CSS para ese navegador).

A continuación se listará las pautas que cumplen con los criterios citados anteriormente:

##### **Sección 508:**

- 1194.21 Programas de aplicación y sistemas operativos. Dentro de este apartado se excluyeron las pautas referidas al sistema operativo.
- 1194.22 Información y programas basados en la red interna (Intranet) y externa (Internet), por referirse a la accesibilidad del contenido web.

**WAI:**

- ATAG 1.0 (Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autor)
- UAAG 1.0 (Pautas de Accesibilidad del Agente de Usuario)
- WCAG Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web

Por lo tanto se analizaron las tres pautas del WAI a nivel de todas sus directrices.

**UNE:**

- UNE 139802-2003. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Software.
- UNE 139803-2004. Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web.

Las normas restantes se excluyeron del estudio debido a que se refieren a la accesibilidad hardware, tema que se encuentra fuera del ámbito del análisis.

**3.1.2 Coordinadas del modelo de análisis para la elaboración del estudio comparativo**

**3.1.2.1 Modelo de análisis utilizado en el estudio**

Para la realización del análisis comparativo se adoptó el Modelo de Comparación Normativa debido a que su objetivo es precisar el mejor entre las alternativas que se estudian. Este tipo de análisis comparativo se utiliza también para el planeamiento de mejoras a productos/servicios existentes, pero nuestro análisis solo se centrará en encontrar el más idóneo a aplicar.

El Modelo de Comparación Normativa utiliza tablas de comparación compuestas por ejes, denominados "Coordenadas".

- Coordinada Vertical: compuesta por los criterios/subcriterios de evaluación
- Coordinada Horizontal: compuesta por los objetos a ser analizados (Normas de Accesibilidad Web).

**3.1.2.1.1 Coordinada vertical: criterios y sub-criterios**

No existen publicaciones completas sobre las características que deberían cumplir tanto el contenido como el software accesible para la Web. Incluso las mismas organizaciones que desarrollaron las normas estudiadas, apenas hacen referencias vagas sobre el tema (no publican completamente sus estudios). Por tal razón se tomaron algunas determinaciones para definir criterios y sub-criterios:

**Contenido web:** se han examinado las normas WCAG 2.0 y se han utilizado sus criterios y subcriterios de accesibilidad para este análisis. Esta decisión radica en que esta nueva versión presenta las pautas o directrices organizadas en grupos; cada grupo

responde a una característica que debe cumplir el contenido web accesible y contiene las pautas que permiten alcanzar esa característica. En la versión 1.0 no se agrupan las pautas de esa forma, sino más bien en función a objetivos más específicos.

**Software de ordenador:** se determinaron las características específicas de su documentación que tienen mayor importancia en la comparación y se adoptaron como criterios de accesibilidad.

**Generalidades de las Normas:** se determinaron las características específicas de las normas que tiene mayor importancia en la comparación y se adoptaron como criterios de accesibilidad. Este parámetro se adicionó al estudio comparativo debido a que las normas de accesibilidad por si mismas poseen particularidades que no tienen que ver con el contenido de sus pautas pero que proporcionan un valor agregado a la evaluación.

De esta manera, se dividió el estudio en tres áreas:

**Área 1:**Contenido web

**Área 2:**Software de ordenador

**Área 3:** Generalidades de las Normas

#### **3.1.2.1.1.1 Criterios y subcriterios**

En este apartado se ha detallado el marco de referencia a utilizarse en el análisis comparativo de las normas de accesibilidad web, en las tres áreas antes mencionadas. Dicho marco está configurado por los "principios básicos" o criterios y subcriterios en los cuales se fundamenta el estudio de la accesibilidad.

### **ÁREA 1: CONTENIDO WEB**

**PERCEPTIBILIDAD:** "El contenido web debe ser **perceptible**"

**Criterio:** Los componentes de interfaz de usuario y la información deben ser presentables a los usuarios en formas que ellos puedan percibir. Esto significa que los usuarios deben ser capaces de percibir la información que está siendo presentada (no puede ser invisible para todo de sus sentidos).

**Subcriterios:**

- **Texto Alternativo:** Ofrecer alternativas textuales para cualquier contenido no textual de modo que pueda ser transformado en otras formas que la gente necesite, tales como braille, voz, símbolos o lenguaje sencillo.
- **Medios Sincronizados:** Proporcionar alternativas sincronizadas para los medios de comunicación sincronizada (los medios de comunicación sincronizada se definen como audio o video sincronizados con otro formato para presentar la información y/o con componentes interactivos basados en el tiempo).
- **Adaptable:** Crear contenido que se puede presentar en diferentes formas (por ejemplo un esquema más simple) sin perder la información o la estructura.
- **Distinguible:** Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido incluido separando el primer plano del segundo plano.

**OPERABILIDAD O MANEJABILIDAD:** “Los elementos de interacción presentes en el contenido deben ser **operables**”

**Criterio:** Los componentes de interfaz de usuario y navegación deben ser operables. Esto significa que usuarios deben ser capaces de operar la interfaz (la interfaz no puede requerir la interacción que un usuario no pueda ejecutar.)

**Subcriterios:**

- **Teclado accesible:** Hacer toda funcionalidad disponible desde el teclado.
- **Tiempo suficiente:** Ofrecer a los usuarios con discapacidad tiempo suficiente para leer y usar el contenido.
- **Ataques o convulsiones:** No diseñar contenidos de una manera que se conoce causa convulsiones o ataques.
- **Navegable:** Proporcionar los medios para ayudar a los usuarios con discapacidad a navegar, encontrar el contenido y determinar donde se encuentran.

**COMPRESIBILIDAD:** “El contenido y los controles deben ser **comprensibles**”

**Criterio:** La información y el funcionamiento de la interfaz de usuario deben ser comprensibles. Esto significa que los usuarios deben ser capaces de comprender la

información, así como el funcionamiento de la interfaz de usuario (el contenido o la operación no puede ser llevada más allá de su comprensión).

**Subcriterios:**

- **Legible:** hacer el contenido textual legible y comprensible.
- **Predecible:** Hacer que las páginas Web aparezcan y funcionen de forma previsible.
- **Asistencia de entrada:** Ayuda a los usuarios a evitar y corregir errores

**ROBUSTEZ:** "El contenido debe ser lo suficientemente **robusto** para que funcione con las tecnologías actuales y futuras"

**Criterio:** El contenido debe ser suficientemente robusto para que pueda ser interpretado fiablemente por una amplia variedad de agentes de usuario, incluyendo las tecnologías de asistencia. Esto significa que los usuarios deben ser capaces de acceder a los contenidos a medida que las tecnologías avanzan (a medida que las tecnologías y agentes de usuario evolucionan, el contenido debe seguir siendo accesible).

**Subcriterios:**

- **Compatible:** Maximizar la compatibilidad con los actuales y futuros agentes de usuario, incluyendo las tecnologías de asistencia.
- **Software requerido:** se deberán proveer enlaces de descarga de software requerido para abrir o visualizar contenido web específico.

## **ÁREA 2: SOFTWARE DE ORDENADOR**

### **Sub área 1: AGENTES DE USUARIO**

**ÁMBITO DE NORMALIZACIÓN:** "Las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador deben poseer un **ámbito de normalización** adecuado a los objetivos de los desarrolladores".

**Criterio:** El ámbito de normalización se refiere al objeto o naturaleza de estudio de la norma o al entorno general al que se aplican sus directrices o pautas. El ámbito de

normalización del software de ordenador debe responder a las expectativas de los desarrolladores del portal.

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:** “Las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador deben poseer **documentación técnica** para ser utilizada por los desarrolladores con diversos fines”

**Criterio:** La documentación técnica se constituye en información de ayuda, con carácter especializado, que proporciona a los desarrolladores o investigadores diversos tipos de técnicas ejemplificadas para alcanzar la conformidad de un determinado punto de verificación. Las normas de accesibilidad deben poseer dicha información técnica ligada a sus pautas para ayudar a los desarrolladores a alcanzar la conformidad de las mismas con mayor facilidad.

**GRADO DESCRIPTIVO Y DE EXPLICACIÓN DE REQUERIMIENTOS:** “Los puntos de verificación de las pautas que conforman las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador deben poseer un **grado descriptivo y de explicación de requerimientos** adecuado para que las mismas sean entendidas por los desarrolladores”.

**Criterio:** Las pautas de las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador que presenten un nivel alto de dificultad en su comprensión deben presentar información detallada, de ejemplificación y/o aclaratoria de las partes constitutivas de sus puntos de verificación que aclaren su objetivo y alcance específico.

**INFORMACIÓN SOBRE CONFORMIDAD:** “Los puntos de verificación de las pautas que conforman una norma de accesibilidad respecto al software de ordenador deben poseer **información sobre la conformidad** de las mismas”.

**Criterio:** Los puntos de verificación de las pautas que conforman una norma de accesibilidad respecto al software de ordenador deben identificar el objeto de aplicabilidad del requerimiento dentro de su ámbito general, para que el desarrollador o investigador conozca a que elementos específicos se refieren los mismos. Además esta información debe delimitar dichos objetos de aplicabilidad, en caso de que existan excepciones.

**Sub área 2:** HERRAMIENTAS DE AUTOR – Editores de Código

**AMBITO DE NORMALIZACIÓN:** “Las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador deben poseer un **ámbito de normalización** adecuado a los objetivos de los desarrolladores”

**Criterio:** El ámbito de normalización se refiere al objeto o naturaleza de estudio de la norma o al entorno general al que se aplican sus directrices o pautas. El ámbito de normalización del software de ordenador debe responder a las expectativas de los desarrolladores del portal.

**GENERACIÓN DE CÓDIGO ACCESIBLE:** “Las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador debe promover la **generación de código accesible** en las herramientas de autor”

**Criterio:** El contenido de las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador debe especificar claramente las características que deben cumplir las herramientas de autor para permitir al desarrollador generar, de manera asistida, código web accesible.

**ACCESIBILIDAD AL SOFTWARE:** “Las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador deben promover la **accesibilidad al software** de autor por parte de los desarrolladores”

**Criterio:** El contenido de las normas de accesibilidad respecto al software de ordenador debe especificar claramente las características que deben cumplir las herramientas de autor para permitir al desarrollador acceder a la interfaz de usuario y sus controles, navegar y realizar acciones de edición de manera accesible.

### **ÁREA 3: GENERALIDADES DE LAS NORMAS**

**ENTORNO O ÁMBITO DE APLICACIÓN (Y OBLIGATORIEDAD):** “Las normas de accesibilidad web deben poseer un **ámbito de normalización** adecuado a los objetivos de los desarrolladores”

**Criterio:** Se puede considerar como “ámbito de aplicación” de una norma de accesibilidad al entorno geográfico para el cual se proyectó su aplicación y, dentro de ella, quienes pueden o deben cumplirlos y quienes no. El ámbito de aplicación de las normas de accesibilidad debe responder a las expectativas de los desarrolladores del portal.

**PRIORIZACIÓN Y ADECUACIÓN:** “Las normas de accesibilidad web deben especificar la **priorización** de cada punto de verificación de sus respectivas pautas y la **adecuación** de la norma a diversos niveles de conformidad”.

**Criterio:** Las normas de accesibilidad web deben especificar la priorización de cada punto de verificación de sus respectivas pautas y la adecuación de la norma a diversos niveles de conformidad para permitir a los desarrolladores:

- Conocer que tan importante o requerida es la aplicación de un determinado punto de verificación en la accesibilidad web.
- Evaluar un producto software categorizando el estudio por niveles de adecuación.
- Orientar el desarrollo de un sitio web hacia alcanzar un cierto nivel de adecuación.
- Declarar públicamente el nivel de adecuación de un producto software, con el consiguiente reconocimiento que esto conlleva en caso de ser el desarrollador (personal, de un organismo internacional, público).

**VALIDACIÓN (CONTENIDO WEB):** “La aplicación de las normas de accesibilidad respecto al contenido web debe poder ser **validada**.”

**Criterio:** Deben existir mecanismos (herramientas, medios, procesos) que permitan validar la aplicación de las normas de accesibilidad al contenido web de un portal, los cuales no permitan la injerencia del desarrollador (solo se permite si es mínima y se relaciona a temas que no pueden ser validados sin su intervención).

**REVISIÓN PÚBLICA Y COLABORACIÓN:** “Las normas de accesibilidad web deben permitir la **revisión pública y colaboración** a personas y organismos interesados en este tema.”

**Criterio:** Las normas de accesibilidad web son escritas por grupos multidisciplinarios, en los cuales se encuentran expertos en la Web, en accesibilidad, usuarios potenciales, entre otros; proceso que conlleva años de trabajo para que se certifique su validez. Sin embargo, la participación de personas u organismos externos, en lo que se refiere a revisión o contribución a las normas, resulta importante ya que se utiliza a la web como un medio lo suficientemente difundido y global para permitir la participación de quienes la utilizan en procesos de normalización que amplíen aún más la universalidad de dichas normas.

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:** “Las normas de accesibilidad web deben poseer **documentación técnica** para ser utilizada por los desarrolladores con diversos fines”

**Criterio:** La documentación técnica se constituye en información de ayuda, con carácter especializado, que proporciona a los desarrolladores o investigadores diversos tipos de técnicas ejemplificadas para alcanzar la conformidad de un

determinado punto de verificación. Las normas de accesibilidad deben poseer dicha información técnica ligada a sus pautas para ayudar a los desarrolladores a alcanzar la conformidad de las mismas con mayor facilidad.

**HERRAMIENTAS DE REPARACIÓN DE CONTENIDOS (CONTENIDO WEB):** “La mala aplicación de las normas de accesibilidad web respecto al contenido debe poder ser **corregida**, mediante **herramientas de reparación de contenidos** basadas en dichas normas.”.

**Criterio:** Una vez realizada la evaluación del sitio web mediante una o varias herramientas de validación, se pueden solucionar los problemas de accesibilidad detectados mediante las herramientas de reparación de contenidos. Es importante que una norma posea una o varias herramientas de reparación de contenidos basados en sus principios, debido a que estas reducen el tiempo empleado por el desarrollador en encontrar errores de accesibilidad y repararlos, y además minimizan el esfuerzo para llegar a la conformidad de una norma.

#### **3.1.2.1.2 Coordinada horizontal**

Para las coordenadas horizontales se ha tomado en cuenta cada una de las normas de accesibilidad motivo de estudio.

- WAI
- UNE
- SECTION 508

### **3.1.3 Descripción de las normas de accesibilidad web**

#### **3.1.3.1 WAI**

##### **Síntesis descriptiva del documento**

##### **PAUTAS DE ACCESIBILIDAD AL CONTENIDO EN LA WEB 1.0 (WCAG)**

##### **Pauta 1: “Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo”**

**Esta pauta se refiere a proporcionar equivalente textual que, presentado al usuario, cumpla esencialmente la misma función o propósito que el contenido no textual (visual o auditivo).**

Si bien algunas personas no pueden utilizar imágenes, películas, sonidos, applets, etc directamente, sí pueden utilizar páginas que incluyen información equivalente a los contenidos visuales o auditivos (por ejemplo un texto equivalente para la imagen de una flecha ascendente que vincule con una tabla de contenidos, podría ser "Ir a tabla de contenidos").

La importancia del texto equivalente radica en su capacidad para ser interpretado por vías que son accesibles para personas pertenecientes a diversos grupos de discapacidad usando diversa tecnología. El texto puede ser interpretado por sintetizadores de voz o **dispositivos** braille y puede ser presentado visualmente (en varios tamaños) en visualizadores de ordenador y papel. Proporcionar equivalentes no textuales (dibujos, videos, sonido) del texto es también beneficioso para algunos usuarios, especialmente los analfabetos o personas con dificultad para la lectura.

**Puntos de verificación:**

**1.1** Proporcione un texto equivalente para todo elemento no textual (Por ejemplo, a través de "alt", "longdesc" o en el contenido del elemento). *Esto incluye:* imágenes, representaciones gráficas del texto, mapas de imagen, animaciones (Por ejemplo, GIFs animados), "applets" y objetos programados, "ascii art", marcos, scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos (ejecutados con o sin interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos, banda sonora del vídeo y vídeos. [Prioridad 1]

**1.2** Proporcione vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor. [Prioridad 1]

**1.3** Hasta que las aplicaciones de usuario puedan leer automáticamente el texto equivalente de la banda visual, proporcione una descripción auditiva de la información importante de la pista visual de una presentación multimedia [Prioridad 1] Sincronice la descripción auditiva con la banda sonora como en el punto de verificación 1.4.

**1.4** Para toda presentación multimedia tempo-dependiente (Por ejemplo, una película o animación) sincronice alternativas equivalentes (Por ejemplo, subtítulos o descripciones de la banda visual) con la presentación. [Prioridad 1]

**1.5** Hasta que las aplicaciones de usuario interpreten el texto equivalente para los vínculos de los mapas de imagen de cliente, proporcione vínculos de texto redundantes para cada zona activa del mapa de imagen de cliente. [Prioridad 3]

**Pauta 2: "No se base sólo en el color"**

Se refiere a asegurarse de que los textos y gráficos sean comprensibles cuando se vean sin color.

Si el color por sí mismo se usa para transmitir información, las personas que no puedan diferenciar ciertos colores, y los usuarios que no tengan pantallas en color o utilicen dispositivos de salida no visuales, no recibirán la información. Cuando los colores de primer plano y de fondo tienen un tono similar, pueden no proporcionar suficiente contraste en las pantallas monocromáticas, así como a las personas con diferentes tipos de deficiencias de percepción de los colores.

**Puntos de verificación:**

**2.1** Asegúrese de que toda la información transmitida a través de los colores también esté disponible sin color, por ejemplo mediante el contexto o por marcadores [Prioridad 1]

**2.2** Asegúrese de que las combinaciones de los colores de fondo y primer plano tengan suficiente contraste para que sean percibidas por personas con deficiencias de percepción de color o en pantallas en blanco y negro [Prioridad 2 para las imágenes. Prioridad 3 para texto].

**Pauta 3: “Utilice marcadores y hojas de estilo y hágalo apropiadamente”**

**La pauta define la necesidad de “marcar” los documentos con los elementos estructurales apropiados. Controle la presentación con hojas de estilo en vez de con elementos y atributos de presentación.**

Usando marcadores de forma inapropiada (es decir, no de acuerdo con las especificaciones) se dificulta la accesibilidad. El mal uso de marcadores para una presentación dificulta que los usuarios con software especializado entiendan la organización de la página o cómo navegar por ella. Más aún, utilizando los marcadores de presentación en lugar de marcadores estructurales para transmitir estructura se hace difícil interpretar una página de forma inteligible a otros dispositivos.

Los desarrolladores de contenidos pueden sentir la tentación de usar (o usar mal) construcciones que aseguren el formato deseado en los navegadores antiguos. Deben darse cuenta de que estas prácticas causan problemas de accesibilidad y deben considerar si el formato es tan importante como para hacer el documento inaccesible a algunos usuarios.

En el otro extremo, los desarrolladores de contenidos no deben sacrificar el marcador apropiado porque un determinado navegador o ayuda técnica no pueda procesarlo correctamente.

**Puntos de verificación:**

**3.1** Cuando exista un marcador apropiado, use marcadores en vez de imágenes para transmitir la información. [Prioridad 2]

Por ejemplo, utilice MathML para marcar ecuaciones matemáticas y hojas de estilo para el formato de texto y el control de la maquetación. Igualmente, evite la utilización de imágenes para representar textos. Utilice en su lugar texto y hojas de estilo.

**3.2** Cree documentos que estén validados por las gramáticas formales publicadas [Prioridad 2]

Por ejemplo, incluya una declaración del tipo de documento, al comienzo del mismo, que haga referencia a una DTD publicada (Por ejemplo, la DTD HTML 4.0 estricto).

- 3.3 Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación. [Prioridad 2]
- 3.4 Utilice unidades relativas en lugar de absolutas al especificar los valores en los atributos de los marcadores de lenguaje y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo. [Prioridad 2]
- 3.5 Utilice elementos de encabezado para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación. [Prioridad 2]
- 3.6 Marque correctamente las listas y los ítems de las listas. [Prioridad 2]
- 3.7 Marque las citas. No utilice el marcador de citas para efectos de formato tales como sangrías. [Prioridad 2]

#### **Pauta 4: "Identifique el idioma usado"**

**Use marcadores que faciliten la pronunciación o interpretación de texto abreviado o extranjero.**

Cuando los desarrolladores de contenido especifican los cambios en el idioma de un documento, los sintetizadores de voz y los dispositivos braille pueden cambiar automáticamente al nuevo lenguaje, haciendo el documento más accesible a usuarios multilingües (caso contrario pueden ser indescifrables para estos dispositivos). Los desarrolladores de contenido deberían identificar el idioma predominante del contenido de un documento (a través de un marcador o en el encabezado HTTP). Deberían también proporcionar la expansión de las abreviaturas y los acrónimos. Además de apoyar a las ayudas técnicas, la identificación del idioma usado permite a los motores de búsqueda localizar las palabras claves e identificar los documentos en el idioma deseado. Los marcadores de idioma mejoran también la legibilidad de la Web para todo el mundo, incluso para aquellos con discapacidades de aprendizaje, cognitivas o sordera.

#### **Puntos de verificación:**

- 4.1 Identifique claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente (Por ejemplo, leyendas). [Prioridad 1]
- 4.2 Especifique la expansión de cada abreviatura o acrónimo cuando aparezcan por primera vez en el documento. [Prioridad 3]
- 4.3 Identifique el idioma principal de un documento. [Prioridad 3]

#### **Pauta 5: "Cree tablas que se transformen correctamente"**

**Asegure que las tablas tienen los marcadores necesarios para transformarlas mediante navegadores accesibles y otras aplicaciones de usuario.**

Las tablas deberían utilizarse solamente para marcar la información tabular ("tablas de datos"). Los desarrolladores de contenidos deberían evitar usarlas para maquetar

páginas ("tablas de composición"). Usar tablas para cualquier finalidad crea también especiales dificultades para los usuarios de lectores de pantalla.

Algunas aplicaciones de usuario permiten a los usuarios navegar entre las celdas de las tablas y acceder a los encabezamientos y otras informaciones de las celdas. A menos que marquemos apropiadamente las tablas, éstas no proporcionarán a la aplicación de usuario la información necesaria para ello.

Los siguientes puntos de verificación beneficiarán directamente a las personas que accedan a la tabla por medios auditivos (por ejemplo un lector de pantalla o un PC de automóvil), o a aquellos que sólo visualicen una parte de la página cada vez (Por ejemplo, los usuarios ciegos o de escasa visión que utilicen un sistema auditivo o un dispositivo braille u otros usuarios de dispositivos con pantallas pequeñas, etc.).

**Puntos de verificación:**

**5.1** En las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna. [Prioridad 1]

**5.2** Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezamientos de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de encabezamiento y las celdas de datos. [Prioridad 1]

**5.3** No utilice tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se alinee. Por otro lado, si la tabla no tiene sentido, proporcione una alternativa equivalente (la cual debe ser una *versión alineada*). [Prioridad 2]

**Nota.** Una vez que las aplicaciones de usuario soporten la colocación mediante hojas de estilo, las tablas no se deben utilizar para maquetar.

**5.4** Si se utiliza una tabla para maquetar, no utilice marcadores estructurales para realizar un efecto visual de formato. [Prioridad 2]

**5.5** Proporcione resúmenes de las tablas. [Prioridad 3]

**5.6** Proporcione abreviaturas para las etiquetas de encabezamiento. [Prioridad 3]

**Pauta 6: "Asegúrese de que las páginas que incorporan nuevas tecnologías se transformen correctamente"**

**Asegúrese de que las páginas son accesibles incluso cuando no se soportan las tecnologías más modernas o éstas estén desconectadas.**

Si bien se alienta a los desarrolladores de contenidos a usar nuevas tecnologías que superen los problemas que proporcionan las tecnologías existentes, deberán saber cómo hacer para que sus páginas funcionen con navegadores más antiguos, y para quienes decidan desconectar esta característica.

**Puntos de verificación:**

**6.1** Organice el documento de forma que pueda ser leído sin hoja de estilo. Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin asociarlo a una hoja de estilo, tiene que ser posible leerlo. [Prioridad 1]

**6.2** Asegúrese de que los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico. [Prioridad 1]

**6.3** Asegúrese de que las páginas sigan siendo utilizables cuando se desconecten o no se soporten los scripts, applets u otros objetos programados. Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible. [Prioridad 1]

**6.4** Para los scripts y applets, asegúrese de que los manejadores de evento sean independientes del dispositivo de entrada. [Prioridad 2]

**6.5** Asegúrese de que los contenidos dinámicos son accesibles o proporcione una página o presentación alternativa. [Prioridad 2]

**Pauta 7: “Asegure al usuario el control sobre los cambios de los contenidos tempo-dependientes”**

**Asegúrese de que los objetos o páginas que se mueven, parpadean, se desplazan o se actualizan automáticamente, puedan ser detenidos o parados.**

Algunas personas con discapacidades cognitivas o visuales son incapaces de leer textos que se mueven con la suficiente rapidez o en absoluto. El movimiento puede también distraer de tal manera que el resto de la página se vuelve ilegible para las personas con discapacidades cognitivas. Los lectores de pantalla son incapaces de leer textos móviles. Las personas con discapacidades físicas podrían no ser capaces de moverse tan rápida o certeramente como para interactuar con objetos móviles.

**Nota:** Todos los puntos de verificación que siguen, implican alguna responsabilidad por parte del desarrollador del contenido hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen adecuados mecanismos de control de la característica.

**Puntos de verificación:**

**7.1** Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite provocar destellos en la pantalla. [Prioridad 1]

**Nota:** Los usuarios con epilepsia fotosensitiva pueden tener ataques desencadenados por parpadeos o destellos que oscilen entre los 4 y los 59 destellos por segundo (hertzios), con un nivel máximo a los 20 destellos por segundo, así como con los cambios rápidos de oscuridad a iluminación (como las luces estroboscópicas).

**7.2** Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlarlo, evite el parpadeo del contenido (por ejemplo, cambio de presentación en periodos regulares, así como el encendido y apagado). [Prioridad 2]

**7.3** Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el movimiento de los contenidos, evite los movimientos en las páginas. [Prioridad 2]

Cuando una página incluye contenido móvil, proporcione un mecanismo dentro de un script o un applet que permita a los usuarios congelar el movimiento o actualización. El uso de las hojas de estilo con scripts que creen movimiento, permite a los usuarios desconectar u obviar el efecto más fácilmente.

**7.4** Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener las actualizaciones, no cree páginas que se actualicen automáticamente de forma periódica. [Prioridad 2]

**7.5** Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el redireccionamiento automático, no utilice marcadores para redirigir las páginas automáticamente. [Prioridad 2]

**Nota.** Los elementos BLINK y MARQUEE no están definidos en ninguna especificación W3C HTML, y no deberían ser utilizados.

#### **Pauta 8: “Asegure la accesibilidad directa de las interfaces de usuario incrustadas”**

**Asegure que la interfaz de usuario sigue los principios de un diseño accesible: funcionalidad de acceso independiente del dispositivo, teclado operable, voz automática, etc.**

Cuando un objeto incrustado tiene su "propia interfaz", ésta (al igual que la interfaz de su navegador) debe ser accesible. Si la interfaz del objeto incrustado no puede hacerse accesible, debe proporcionarse una solución alternativa accesible.

**Nota:** Para información sobre interfaces accesibles, por favor consulte las Pautas de Accesibilidad a las Aplicaciones de Usuario [WAI-USERAGENT] y las Pautas de Accesibilidad para las Herramientas de Creación [WAI-AUTOOL].

#### **Punto de verificación:**

**8.1** Haga los elementos de programación, tales como scripts y applets, directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas [Prioridad 1 si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar; de otra manera, [Prioridad 2.] ]

#### **Pauta 9: “Diseño para la independencia del dispositivo”**

**Utilice características que permitan la activación de los elementos de la página a través de diversos dispositivos de entrada.**

El acceso independiente del dispositivo significa que el usuario puede interactuar con la aplicación de usuario o el documento con un dispositivo de entrada (o salida)

preferido - ratón, teclado, voz, puntero de cabeza (licornio) u otro. Si, por ejemplo, un control de formulario sólo puede ser activado con un ratón u otro dispositivo de apuntamiento, alguien que use la página sin verla, con entrada de voz, con teclado o quien utilice otro dispositivo de entrada que no sea de apuntamiento, no será capaz de utilizar el formulario. Generalmente, las páginas que permiten la interacción a través del teclado son también accesibles a través de una entrada de voz o una serie de comandos.

**Nota:** Proporcionando textos equivalentes para los mapas de imagen o las imágenes usadas como vínculos, se hace posible a los usuarios interactuar con ellos sin un dispositivo de apuntamiento. Consultar también la pauta 1.

**Puntos de verificación:**

**9.1** Proporcione mapas de imagen controlados por el cliente en lugar de por el servidor, excepto donde las zonas sensibles no puedan ser definidas con una forma geométrica. [Prioridad 1]

**9.2** Asegúrese de que cualquier elemento que tiene su propia interfaz pueda manejarse de forma independiente del dispositivo. [Prioridad 2]

**9.3** Para los "scripts", especifique manejadores de eventos lógicos en vez de manejadores de evento dependientes de dispositivos. [Prioridad 2]

**9.4** Cree un orden lógico para navegar con el tabulador a través de vínculos, controles de formulario y objetos. [Prioridad 3]

**9.5** Proporcione atajos de teclado para los vínculos más importantes (incluidos los de los mapas de imagen de cliente), los controles de formulario y los grupos de controles de formulario. [Prioridad 3]

**Pauta 10: "Utilice soluciones provisionales"**

**Utilice soluciones de accesibilidad provisionales de forma que las ayudas técnicas y los antiguos navegadores operen correctamente.**

Por ejemplo, los navegadores antiguos no permiten al usuario navegar a cuadros de edición vacíos. Los antiguos lectores de pantalla leen las listas de vínculos consecutivos como un solo vínculo. Estos elementos activos son, por tanto, de difícil o imposible acceso. Igualmente, cambiar la ventana actual o hacer aparecer inesperadamente nuevas ventanas, puede ser muy desorientador para los usuarios que no pueden ver lo que está ocurriendo.

**Nota:** Los siguientes puntos de verificación se aplican Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) solucionen estos problemas. Estos puntos de verificación están clasificados como "provisionales" lo que significa que el Grupo de Trabajo de las Pautas de Contenido en la Web los considera válidos y necesarios para la accesibilidad de la Web en el momento de la publicación de este documento. Sin

embargo, el Grupo de Trabajo espera que estos puntos de verificación no sean necesarios en un futuro, una vez que las tecnologías de la Web hayan incorporado las características y capacidades esperables.

**Puntos de verificación:**

**10.1** Hasta que las aplicaciones de usuario permitan desconectar la apertura de nuevas ventanas, no provoque apariciones repentinas de nuevas ventanas y no cambie la ventana actual sin informar al usuario. [Prioridad 2]

**10.2** Hasta que las aplicaciones de usuario soporten asociación explícita entre control de formulario y etiqueta, para todos los controles de formularios con etiquetas asociadas implícitamente, asegúrese de que la etiqueta está colocada adecuadamente. [Prioridad 2]

La etiqueta debe preceder inmediatamente a su control en la misma línea (se permite más de una etiqueta/control por línea) o estar en la línea que precede al control (con sólo una etiqueta y un control por línea).

**10.3** Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten correctamente los textos contiguos, proporcione un texto lineal alternativo (en la página actual o en alguna otra) para todas las tablas que maquetan texto en paralelo, columnas envoltorio de palabras. [Prioridad 3]

**Nota:** Por favor, consulte la definición de tabla alineada. Este punto de verificación beneficia a aquellos que tienen aplicaciones de usuario (como algunos lectores de pantalla) que son incapaces de manejar bloques de texto contiguo; el punto de verificación no debe desanimar a los desarrolladores de contenidos en el uso de tablas para presentar información tabular.

**10.4** Hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos, incluya caracteres por defecto en los cuadros de edición y áreas de texto. [Prioridad 3]

**10.5** Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten claramente los vínculos contiguos, incluya caracteres imprimibles (rodeados de espacios), que no sirvan como vínculo, entre los vínculos contiguos. [Prioridad 3]

**Pauta 11: “Utilice las tecnologías y pautas W3C”**

**Utilice tecnologías W3C (de acuerdo con las especificaciones) y siga las pautas de accesibilidad. Donde no sea posible utilizar una tecnología W3C, o usándola se obtengan materiales que no se transforman correctamente, proporcione una versión alternativa del contenido que sea accesible.**

Las actuales pautas recomiendan las tecnologías W3C (Por ejemplo, HTML, CSS, etc.) por varias razones:

- Las tecnologías W3C incluyen características accesibles "incorporadas".
- Las especificaciones W3C pronto serán revisadas para asegurar que los temas de accesibilidad se toman en consideración en la fase de diseño.
- Las especificaciones W3C están desarrolladas en un proceso abierto de laborioso consenso.

Muchos formatos no recomendados por W3C (por ejemplo, PDF, Shockwave, etc.) requieren ser vistos bien con plug-ins o con aplicaciones autónomas. A menudo, estos formatos no pueden ser visualizados o navegados con aplicaciones de usuario estándares (incluyendo ayudas técnicas). Evitar estos formatos y características no estándar (elementos, atributos, propiedades y extensiones patentados), tenderá a hacer más accesibles las páginas a más gente que utiliza una amplia variedad de hardware y software. Cuando deba utilizar tecnologías no accesibles (patentadas o no), debe proporcionar una página equivalente accesible.

Incluso cuando se utilicen tecnologías W3C, deben ser usadas de acuerdo con las pautas de accesibilidad. Cuando utilice nuevas tecnologías, asegúrese de que se transforman correctamente (Consultar también la pauta 6).

**Nota:** Convertir los documentos (desde PDF, Postscript, RTF, etc.) a lenguajes de marcado W3C (HTML, XML) no siempre crea un documento accesible. Por tanto, valide cada página respecto a la accesibilidad y utilidad después del proceso de conversión (consulte la sección de validación). Si una página no se convierte de forma legible, revise la página hasta que su presentación original se convierta adecuadamente o bien proporcione una versión en HTML o en texto plano.

**Puntos de verificación:**

**11.1** Utilice tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea y use las últimas versiones que sean soportadas. [Prioridad 2]

Consulte la lista de referencias para información sobre dónde encontrar las últimas especificaciones W3C y [WAI-UA-SUPPORT] para información sobre como las aplicaciones de usuario que soportan las tecnologías W3C.

**11.2** Evite características desaconsejadas por las tecnologías W3C. [Prioridad 2]

**11.3** Proporcione la información de modo que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias (Por ejemplo, idioma, tipo de contenido, etc.) [Prioridad 3]

**Nota:** Use la negociación de contenidos donde sea posible.

**11.4** Si, después de los mayores esfuerzos, no puede crear una página accesible, proporcione un vínculo a una página alternativa que use tecnologías W3C, sea accesible, tenga información (o funcionalidad) equivalente y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible. [Prioridad 1]

**Nota:** Los desarrolladores de contenido sólo deben enviar a páginas alternativas cuando otras soluciones fallen, porque las páginas alternativas se actualizan con menor frecuencia que las páginas primarias. Una página no actualizada puede ser tan frustrante como una página inaccesible, puesto que en ambos casos, la información de la página original no está disponible. La generación automática de páginas alternativas puede conducir a actualizaciones más frecuentes, pero los desarrolladores de contenidos deben asegurar que las páginas generadas siempre tengan sentido y que los usuarios puedan navegar por el sitio siguiendo los vínculos de las páginas primarias, las páginas alternativas o ambas. Antes de enviar a una página alternativa, reconsidere el diseño de la página original; haciéndola accesible es probable que la mejore para todos los usuarios.

#### **Pauta 12: “Proporcione información de contexto y orientación”**

**Proporcione información de contexto y orientativa para ayudar a los usuarios a entender páginas o elementos complejos.**

Agrupar los elementos y proporcionar información contextual sobre la relación entre elementos puede ser útil a todos los usuarios. Las relaciones complejas entre las partes de una página pueden resultar difíciles de interpretar a personas con discapacidades cognitivas o visuales.

##### **Puntos de verificación:**

**12.1** Titule cada marco para facilitar su identificación y navegación. [Prioridad 1]

**12.2** Describa el propósito de los marcos y como éstos se relacionan entre sí, si no resulta obvio solamente con el título del marco. [Prioridad 2]

**12.3** Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado. [Prioridad 2]

**12.4** Asocie explícitamente las etiquetas con sus controles. [Prioridad 2]

#### **Pauta 13: “Proporcione mecanismos claros de navegación”**

**Proporcione mecanismos de navegación claros y coherentes, (información orientativa, barras de navegación, un mapa del sitio, etc.) para incrementar la probabilidad de que una persona encuentre lo que está buscando en un sitio.**

Los mecanismos de navegación claros y coherentes son importantes para las personas con discapacidad cognitiva o ciegos y benefician a todos los usuarios.

##### **Puntos de verificación:**

**13.1** Identifique claramente el objetivo de cada vínculo. [Prioridad 2]

El “texto del vínculo” tiene que tener significado suficiente cuando sea leído fuera de contexto (por sí mismo o como parte de una secuencia de vínculos). También debe ser conciso.

**13.2** Proporcione metadatos para añadir información semántica a las páginas y sitios. [Prioridad 2]

**Nota:** Algunas aplicaciones de usuario de HTML pueden construir herramientas de navegación a partir de las relaciones entre documentos descritas en el elemento HTML LINK y los atributos "rel" o "rev" (por ejemplo rel="siguiente"; rel="anterior"; rel="índice", etc.). Consultar también el punto de verificación 13.5.

**13.3** Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, mapa del sitio o tabla de contenidos). [Prioridad 2]

En la descripción de la maquetación del sitio, destaque y explique las características de accesibilidad disponibles.

**13.4** Utilice los mecanismos de navegación de forma coherente. [Prioridad 2]

**13.5** Proporcione barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación. [Prioridad 3]

**13.6** Agrupe los vínculos relacionados, identifique el grupo (para las aplicaciones de usuario) y, hasta que las aplicaciones de usuario lo hagan, proporcione una manera de evitar el grupo. [Prioridad 3]

**13.7** Si proporciona funciones de búsqueda, permita diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias. [Prioridad 3]

**13.8** Localice al principio de los encabezamientos, párrafos, listas, etc, la información que los diferencie. [Prioridad 3]

**Nota:** Esto es comúnmente denominado "front-loading" (colocar al frente) y es especialmente útil para los que acceden a la información con dispositivos seriales como un sintetizador de voz.

**13.9** Proporcione información sobre las colecciones de documentos (por ejemplo, los documentos que comprendan múltiples páginas). [Prioridad 3]

**Nota:** La mejora en la presentación ganada por un procesamiento fuera de línea (offline) puede hacer la navegación mucho menos costosa a las personas con discapacidad que puedan estar navegando lentamente.

**13.10** Proporcione una manera de saltar sobre un ASCII art de varias líneas. [Prioridad 3]

#### **Pauta 14: "Asegúrese de que los documentos sean claros y simples"**

**Asegure que los documentos son claros y simples para que puedan ser más fácilmente comprendidos.**

La maquetación coherente de páginas, los gráficos reconocibles y el lenguaje fácilmente comprensible benefician a todos los usuarios. En particular, ayudan a personas con discapacidades cognitivas o con dificultades en la lectura. (Por tanto, asegúrese de que las imágenes tienen textos equivalentes para los ciegos, los de baja

visión o para cualquier usuario que no puede o ha elegido no ver los gráficos. Consulte también la pauta 1).

La utilización de un lenguaje claro y simple promueve una comunicación efectiva. El acceso a la información escrita puede ser difícil para personas con discapacidades cognitivas o de aprendizaje. La utilización de un lenguaje claro y simple también beneficia a las personas cuyo primer idioma es diferente al del autor, incluidos aquellos que se comunican principalmente mediante lengua de signos.

**Puntos de verificación:**

**14.1** Utilice el lenguaje apropiado más claro y simple para el contenido de un sitio. [Prioridad 1]

**14.2** Complemente el texto con presentaciones gráficas o auditivas cuando ello facilite la comprensión de la página. [Prioridad 3]

**14.3** Cree un estilo de presentación que sea coherente para todas las páginas. [Prioridad 3]

**PAUTAS DE ACCESIBILIDAD PARA AGENTES DE USUARIO 1.0**

**Pauta 1: “Soporte a la independencia de dispositivos de entrada y salida”**

**Asegúrese de que el usuario puede interactuar con el agente de usuario (y el contenido representado) a través de diferentes dispositivos de entrada y de salida.**

**Puntos de verificación:**

**1.1** Acceso completo de teclado [Prioridad 1]

**1.2** Activar los gestores de eventos [Prioridad 1]

**1.3** Proporcionar mensajes de texto [Prioridad 1]

**Pauta 2: “Garantizar el acceso de los usuarios a todos los contenidos”**

**Asegúrese de que los usuarios tienen acceso a todo el contenido, en particular el contenido condicional que se les provee para cumplir los requisitos de las Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0 [WCAG10].**

**Puntos de verificación**

**2.1** Representar el contenido de acuerdo a sus especificaciones [Prioridad 1]

**2.2** Proporcionar una vista del código fuente [Prioridad 1]

**2.3** Representar contenido condicional [Prioridad 1]

**2.4** Permitir que la interacción sea independiente del tiempo [Prioridad 1]

**2.5** Hacer disponibles los subtítulos (captions), transcripciones, descripciones de audio [Prioridad 1]

**2.6** Respeto a las señales de sincronización [Prioridad 1]

**2.7** Reparación de contenido faltante [Prioridad 2]

- 2.8 No reparar el texto [Prioridad 3]
- 2.9 Representar contenido condicional automáticamente [Prioridad 3]
- 2.10 No representar texto en sistemas de escritura sin soporte [Prioridad 3]

**Pauta 3: “Permitir la configuración de no representar algún contenido que pueda reducir la accesibilidad”**

**Asegúrese de que el usuario puede desactivar la representación de los contenidos (por ejemplo, audio, video, scripts) que puedan reducir la accesibilidad por ocultar otro tipo de contenido o que desorientan al usuario.**

**Puntos de verificación:**

- 3.1 No representar las imágenes de fondo [Prioridad 1]
- 3.2 No representar audio, vídeo, imágenes animadas [Prioridad 1]
- 3.3 No representar texto animado o parpadeante [Prioridad 1]
- 3.4 No representar scripts [Prioridad 1]
- 3.5 No representar la recuperación automática de contenidos [Prioridad 1]
- 3.6 No representar imágenes [Prioridad 2]

**Pauta 4: “Asegurar al usuario el control de la representación”**

Asegúrese de que el usuario puede seleccionar estilos preferidos (por ejemplo, los colores, el tamaño del texto representado, y características de la sintetización de voz) de las opciones ofrecidas por el agente de usuario. Permitir al usuario anular los estilos especificados por el autor y estilos por defecto del agente de usuario.

**Puntos de verificación para el texto representado visualmente:**

- 4.1 Configurar el tamaño del texto [Prioridad 1]
- 4.2 Configurar la familia de las fuentes (o tipo de letra) [Prioridad 1]
- 4.3 Configurar los colores del texto [Prioridad 1]

**Puntos de verificación para presentaciones multimedia y otras presentaciones que cambian continuamente en el tiempo:**

- 4.4 Hacer más lento el Multimedia [Prioridad 1]
- 4.5 Empezar, parar, pausar, y navegar un multimedia [Prioridad 1]
- 4.6 No oscurecer los títulos [Prioridad 1]
- 4.7 Control global de volumen [Prioridad 1]
- 4.8 Control independiente de volumen [Prioridad 1]

**Puntos de verificación para la representación sintetizada de voz:**

- 4.9 Configurar el grado (rate) de voz sintetizada [Prioridad 1]
- 4.10 Configurar el volumen de voz sintetizado [Prioridad 1]
- 4.11 Configurar las características de voz sintetizada [Prioridad 1]
- 4.12 Especificar las características (sintetizadas?) de voz sintetizada [Prioridad 2]

**4.13** Configurar los rasgos de la voz sintetizada [Prioridad 2]

**Puntos de verificación relacionadas a hojas de estilo:**

**4.14** Elegir hojas de estilo [Prioridad 1]

**Pauta 5: “Asegurar el control del usuario sobre el comportamiento de la interfaz de usuario”**

Asegúrese de que el usuario puede controlar el comportamiento de las vistas y controles de interfaz de usuario, incluidos los que pueden ser manipulados por el autor (por ejemplo, a través de scripts).

**Puntos de verificación:**

**5.1** No cambiar el foco del contenido automáticamente [Prioridad 2]

**5.2** Mantenga el visor (o vista) en la parte superior [Prioridad 2]

**5.3** Solo abrir manualmente la vista (viewport) [Prioridad 2]

**5.4** Selección y enfocado (enfocar) en el viewport [Prioridad 2]

**5.5** Confirmar la sumisión (envío) de formularios [Prioridad 2]

**Pauta 6: “Implementar interfaces de programación de aplicaciones interoperables”**

Implementar interfaces interoperables para comunicarse con otros programas (por ejemplo, tecnologías de asistencia, entorno operativo y plug-ins).

**Puntos de verificación:**

**6.1** Acceso programático (o a programas?) a HTML / XML infocet [Prioridad 1]

**6.2** Acceso DOM a contenido HTML / XML [Prioridad 1]

**6.3** Acceso programático a contenidos no (o diferentes a) HTML/XML [Prioridad 1]

**6.4** Acceso programático a información sobre el contenido representado [Prioridad 1]

**6.5** Operación programática de la interfaz de usuario del agente de usuario [Prioridad 1]

**6.6** Notificación programática de los cambios [Prioridad 1]

**6.7** APIs convencionales de teclado [Prioridad 1]

**6.8** Codificaciones API de caracteres [Prioridad 1]

**6.9** Acceso DOM a hojas de estilo CSS [Prioridad 2]

**6.10** Intercambios oportunos a través de las APIs [Prioridad 2]

**Pauta 7: “Observe las convenciones del entorno operativo”**

Observe las convenciones del entorno operativo para la interfaz de usuario del agente de usuario, la documentación, las configuraciones de entrada, y la instalación.

**Puntos de verificación:**

**7.1** Respecto a las convenciones del enfoque y de selección [Prioridad 1]

**7.2** Respecto a las convenciones de configuración de entrada [Prioridad 1]

**7.3** Respecto a las convenciones del entorno operativo [Prioridad 2]

**7.4** Proporcionar indicaciones sobre la configuración de entrada [Prioridad 2]

**Pauta 8: “Llevar a la práctica las especificaciones que benefician a la accesibilidad”**

Soporte a las características de accesibilidad de todas las especificaciones implementadas. Llevar a la práctica las recomendaciones del W3C cuando estén disponibles y adecuadas para una tarea.

**Puntos de verificación:**

**8.1** Llevar a la práctica las características de accesibilidad [Prioridad 1]

**8.2** Cumplir las especificaciones [Prioridad 2]

**Pauta 9: “Proporcionar mecanismos de navegación”**

Proporcionar acceso a los contenidos a través de una variedad de mecanismos de navegación, incluyendo navegación secuencial, navegación directa, búsquedas, navegación estructurada.

**Puntos de verificación:**

**9.1** Proporcionar enfoque de contenido [Prioridad 1]

**9.2** Proporcionar un enfoque de la interfaz de usuario [Prioridad 1]

**9.3** Mover el enfoque (foco) del contenido [Prioridad 1]

**9.4** Restaurar la historia de la ventana de estado [Prioridad 1]

**9.5** No eventos en el cambio de foco [Prioridad 2]

**9.6** Mostrar los gestores (o manejadores) de eventos [Prioridad 2]

**9.7** Mover el foco (o enfoque) del contenido en reversa [Prioridad 2]

**9.8** Proporcionar búsqueda de texto [Prioridad 2]

**9.9** Permitir navegación estructurada [Prioridad 2]

**9.10** Configurar elementos importantes [Prioridad 3]

**Pauta 10: “Orientar al usuario”**

Proporcionar información que ayudará al usuario a entender el contexto de la navegación.

**Puntos de verificación:**

**10.1** Asociar celdas y cabeceras de tabla [Prioridad 1]

**10.2** Resaltar selección, foco de contenido, elementos habilitados, enlaces visitados [Prioridad 1]

**10.3** Única configuración resaltada [Prioridad 2]

**10.4** Proporcionar una vista del esquema [Prioridad 2]

**10.5** Proporcionar información de vínculos [Prioridad 3]

**Puntos de verificación para la interfaz de usuario:**

**10.6** Resaltar el visor actual [Prioridad 1]

**10.7** Indique la posición de la vista [Prioridad 3]

**Pauta 11: “Permitir la configuración y personalización “**

Permitir al usuario configurar el agente de usuario de modo que frecuentemente efectúe tareas que se hacen convenientes, y permiten a los usuarios guardar sus preferencias.

**Puntos de verificación:**

**11.1** Configuración actual de la entrada de usuario [Prioridad 1]

**11.2** Configuración actual de la entrada de autor [Prioridad 2]

**11.3** Permitir la anulación de vínculos (o enlaces) [Prioridad 2]

**11.4** Acceso de tecla única [Prioridad 2]

**11.5** Configuración de entrada por defecto [Prioridad 2]

**11.6** Perfiles de usuario [Prioridad 2]

**11.7** Configuración de la barra de herramientas [Prioridad 3]

**Pauta 12: “Proporcionar documentación y ayuda accesible del agente de usuario”**

Asegúrese de que el usuario puede obtener más información sobre funciones de software que beneficien a la accesibilidad de la documentación. Asegúrese de que la documentación sea accesible.

**Puntos de verificación:**

**12.1** Proporcionar documentación accesible [Prioridad 1]

**12.2** Proporcionar documentación de las características de accesibilidad [Prioridad 1]

**12.3** Proporcionar documentación de las vinculaciones (o enlaces) por defecto [Prioridad 1]

**12.4** Proporcionar documentación de los cambios entre las distintas versiones [Prioridad 2]

**12.5** Proporcionar una sección dedicada a la accesibilidad [Prioridad 2]

**PAUTAS DE ACCESIBILIDAD PARA HERRAMIENTAS DE AUTOR 1.0**

**Pauta 1: “Soportar la prácticas de autoría accesibles”**

Si la herramienta genera automáticamente código, muchos autores estarán desprevenidos del estado de accesibilidad del contenido final a menos que ellos realicen el esfuerzo extra de realizar "a mano" las correcciones. Debido a que muchos autores no están familiarizados con la accesibilidad, la carga de generar código accesible está en la herramienta del autor y la cual, apropiadamente, debe guiar al autor a producir contenido accesible.

Muchas aplicaciones ofrecen la habilidad de convertir los documentos de otros formatos (por ejemplo, Rich Text Format) en formato de código específicamente pensado para el Web como HTML. También pueden hacerse los cambios a código para facilitar la corrección y manipulación eficaz. Es esencial no introducir en estos procesos código inaccesible, o remover código accesible, particularmente desde que los cambios de código se ocultan de la vista del autor en muchas herramientas.

**Puntos de verificación:**

- 1.1 Asegurar que el autor pueda producir el contenido accesible en los diferentes lenguajes de código (o marcado) que soporte la herramienta. [Prioridad 1]
- 1.2 Asegurar que la herramienta conserva toda la información accesible durante la creación, transformación y conversión. [Prioridad 1]
- 1.3 Asegurar que, cuando la herramienta genera automáticamente código, éste se conforma con las pautas WCAG 1.0. [Prioridad relativa a lo que pidan las WCAG]
- 1.4 Asegurar que las plantillas proporcionadas por la herramienta se conforman con las pautas WCAG 1.0. [Prioridad relativa a lo que pidan las WCAG]

**Pauta 2: “Generar el código estándar válido”**

La conformidad con las normas promueve la interoperabilidad y accesibilidad, haciéndole más fácil para crear a agentes del usuario especializados que se centran en las necesidades de usuarios con discapacidades. En particular muchas tecnologías asistivas usadas con navegadores y jugadores multimedia sólo pueden proporcionar el acceso a documentos de Web que usan código valido. Por consiguiente, el código válido es un aspecto esencial de accesibilidad de las herramientas de autor.

Donde sea aplicable use las Recomendaciones de la W3C, las cuales se han revisado para asegurar la accesibilidad e interoperabilidad. Si no hay ninguna Recomendación de laW3C aplicable, use una norma publicada que permita la accesibilidad.

**Puntos de verificación:**

- 2.1 Utilizar las versiones más recientes de las recomendaciones de W3C cuando estén disponibles y apropiadas para una tarea. [Prioridad 2]
- 2.2 Asegurar que la herramienta genere automáticamente código válido. [Prioridad 1]
- 2.3 Si el código producido por la herramienta no se conforma con las especificaciones de W3C, informar al autor. [Prioridad 3]

**Pauta 3: “Soportar la creación del contenido accesible”**

La información bien estructurada y la información alternativa equivalente son piedras angulares de diseño accesible, permitiendo presentar la información en la forma mas apropiada para las necesidades del usuario sin reprimir la creatividad del autor. Todavía la información equivalente generada, como las alternativas textuales para las

imágenes y las descripciones audio de video, puede ser uno de los aspectos más desafiantes del diseño Web, y los desarrolladores de herramientas de autor deben intentar facilitar y automatizar las mecánicas de este proceso. Por ejemplo, incitando a los autores para incluir la información alternativa equivalente como el equivalente del texto, subtítulos, y las descripciones auditorio en los momentos apropiados pueden aliviar significativamente la carga para los autores. Donde tal información puede determinarse mecánicamente y puede ofrecerse como una opción para el autor (por ejemplo, la función de iconos en una barra de la navegación automáticamente generada, o la expansión de siglas de un diccionario) la herramienta puede ayudar al autor. Al mismo tiempo puede reforzar la necesidad para tal información y el papel del autor asegurando que se usa apropiadamente en cada caso.

**Puntos de verificación:**

**3.1** Invitar (Obligar) al autor proporcionar la información alternativa equivalente (e.g., subtítulos, descripciones auditivas, y transcripciones compaginadas del texto para el vídeo). [Prioridad relativa a lo que pidan las WCAG para ese elemento introducido]

**3.2** Ayudar al autor a crear el contenido estructurado y a separar la información de la presentación. [Prioridad relativa a lo que pidan las WCAG]

**3.3** Asegurar que el contenido pre-empaquetado se conforme con las pautas WCAG 1.0. [Prioridad relativa a lo que pidan las WCAG]

**3.4** No generar automáticamente las alternativas equivalentes. No reutilizar las alternativas previamente creadas sin la confirmación del autor, excepto cuando la función se sabe con certeza. [Prioridad 1].

**3.5** Proporcionar la funcionalidad para editar, corregir, y rehusar los equivalentes alternativos para los objetos multimedia. [Prioridad 3]

**Pauta 4: “Proporcionar las maneras de comprobar y de corregir el contenido inaccesible”**

Muchas herramientas de autor permiten a los autores crear documentos con poco o ningún conocimiento sobre el código subyacente. Para asegurar la accesibilidad, deben diseñarse herramientas de autor para que ellos puedan identificar el código inaccesible automáticamente, y habilitar su corrección incluso cuando el propio código está oculto del autor.

Apoyando la creación de contenido Web accesible, las herramientas de autor deben tener en cuenta las diferencias entre de estilos de diseño. En general, los autores preferirán poder configurar sus herramientas para apoyar su estilo del trabajo. Herramientas que permiten la tal configuración pueden ayudar a que los autores sientan que el diseño accesible es una práctica natural en lugar de una intrusión en su modelo de trabajo normal. Por ejemplo algunos usuarios pueden preferir ser alertados

de los problemas de accesibilidad cuando ellos ocurren, considerando que otros pueden preferir realizar un chequeo al final de una sesión de la corrección.

La nota. La validación de código es un aspecto esencial de verificar la accesibilidad del contenido.

**Puntos de verificación:**

**4.1** Comprobar e informar al autor de los problemas de la accesibilidad detectados. [Prioridad relativa]

**4.2** Ayudar a los autores a corregir los problemas de la accesibilidad. [Prioridad relativa]

**4.3** Permitir que el autor conserve el código no reconocido por la herramienta. [Prioridad 2]

**4.4** Dar al autor un resumen del estado de la accesibilidad del documento. [Prioridad 3]

**4.5** Permitir que el autor transforme un "marcado de presentación" que se emplea mal para llevar la estructura, en un "marcado estructural" y transformar el "marcado de presentación" usado para la hoja de estilos en una hoja de estilos. [Prioridad 3]

**Pauta 5: "Integrar soluciones de accesibilidad en el estilo de interacción de la herramienta"**

Cuando una nueva característica se agrega a una herramienta del software existente sin la integración apropiada, el resultado es a menudo una discontinuidad obvia. Esquemas coloridos diferentes, fuentes, estilos de interacción y estabilidad de la aplicación pueden ser factores que afecten la aceptación del usuario a un nuevo rasgo o característica. Además, la relativa diferencia existente entre diferentes formas de lograr la misma cosa puede ser un factor importante en el método que un autor escoge. Por consiguiente, es importante que crear contenido accesible sea un proceso natural cuando se usa herramienta de autor.

**Puntos de verificación:**

**5.1** Asegurar que una funcionalidad relacionada a "prácticas accesibles de autor" es integrada naturalmente en el estilo de interacción de la herramienta. [Prioridad 2]

**5.2** Asegure que las "prácticas accesibles de autor" que soportan los puntos de verificación de prioridad 1 de la WCAG 1.0 son obvias y fácilmente iniciadas por el autor. [Prioridad 2]

**Pauta 6: "Promover la accesibilidad en la ayuda y la documentación"**

Los problemas que rodean la creación de contenido web accesible son a menudo desconocidos por los autores de Web. La ayuda y documentación incluyen

explicaciones de problemas de accesibilidad, y debe demostrar las soluciones con los ejemplos.

**Puntos de verificación:**

**6.1** Documentar todas las características que promuevan la generación del contenido accesible. [Prioridad 1]

**6.2** Asegurar que la creación de contenido accesible es una parte naturalmente integrada dentro de la documentación, incluyendo ejemplos. [Prioridad 2]

**6.3** En una sección dedicada, documentar todas las características de la herramienta que promuevan la producción del contenido accesible. [Prioridad 3]

**Pauta 7: “Asegurar que la herramienta de autor sea accesible a los autores con discapacidades”**

La herramienta de autor es un programa de software con elementos de interfaz de usuario normal o estándar y como tal debe diseñarse acorde a las pautas pertinentes de accesibilidad de interfaz de usuario.

Algunas consideraciones adicionales del diseño de interfaz de usuario se aplican específicamente a las herramientas de autor del Web. Por ejemplo, las herramientas de autor deben asegurar que el autor puede revisar (en la vista de la corrección o edición) usando un conjunto de preferencias estilísticas y publicar usando diferentes estilos. Por ejemplo, los autores con mala visión pueden necesitar el texto grande cuando revisan pero pueden querer publicar con un tamaño del texto predefinido más pequeño. Las preferencias de estilo de la vista de edición no deben afectar el código del documento publicado.

Las herramientas de autor deben también asegurar que el autor puede navegar en un documento eficazmente mientras revisa, sin tener en cuenta la discapacidad. Autores que usan lectores de la pantalla, dispositivos braille o amplificadores de pantalla pueden limitador el uso (a veces absoluto) de artefactos gráficos que comunican la estructura del documento y actúan como indicadores al cruzarlo. Para los autores con ceguera o deterioros motrices, fatiga y otros problemas que se presentan cuando el acceso de serie es la única técnica de la navegación son los mayores problemas de utilidad. Las herramientas de autor deben proporcionar una vista de edición que lleve un sentido de la estructura global y permita la navegación estructurada por consiguiente.

Nota: La documentación, archivos de ayuda, e instalación son parte del software y necesitan estar disponible en un formulario accesible.

### **Puntos de verificación:**

**7.1** Utilizar todos los estándares de accesibilidad y convenciones aplicables al sistema operativo en el que se ejecuta. [Prioridad 1 para estándares y convenciones que son esenciales para la accesibilidad, Prioridad 2 para los que son importantes para la accesibilidad, Prioridad 3 para los que son beneficiosos para la accesibilidad]

**7.2** Permitir que el autor cambie la presentación dentro de vistas de edición sin afectar al código del documento. [Prioridad 1]

Esto permite al autor editar el documento acorde a los requerimientos personales, sin cambiar la forma en la que el documento es presentado cuando se publica.

**7.3** Permitir que el autor corrija todas las propiedades de cada elemento y objeto en una manera accesible. [Prioridad 1]

**7.4** Asegurar que la vista de edición permita la navegación a través de la estructura del documento de una manera accesible. [Prioridad 1]

**7.5** Permitir corregir de la estructura del documento de una manera accesible. [Prioridad 2]

**7.6** Permitir que el autor busque dentro de las vistas de edición. [Prioridad 2]

### **3.1.3.2 UNE**

#### **Síntesis descriptiva del documento**

**UNE 139802:2003 - Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad.**

#### **Requisitos de accesibilidad al ordenador Software**

### **4.1. Principios generales**

#### **Prioridad 1**

**4.1.1** El software debe estar diseñado para minimizar el número de pasos que debe realizar el usuario para activar cualquier opción.

**4.1.2** Se debe permitir al usuario elegir dispositivos de entrada/salida.

**4.1.3** Se debe poder manejar el software de forma efectiva utilizando sólo uno de los posibles dispositivos de entrada.

**4.1.7** Las aplicaciones deben utilizar los servicios ofrecidos por el sistema operativo para facilitar su accesibilidad.

**4.1.8** Las aplicaciones no deben desactivar o interferir en las características de accesibilidad del sistema operativo o de otros productos.

#### **Prioridad 2**

**4.1.9** Se debe proporcionar una función que permita a los usuarios deshacer los efectos de acciones no intencionadas. Si una acción no puede deshacerse, se debe pedir confirmación antes de realizarla.

**4.1.10** Si el usuario cambia de tarea, al regresar a la anterior, su interfaz debe recordar cuál era el control que tenía el foco.

**4.1.11** Se debe permitir la definición de perfiles con las preferencias del usuario.

**4.1.12** Cada usuario debe poder cambiar y mantener sus propias preferencias de usuario mediante la interfaz del sistema.

**4.1.14** Las aplicaciones deben usar los servicios estándar de entrada/salida del sistema operativo.

### **Prioridad 3**

**4.1.15** Se debe permitir intercambiar rápidamente dispositivos alternativos para la entrada/salida.

**4.1.16** Se debe permitir al usuario transferir sus preferencias a otro sistema compatible.

## **4.2. Teclado**

### **Prioridad 1**

**4.2.1** Se deben poder activar todas las funciones (incluyendo la navegación) sólo mediante teclado.

**4.2.2** El usuario debe poder cambiar de una ventana de trabajo o aplicación a otra utilizando el teclado.

**4.2.3** Los comandos de navegación por teclado no deben activar los objetos de interfaz.

**4.2.4** Se deben ofrecer alternativas a la pulsación simultánea de varias teclas.

### **Prioridad 2**

**4.2.10** Se debe permitir cambiar la asignación de funciones de todas las teclas.

**4.2.11** Se deben proporcionar combinaciones de teclas para acceder rápidamente a las funciones principales y estas combinaciones deben estar documentadas.

**4.2.12** El desplazamiento mediante teclado de un elemento a otro en los cuadros de diálogo debe seguir una secuencia consistente con la distribución en pantalla.

**4.2.13** La navegación entre elementos de la interfaz debe ser circular.

**4.2.18** Las aplicaciones deben respetar las convenciones de funcionamiento del teclado en el sistema operativo.

### **Prioridad 3**

**4.2.19** Las etiquetas de los controles de la interfaz de usuario deben tener mnemónicos para acceso rápido por teclado.

## **4.3. Dispositivos apuntadores**

### **Prioridad 1**

**4.3.1** Se debe permitir cambiar la asignación de funciones de todos los botones del dispositivo apuntador.

**4.3.2** Se debe permitir configurar la velocidad de movimiento del puntero del dispositivo apuntador.

**4.3.3** Se debe poder emular el clic múltiple mediante la pulsación única de una tecla.

**4.3.4** Se debe poder emular la pulsación mantenida de un botón del dispositivo apuntador mediante la pulsación única de un botón.

**4.3.5** Se deben ofrecer alternativas para pulsaciones simultáneas de teclas y botones del dispositivo apuntador.

**4.3.6** Se debe permitir configurar el tiempo mínimo necesario para que el sistema acepte el movimiento del dispositivo apuntador tras apretar uno de los botones.

**4.3.7** Se debe permitir configurar el tiempo mínimo necesario que debe mantenerse pulsado un botón del dispositivo apuntador para que dicha pulsación sea aceptada por el sistema.

**4.3.8** Se debe permitir configurar un umbral de tiempo para la aceptación o rechazo de pulsaciones consecutivas de un mismo botón del dispositivo apuntador (clic múltiple).

#### **Prioridad 2**

**4.3.12** Las aplicaciones deben ofrecer la posibilidad de utilizar métodos alternativos para lograr entradas que se realizan normalmente mediante el dispositivo apuntador.

### **4.4. Pantalla**

#### **Prioridad 1**

**4.4.1** Todos los textos presentados en pantalla deben ser generados mediante las funciones del sistema dedicadas a mostrar texto.

**4.4.2** No debe usarse el color como única fuente de información.

**4.4.3** Deben existir opciones para modificar el tipo de letra, el tamaño y el color de todos los controles de la interfaz.

**4.4.4** Deben existir opciones para modificar la apariencia del cursor de texto y del puntero del ratón.

**4.4.5** Cuando se presentan animaciones debe ofrecerse una versión alternativa no animada de su contenido

**4.4.6** Se debe evitar presentar elementos que parpadeen o destellen con una frecuencia entre 2 y 50 Hz.

#### **Prioridad 2**

**4.4.8** Todos los iconos deben poder tener asociada una etiqueta de texto y debe existir la posibilidad de visualizar sólo esa etiqueta.

**4.4.9** Debe poder ajustarse el tamaño y posición de las ventanas.

**4.4.10** Deben proporcionarse opciones para minimizar, maximizar, restaurar y cerrar las ventanas.

**4.4.11** El usuario debe poder ajustar el tamaño de iconos y otras imágenes.

**4.4.12** El usuario debe poder ajustar, de forma individual o en grupos, la posición de aquellos iconos y objetos gráficos que puedan ser activados.

**4.4.1** La interfaz de usuario debe adaptarse a la configuración de contraste, color, tamaño y demás atributos de visualización que haya definido el usuario en el sistema operativo.

**4.4.14** Debe existir al menos un modo de presentación de información visual que sea legible para usuarios con agudeza visual entre 6/18 y 6/60 sin depender del sonido.

**4.4.15** Deben proporcionarse combinaciones de colores predefinidas que hayan sido diseñadas teniendo en cuenta las necesidades de las personas con deficiencias visuales.

**4.4.16** El sistema debe proporcionar acceso a la información que se presenta fuera de la región visible de la pantalla.

**4.4.17** Las etiquetas de los campos de entrada o visualización de datos de los formularios deben estar próximas a estos campos.

**4.4.18** Los contenidos relevantes en formato textual deben permitir su recorrido mediante un cursor.

## **4.5. Sonidos y Multimedia**

### **Prioridad 1**

**4.5.1** Los contenidos relevantes en formato audio o vídeo deben ofrecerse también en otros formatos alternativos.

**4.5.2** El usuario debe poder activar la presentación visual de avisos sonoros.

**4.5.3** Deben ofrecerse funciones que permitan enviar cualquier información textual a una salida mediante síntesis de voz.

**4.5.4** La salida en síntesis de voz debe aparecer inmediatamente después de ocurrir el evento que la originó.

### **Prioridad 2**

**4.5.5** El usuario debe poder ajustar el volumen de los sonidos.

**4.5.6** Debe existir la posibilidad de ajustar la frecuencia fundamental de los avisos sonoros.

## **4.6. Notificación al usuario**

### **Prioridad 1**

**4.6.1** Los mensajes emitidos deben ser cortos, sencillos y redactados en un lenguaje claro para el usuario no técnico.

**4.6.2** Los mensajes del mismo tipo deben ser claramente identificables: siempre deben aparecer en la misma posición de pantalla, deben tener el mismo formato y deben estar etiquetados de forma unívoca y estándar.

#### **4.7. Información de objetos**

##### **Prioridad 1**

**4.7.1** Se debe proporcionar a otras aplicaciones información semántica sobre los objetos de la interfaz de usuario.

**4.7.2** Todos los controles, objetos, iconos e imágenes de la interfaz de usuario deben tener un texto asociado que indique su función o significado.

**4.7.3** Las ayudas técnicas deben poder acceder a las características de los objetos de la interfaz de usuario.

**4.7.4** Las ayudas técnicas deben poder acceder a la notificación sobre eventos del sistema que afecten a la interfaz de usuario.

##### **Prioridad 2**

**4.7.5** Se debe proporcionar a otras aplicaciones información semántica sobre el contenido y estructura de las tablas de datos.

**4.7.6** El foco de entrada debe quedar reflejado en pantalla de forma inequívoca.

#### **4.8. Tiempo**

##### **Prioridad 1**

**4.8.1** El usuario debe poder pausar o detener la presentación dinámica de información.

**4.8.2** La información sobre errores o los avisos relevantes para la tarea actual deben persistir hasta que el usuario confirme su lectura.

**4.8.3** Si se requiere una respuesta del usuario en un intervalo de tiempo determinado, se debe poder ajustar dicho intervalo, incluyendo la posibilidad de desactivar todos los límites de tiempo.

#### **4.9. Documentación**

##### **Prioridad 1**

**4.9.1** La documentación del producto debe estar redactada de la forma más clara y sencilla posible, dentro del vocabulario del dominio de la aplicación.

**4.9.2** Se deben proporcionar sistemas de ayuda en texto sencillo, complementado de forma opcional mediante lengua de signos.

**4.9.3** La documentación del producto debe estar disponible en formatos alternativos bajo petición del usuario, ajustándose a sus necesidades específicas y sin coste adicional.

**4.9.4** La información sobre las características de accesibilidad del producto debe estar disponible en formatos alternativos bajo petición del usuario, ajustándose a sus necesidades específicas y sin coste adicional.

**Prioridad 3**

**4.9.5** Los servicios de soporte técnico y atención al cliente deben cubrir las necesidades de comunicación de los usuarios con discapacidad.

**4.10. Otros**

**Prioridad 1**

**4.10.3** Las aplicaciones deben ofrecer la opción de finalizar.

**UNE 139803:2004 - Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad  
Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web**

**4.1. Principios generales**

**Prioridad 2**

**4.1.1** Se deben utilizar las tecnologías publicadas de manera oficial por los organismos internacionales relevantes, cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea, y las últimas versiones en cuanto sean soportadas.

NOTA 1 – En el caso de la mayoría de las tecnologías relacionadas con la Web, el organismo internacional públicamente reconocido como relevante es el W3C.

NOTA 2 – Se entiende por "soportadas" cuando las últimas versiones funcionan correctamente en las aplicaciones de usuario más habituales y en las ayudas técnicas más comunes. Véase: <http://www.w3.org/WAI/UA/impl-pr2/> o <http://www.sidar.org/recur/soportadas/> para una referencia sobre el soporte a la accesibilidad de las aplicaciones de usuario.

**4.1.2** Se deben crear documentos conformes con la sintaxis de las gramáticas formales publicadas de manera oficial por los organismos relevantes a escala internacional.

NOTA 1 – En el caso de la mayoría de los lenguajes usados en Internet, el organismo relevante públicamente reconocido a escala mundial es el W3C.

NOTA 2 – Existen en Internet y en el mercado de aplicaciones informáticas herramientas que permiten validar la sintaxis, por ejemplo de HTML, de CSS...

NOTA 3 – Se debe indicar, al comienzo de cada documento, la declaración de tipo de documento ("DOCTYPE"). La declaración de tipo de documento, "DOCTYPE", permite a las aplicaciones de usuario, herramientas de validación y robots de búsqueda, saber qué gramática conforma el documento y, por tanto, dónde localizar los metadatos, cuál es su estructura y, en su caso, cómo representarlo.

**4.1.3** Se debe evitar el uso de características obsoletas y desaconsejables de las tecnologías del W3C.

**4.1.4** Se deben proporcionar metadatos para añadir información semántica a las páginas y los sitios Web, incluidos el elemento "title", el elemento "address", el elemento "meta", la declaración de tipo de documento, el elemento "link" y los elementos "del" e "ins", así como los atributos "title" y "cite".

NOTA 1 – Los metadatos son información acerca de los datos contenidos

## **4.2. Presentación**

### **Prioridad 1**

**4.2.1** Se debe organizar el contenido de la página de forma que conserve su significado si se presenta sin hojas de estilo.

**4.2.2** Toda la información expresada a través del color debe estar también disponible sin color; mediante el contexto o el marcado.

**4.2.3** No debe provocarse el parpadeo de la pantalla.

NOTA 1: Los usuarios con epilepsia foto-sensitiva pueden tener ataques desencadenados por parpadeos o destellos que oscilen entre los 4 y los 49 destellos por segundo (hertzios), con un nivel máximo a los 20 destellos por segundo, así como con los cambios rápidos de oscuridad a iluminación (como las luces estroboscópicas).

NOTA 2: Este requisito se refiere al parpadeo de toda la pantalla, aunque también se incluye el parpadeo de toda una ventana, puesto que el usuario la ha podido maximizar para que ocupe toda la pantalla del ordenador.

### **Prioridad 2**

**4.2.4** Se deben usar unidades relativas en vez de absolutas en los valores de los atributos del lenguaje de marcado y en los valores de las propiedades de las hojas de estilo.

**4.2.5** Se deben usar hojas de estilo para controlar la disposición y la apariencia de los elementos de la página.

**4.2.6** Si existe un lenguaje de marcado apropiado para transmitir información, se deben utilizar marcadores en vez de imágenes.

NOTA 1 - No deben emplearse imágenes para sustituir información textual, bien con objeto de presentar el texto de forma gráfica, o bien para que mantenga una determinada apariencia cuando se presenta al usuario.

NOTA 2 - Como excepción a lo anterior, se puede usar texto en imágenes cuando el texto no implica un sentido literal, como en un logotipo, o bien cuando el efecto visual no puede lograrse con CSS. En ambos casos se debe proporcionar un texto equivalente para la imagen.

**4.2.7** Las combinaciones de color de fondo y del primer plano de las imágenes deben contrastar lo suficiente.

NOTA 1- El contraste debe ser suficiente como para que la imagen pueda ser visualizada de forma correcta por una persona con una deficiencia de percepción del color o que utilice una pantalla monocroma.

**4.2.8** No se deben usar tablas para maquetar, a menos que el contenido de la tabla tenga sentido cuando se represente de forma lineal.

NOTA – Existen técnicas para representar la información de forma tabular o en columnas sin utilizar tablas, como por ejemplo las hojas de estilo.

**4.2.9** Si se utilizan tablas para maquetar, no debe utilizarse ningún marcado estructural para conseguir un efecto visual de formato.

**4.2.10** Los elementos de una página no deben parpadear.

NOTA – Puede provocar problemas de atención y dificultar la navegación a personas con discapacidad cognitiva.

Ejemplo: Los cambios en la presentación a ritmo regular, como si se encendiera y apagase.

**4.2.11** Si se incluyen elementos con movimiento, el usuario debe poder detenerlos.

NOTA – La mayoría de aplicaciones de usuario y ayudas técnicas permiten detener estas presentaciones, en caso contrario, el diseñador debe incluir esa posibilidad de forma explícita.

### **Prioridad 3**

**4.2.12** Se debe crear un estilo de presentación (disposición, apariencia) que sea homogéneo en todas las páginas del sitio Web.

**4.2.13** Las combinaciones de color del fondo y del primer plano de los textos deben contrastar lo suficiente.

NOTA 1 – El contraste deber ser suficiente como para que el texto pueda ser visualizado de forma correcta por una persona con una deficiencia de percepción del color o que utilice una pantalla monocroma.

NOTA 2 – Si se especifica el color de primer plano, se debe especificar también el color de fondo (y viceversa) y debe hacerse mediante el marcado de estilo apropiado para el lenguaje que se esté utilizando (por ejemplo, CSS2).

## **4.3. Estructura**

### **Prioridad 1**

**4.3.1** Se deben especificar, mediante los marcadores adecuados, un título significativo para cada marco.

NOTA 1 – Esto facilita la identificación del marco y la navegación entre ellos.

NOTA 2 – Los títulos deben ser lo suficientemente expresivos como para que el usuario comprenda qué puede contener dicho marco sin necesidad de acceder a su contenido. No son válidos títulos como “marco izquierdo”, “marco derecho”, etc.

**4.3.2** En las tablas de datos se deben identificar con los marcadores apropiados los encabezados de fila y columna.

**4.3.3** En las tablas de datos que tengan dos o más niveles lógicos de encabezados de fila o columna, se deben utilizar marcadores para asociar las celdas de datos con las celdas de encabezado.

#### **Prioridad 2**

**4.3.4** Se debe describir el propósito de los marcos y cómo se relacionan entre sí, si no resulta obvio sólo con los títulos de marco.

NOTA – La utilización de marcos puede dificultar la navegación, por lo que, en cualquier caso, se recomienda no incluir más de 3 marcos en una misma página.

**4.3.5** Se deben usar elementos de encabezado o título para transmitir la estructura del documento.

NOTA – Estos marcadores no deben usarse con el único objetivo de afectar a la apariencia del texto.

**4.3.6** Se deben dividir los bloques de información largos en fragmentos más manejables por donde resulte natural y apropiado.

**4.3.7** Se deben marcar correctamente las listas y los elementos de la lista.

NOTA – No debe utilizarse el marcado de listas simplemente para modificar el aspecto o formato de la página, simulando, por ejemplo, una sangría.

**4.3.8** Se deben marcar correctamente las citas.

NOTA – No debe usarse el marcado de citas para simular efectos de formato tales como la sangría.

**4.3.9** Se deben proporcionar resúmenes de las tablas de datos usando los marcadores apropiados.

NOTA – Los desarrolladores de contenidos pueden hacer que el contenido de las tablas de datos sea más fácil de usar y comprender, facilitando un resumen de la estructura y disposición de la misma.

#### **Prioridad 3**

**4.3.10** Se deben proporcionar abreviaturas para las etiquetas de los encabezados de tabla, usando los marcadores apropiados.

#### **4.4. Contenido**

##### **Prioridad 1**

**4.4.1** Los equivalentes para el contenido dinámico deben actualizarse siempre que cambie ese contenido dinámico.

**4.4.2** Se debe utilizar un lenguaje que sea lo más claro y sencillo posible y que resulte apropiado para el propósito del contenido.

NOTA 1 – Esta pauta no atañe únicamente al lenguaje escrito, sino que es extensible a los mensajes de voz reproducidos en la página Web, que pudiera incluirse mediante clips de video, archivos de sonido, objetos *flash*, etc.

NOTA 2 – La claridad y la sencillez del lenguaje cobra especial importancia en el caso de la administración pública, cuya misión es informar a todas las personas, independientemente de su condición socio-cultural, o de las capacidades que tengan.

NOTA 3 – Verificar la legibilidad y la facilidad de comprensión del lenguaje de un sitio es una tarea compleja, por lo que conviene que dicha tarea sea llevada a cabo por un experto en el uso del lenguaje.

**4.4.3** Se debe proporcionar un texto semánticamente equivalente para todo elemento no textual.

NOTA 1 – Entre los elementos no textuales se incluye a las imágenes, representaciones gráficas de texto, áreas de mapas de imagen, animaciones, arte ASCII, botones gráficos, sonidos, videos...

NOTA 2 – El texto equivalente debe informar sobre la función que cumple el elemento no textual y, si es posible, describir someramente en qué consiste dicho elemento.

NOTA 3 – Si el elemento no textual no proporciona información importante, como por ejemplo una imagen utilizada para efectos de formato o música de fondo, se puede definir un texto equivalente nulo ("").

NOTA 4 – En el caso de que el elemento no textual sea complejo se debe proporcionar mayor información, incluyendo información descriptiva, mediante el marcado apropiado.

**4.4.4** Se debe especificar el idioma principal de la página Web.

NOTA – Se deben tener en cuenta las recomendaciones recogidas en el Informe RFC 3066 de la IETF (*The Internet Engineering Task Force* – <http://www.ietf.org>) y las normas internacionales de códigos de idiomas (ISO 639) y países (ISO 3166).

**4.4.5** Se deben identificar con marcadores los cambios en el idioma de cualquier texto (respecto al idioma definido como principal del documento) que pueda ser presentado al usuario.

NOTA 1 – Esto incluye también el texto equivalente de elementos multimedia, como por ejemplo leyendas y subtítulos.

## **Prioridad 2**

**4.4.6** Los contenidos dinámicos deben ser accesibles.

NOTA – Si no es posible que los contenidos dinámicos sean directamente accesibles para las aplicaciones de usuario, incluidas las ayudas técnicas, se debe proporcionar una página o presentación alternativa y accesible.

**4.4.7** Siempre se deben asociar de forma explícita las etiquetas a sus controles de los formularios.

**4.4.8** Los controles de formularios con etiquetas asociadas implícitamente deben tener las etiquetas colocadas de forma adecuada.

NOTA – Las etiquetas deben aparecer a la izquierda de los campos de edición de texto, listas de selección y cuadros combinados; y a la derecha de los botones de opción y cuadros de verificación, cuando la etiqueta y el control asociado van en la misma línea. Si la etiqueta va en una línea distinta a la del control, siempre debe aparecer en la línea inmediatamente anterior a él.

## **Prioridad 3**

**4.4.9** Se debe colocar información distintiva al comienzo de títulos de sección, párrafos, listas, etc.

NOTA – La colocación de información relevante al comienzo, facilita la distinción rápida entre elementos del mismo tipo. Esta distinción resulta muy útil cuando se emplea acceso secuencial a la información (por ejemplo la síntesis de voz ofrecida por un lector de pantalla), o cuando la persona que accede al contenido manifiesta alguna limitación cognitiva.

**4.4.10** Se debe especificar, mediante los marcadores adecuados, la expansión de cada abreviatura o acrónimo.

NOTA – La forma expandida, de la abreviatura o el acrónimo, debería indicarse expresamente en el texto de la página Web la primera vez que se emplee.

**4.4.11** Se debe complementar el texto con presentaciones gráficas o sonoras cuando ello facilite la comprensión de la página.

**4.4.12** Se debe proporcionar un medio para saltar sobre todo "arte ASCII" que ocupe varias líneas.

**4.4.13** Se debe proporcionar el contenido de las tablas en forma lineal (en la misma página o en una aparte) para todas las tablas que presenten el texto en columnas en las que el contenido de las celdas ocupe varias líneas.

NOTA 1 – Esto debe hacerse hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten correctamente esta presentación.

**4.4.14** Se deben incluir valores por omisión en los controles vacíos de los formularios.

**4.4.15** Se debe proporcionar información de manera que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias.

NOTA 1 – Los usuarios pueden preferir recibir los contenidos en su propio idioma, escuchar las páginas en vez de verlas, tener a su disposición distintas formas de presentación del contenido o recibir el contenido de forma apropiada por diversos medios como Braille o teléfono para sordos (TTY). Por ejemplo, puede utilizarse el sistema de negociación de contenidos (“HTTP Content Negotiation”: <http://www.w3.org/International/O-HTTP.html>) y diversas hojas de estilo en cascada.

NOTA 2 – Cuando se ofrezca la posibilidad de descargar un documento en un formato dado, deben ofrecerse otros formatos alternativos, como por ejemplo: 'html', 'doc', 'rtf', 'pdf', 'txt', etc.

## **4.5. Navegación**

### **Prioridad 1**

**4.5.1** El texto de los enlaces debe identificar claramente su destino y ser lo más conciso y explícito posible.

NOTA – El propio texto del enlace debe ser significativo, se debe poder comprender cuando es leído fuera de contexto y sólo debe asignarse un título al enlace para ofrecer información adicional sobre el objetivo del enlace.

**4.5.2** Se deben proporcionar mapas de imagen controlados por el cliente en vez de por el servidor salvo que sea estrictamente necesario.

NOTA – Se considera estrictamente necesario usar mapas de servidor cuando las áreas no pueden ser definidas de forma razonable con las formas geométricas disponibles (rectángulos, círculos y polígonos de cualquier tamaño). Un ejemplo límite puede ser un mapa en el que cada píxel de la imagen es un enlace diferente. También, cuando las zonas activas cambien de forma dinámica.

**4.5.3** Se deben proporcionar enlaces redundantes en formato texto para cada área activa de un mapa de imagen del servidor.

### **Prioridad 2**

**4.5.4** Si se definen páginas que se auto – refresquen periódicamente, el usuario debe poder evitar el refresco automático.

**4.5.5** No deben usarse marcadores para redirigir automáticamente las páginas.

**4.5.6** Debe evitarse provocar que aparezcan otras ventanas del navegador, como expositores o ventanas emergentes, sin informar antes al usuario y darle opciones para que controle esa aparición.

NOTA 3 – El control por parte del usuario puede suponer avisar al usuario para que confirme o cancele la generación del expositor o ventana, controlar su tamaño o posición, y cerrar la ventana. Al momento de redactar esta norma comienzan a ofrecerse, en algunas aplicaciones de usuario, opciones para evitar la aparición de ventanas emergentes y expositores.

**4.5.7** Se debe proporcionar información sobre la estructura general del sitio.

**4.5.8** Se deben utilizar los mecanismos de navegación de manera consistente.

NOTA – Los mecanismos de navegación deben mantener su comportamiento y ubicación a lo largo de todo el sitio.

**4.5.9** Se debe mantener un orden lógico de tabulación a través de los enlaces, controles del formulario y objetos.

### **Prioridad 3**

**4.5.10** Se debe proporcionar información sobre las relaciones entre los documentos que pertenecen a una colección.

**4.5.11** Se deben proporcionar barras de navegación para facilitar la navegación en un sitio Web.

**4.5.12** Cuando se proporcione un sistema de búsqueda en el sitio, se deben ofrecer diferentes tipos de búsquedas.

NOTA – Los diferentes tipos de búsquedas deberían adaptarse a diferentes niveles de habilidad (por ejemplo, búsqueda de términos semejantes, para facilitar la búsqueda a personas con problemas de escritura) y adaptarse a las preferencias del usuario (por ejemplo, proporcionar búsquedas avanzadas).

**4.5.13** Se deben agrupar los enlaces relacionados, identificando el grupo y proporcionando una manera de saltarse dicho grupo.

**4.5.14** Se deben poder distinguir los enlaces del resto del texto, así como los enlaces adyacentes entre sí.

NOTA 1 – Se deben incluir caracteres imprimibles (rodeados de espacios) para separar enlaces adyacentes.

NOTA 2 – Los enlaces siempre se deben poder distinguir visualmente del texto normal, por ejemplo, empleando distintos formatos de texto.

**4.5.15** Se deben proporcionar atajos de teclado para los enlaces importantes (incluyendo los de los mapas de imagen de tipo cliente), controles de formulario y grupos de controles de formulario.

NOTA – Los atajos de teclado deben definirse mediante los atributos apropiados del lenguaje de marcado.

**4.5.16** Se deben proporcionar enlaces redundantes, en formato texto, para cada zona activa de los mapas de imagen de tipo cliente.

NOTA – Cada zona activa del mapa de imagen debe tener, además, un texto equivalente.

## **4.6. Scripts, Objetos de Programación y Multimedia**

### **Prioridad 1**

**4.6.1** Las páginas deben poder utilizarse aunque los *scripts* y objetos de programación estén desconectados o no sean soportados.

NOTA – Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible.

**4.6.2** Los *scripts* que ofrecen una funcionalidad importante que, además, no se ofrece a través de otro medio accesible, deben ser directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas.

**4.6.3** Se deben proporcionar una descripción sonora de la información importante de la pista visual de toda presentación multimedia.

NOTA – Este requisito sólo se debe tener en cuenta hasta que las aplicaciones de usuario puedan leer en voz alta, automáticamente, el texto equivalente de la pista visual de una presentación multimedia.

**4.6.4** Se deben presentar los equivalentes alternativos de una presentación multimedia de forma sincronizada con dicha presentación.

### **Prioridad 2**

**4.6.5** Los *scripts* que ofrecen una funcionalidad no importante que, además, no se ofrece a través de otro medio accesible, deben ser directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas.

**4.6.6** La ejecución de los *scripts* debe ser independiente del tipo de dispositivo de entrada utilizado por el usuario.

NOTA 1 – Deben usarse manejadores de evento lógicos en vez de manejadores de evento dependientes del dispositivo.

NOTA 2 – Se deben proporcionar mecanismos de entrada redundantes para los manejadores de evento que dependen del dispositivo.

**4.6.7** Cualquier elemento que tenga su propia interfaz debe poder manejarse de forma independiente del tipo de dispositivo.

NOTA – Los controles de cualquier interfaz de usuario incrustada o simplemente relacionada con el contenido de un sitio Web deben poder activarse tanto con el ratón como con el teclado o un pulsador.

## **4.7. Situaciones Excepcionales**

### **Prioridad 1**

**4.7.1** Si, a pesar de haberse esforzado, no se consigue crear una página accesible, se debe proporcionar un enlace a una página alternativa que use las tecnologías universales reconocidas como estándares, que sea accesible, que tenga información

(o funcionalidad) equivalente y que sea actualizada a la vez que la página (original) inaccesible.

NOTA – Una “página alternativa” no significa una versión sólo texto del sitio o contenido inaccesible; significa una página con el mismo contenido pero cumpliendo todas las pautas de esta norma.

### **3.1.3.3 SECTION 508**

#### **Síntesis descriptiva del documento**

#### **SECCION 508 (Normativa Estadounidense)**

#### **1194.21 Programas de aplicación y sistemas operativos.**

(a) Cuando se diseñe un programa para ser ejecutado en un sistema con teclado, las funciones del producto deben ser posibles de ejecutar desde un teclado cuando la función en sí misma o el resultado de ejecutar una función puedan ser discernidos en forma de texto.

(b) Las aplicaciones no alterarán o desactivarán funciones activadas de otros productos que sean identificadas como funciones de accesibilidad, cuando estas funciones hayan sido desarrolladas y documentadas según los estándares de la industria. Las aplicaciones tampoco alterarán o desactivarán funciones activadas de ningún sistema operativo que sean identificadas como funciones de accesibilidad, cuando la interfaz del programa de esas funciones de accesibilidad haya sido documentada por el fabricante del sistema operativo y esté disponible para quien desarrolla el producto.

(c) Se proveerá de una indicación en la pantalla bien definida del foco actual que se mueva entre los elementos interactivos de la interfaz a medida que el foco de entrada cambia (de posición). El foco será expuesto mediante un programa, de manera que la tecnología de asistencia pueda seguir al foco y a los cambios del foco.

(d) Información suficiente acerca de cada elemento de interfaz para usuarios, incluidos la identidad, la operación y el estado de dicho elemento será suministrada para que la tecnología de asistencia la utilice. Cuando una imagen represente un elemento del programa, la información que contiene la imagen también deberá estar disponible en forma de texto.

(e) Cuando se usen imágenes de mapa de bit para identificar controles, indicadores de estado u otros elementos programáticos, el significado asignado a estas imágenes será consistente a lo largo de todo el desarrollo de una aplicación.

(f) La información de texto será provista por medio de funciones de sistemas operativos para la visualización de texto. La mínima información que se hará disponible es el contenido del texto, la posición del cursor de entrada de texto y los atributos del texto.

- (g) Las aplicaciones no anularán el contraste o color seleccionados por el usuario, ni otros atributos individuales de visualización.
- (h) Cuando se muestre una animación, la información será mostrada en al menos un modo de presentación no animada, a opción del usuario.
- (i) Los códigos de color no serán usados como el único medio de transmitir información, indicar una acción, marcar una respuesta o distinguir un elemento visual.
- (j) Cuando un producto permita al usuario ajustar las variables de color y contraste, se suministrará una variedad de selecciones de color que pueda producir un rango de niveles de contraste.
- (k) Los programas no usarán un destello luminoso o parpadeo de texto, objetos u otros elementos que tengan una frecuencia de destello o parpadeo superior a 2 Hz o inferior a 55 Hz.
- (l) Cuando se usen formularios electrónicos, el formulario deberá permitir a la gente que usa tecnología de asistencia acceder a la información, los elementos de campo y la funcionalidad requerida para completar y enviar el formulario, incluidas todas las instrucciones y guías.

#### **1194.22 Información y programas basados en la red informática interna (Intranet) y externa (Internet)**

- (a) Se proveerá de un texto equivalente para cada elemento no textual (por ejemplo, por medio de los parámetros de HTML "alt", "longdesc" o el contenido del elemento).
- (b) Alternativas equivalentes para cualquier presentación de multimedios se sincronizarán con la presentación.
- (c) Las páginas web serán diseñadas de modo que toda la información transmitida con color, también esté disponible sin color, por ejemplo a través del contenido o marcado (Markup).
- (d) Los documentos serán organizados a fin de que sean legibles sin necesidad de una hoja de estilo asociada.
- (e) Se suministrarán enlaces de texto redundantes para cada región activa de un mapa imagen del servidor.
- (f) Se proveerán mapas imagen en el cliente, en lugar de mapas imagen en el servidor, excepto cuando las regiones no puedan ser definidas con una forma geométrica disponible.
- (g) Se identificarán encabezamientos de fila y columna en las tablas de datos.
- (h) El marcado (Markup) será usado para asociar celdas de datos y celdas de encabezamientos para tablas de datos que tengan dos o más niveles lógicos de encabezamiento de fila o columna.

(i) Los marcos (frames) serán titulados con texto que facilite la identificación del marco y la navegación.

(j) Las páginas serán diseñadas para evitar que la pantalla parpadee con una frecuencia mayor que 2HZ y menor que 55 Hz.

(k) Una página solo de texto, con información o funcionalidad equivalente será provista para hacer que un sitio de web cumpla con las provisiones de esta parte, cuando el cumplimiento no pueda ser alcanzado de ninguna otra manera. El contenido de una página solo de texto será actualizado cada vez que la página primaria cambie.

(l) Cuando las páginas utilicen lenguajes de script (una secuencia de instrucciones) para mostrar contenido o para crear elementos de interfaz, la información provista por el script será identificada con un texto funcional que pueda ser leído por la tecnología de asistencia.

(m) Cuando una página web requiera que un applet, plug-in u otro programa esté presente en el sistema cliente para interpretar el contenido de la página, la página deberá proveer un enlace a un plug-in o applet que cumpla con 1194.21 (a) a (l).

(n) Cuando los formularios electrónicos estén diseñados para ser completados on-line, el formulario deberá permitir a la gente que usa tecnología de asistencia acceder a la información, los elementos de campo y la funcionalidad requeridos para completar y enviar el formulario, incluyendo todas las instrucciones y guías.

(o) Se proveerá un método que permita a los usuarios omitir enlaces de navegación repetitivos.

(p) Cuando la respuesta sea requerida en un determinado tiempo, el usuario deberá ser alertado y se le dará suficiente tiempo para indicar que necesita más tiempo.

#### **3.1.4 Tabla general de equivalencia entre normas de accesibilidad web**

Las normas de accesibilidad que tratan el contenido web accesible poseen una particularidad: tanto la norma UNE como la Sección 508 tienen como origen la norma WAI. Las organizaciones desarrolladoras adoptaron este punto de partida para modificarlo acorde a sus requerimientos individuales. Sin embargo, se conservaron varias especificaciones del documento inicial, con modificaciones aparentemente leves y algunas sin modificación alguna. Este hecho generó la necesidad de encontrar el nivel de equivalencia cualitativo entre especificaciones similares, información necesaria en etapas posteriores para la valoración cuantitativa individual de las mismas. Por tal razón se elaboró una tabla denominada "Tabla General de Equivalencias entre Normas de Accesibilidad Web: Contenido Web". Dicha tabla se encuentra en el anexo 1 de este documento.

La tabla general de equivalencias para el contenido web se construyó tomando como criterio de agrupación de pautas la clasificación general de la norma UNE 139803:2004. Dicha norma posee en el Anexo A tablas de correspondencia<sup>1</sup> entre esta norma y la WAI; por otro lado la Sección 508 también posee una tabla de correspondencia entre ésta y la WAI.

A la tabla general de equivalencias se añadieron dos campos adicionales para el estudio comparativo de las normas de accesibilidad web respecto al contenido: "Grado de equivalencia" y "Descripción".

SIMBOLOGIA	EQUIVALENCIA CUALITATIVA
D	En desacuerdo
P	Parcialmente de acuerdo
M	Mayoritariamente de acuerdo
T	Totalmente de acuerdo

**Tabla III.1** Grado de equivalencia

**D – En desacuerdo:** las pautas abordan el objeto de estudio de formas diferentes.

**P – Parcialmente de acuerdo:** las pautas abordan el objeto de estudio de forma similar.

**M – Mayoritariamente de acuerdo:** las pautas abordan el objeto de estudio casi de la misma forma.

**T – Totalmente de acuerdo:** las pautas abordan el objeto de estudio exactamente de la misma forma.

**Nota:** Esta tabla general de equivalencias responde a la clasificación de las pautas respecto al objetivo que persiguen. Por lo tanto el "grado de equivalencia" responde al nivel de similitud entre la forma en que abordan dicho objetivo dos o más pautas equivalentes.

El campo *Descripción* explica la razón del porque se otorgó un nivel de equivalencia. Dicha descripción puede responder a los siguientes hechos:

- **Ninguna:** si están totalmente de acuerdo.
- **Métodos diferentes:** cumplen sus objetivos de forma distinta.
- **Diferente grado de especificación:** una pauta es más específica en cuanto a uno o varios requerimientos que la(s) otra(s).
- **Distintos niveles de desarrollo (una pauta da a conocer más cosas que otro):** una pauta posee más requerimientos/recomendaciones que la otra.
- **Transitoriedad:** una o varias de las pautas se especifican como transitorias.

---

<sup>1</sup> Nos referimos como "correspondencia" al escenario en que dos pautas/puntos de verificación persiguen el mismo objetivo, aunque utilicen diferentes 'caminos' o métodos para llegar a él.

- **Inclusión:** cuando el contenido de una de las pautas forma parte de los requerimientos de la otra, por lo que posee un menor nivel de desarrollo.

### 3.1.5 Escalas de valoración cuantitativa y cualitativa

#### VALORACIÓN CUALITATIVA/CUANTITATIVA DEL PUNTO DE VERIFICACIÓN RESPECTO AL SUBCRITERIO. Parámetro: Contenido Web

La valoración cualitativa/cuantitativa del punto de verificación respecto al subcriterio corresponde al grado de satisfacción del punto de verificación respecto al subcriterio analizado.

EQUIVALENCIA CUALITATIVA	EQUIVALENCIA CUANTITATIVA
No satisfactorio	1
Poco Satisfactorio	2
Satisfactorio	3
Muy Satisfactorio	4

**Tabla III.2** Parámetro: contenido web

Simbología, equivalencia cualitativa y equivalencia cuantitativa

**No satisfactorio:** la pauta/punto de verificación no satisface el objetivo del subcriterio.

**Poco satisfactorio:** la pauta/punto de verificación satisface levemente el objetivo del subcriterio.

**Satisfactorio:** la pauta/punto de verificación satisface, a un nivel aceptable, el objetivo del subcriterio.

**Muy satisfactorio:** la pauta/punto de verificación satisface completamente el objetivo del subcriterio.

Al no existir indicadores de conformidad de cada uno de los subcriterios se asumieron como únicos criterios válidos de comparación a las mismas especificaciones de las pautas. Es decir, se procedió a evaluar cada pauta/punto de verificación respecto a las demás equivalentes (si las posee) o respecto al objetivo del subcriterio (en el caso de que no existan similares). Debido a esto, surgieron varios escenarios de evaluación:

- *Todas las pautas/puntos de verificación equivalentes respecto a un mismo objetivo tiene una equivalencia cualitativa T:* se le otorgó la equivalencia cualitativa respecto al subcriterio de "Muy Satisfactorio", debido a que no existen referentes y frente al echo de que todas coinciden se asume que cubren de manera exitosa dicho subcriterio.
- *Las pautas/puntos de verificación equivalentes respecto a un mismo objetivo tiene diferentes equivalencias cualitativas:* para lo cual se realizó el siguiente procesamiento:

- o Se creó una Tabla Comparativa de Puntos de Verificación Equivalentes por cada conjunto de pautas equivalentes.
  - o Se dividió cada pauta en sus especificaciones individuales y se mostró en cada fila de la tabla aquellas especificaciones en las que las pautas son equivalentes.
  - o Se cuantifica el número de especificaciones individuales para cada norma, y luego se define la norma/punto de verificación con un mayor número de especificaciones.
  - o Respecto a los valores numéricos del punto anterior se realizan una o varias reglas de tres y se obtienen los valores cuantitativos y cualitativos de equivalencia de dichas pautas (dichos valores son redondeados).
- *Las pautas/puntos de verificación no poseen equivalentes: se les otorga la equivalencia cualitativa respecto al subcriterio de "Muy Satisfactorio" debido a que abordan un aspecto de accesibilidad que las otras normas no.*

#### **VALORACIÓN CUALITATIVA/CUANTITATIVA DE LA NORMA RESPECTO AL CRITERIO.**

##### **Parámetro: Software de Ordenador**

La valoración cualitativa/cuantitativa de la norma respecto al criterio corresponde al grado de satisfacción de la norma respecto al criterio analizado.

<b>EQUIVALENCIA CUALITATIVA</b>	<b>EQUIVALENCIA CUANTITATIVA</b>
Inadecuado	1
Más o menos adecuado	2
Adecuado	3
Muy adecuado	4

**Tabla III.3** Parámetro: software de ordenador simbología, equivalencia cualitativa y equivalencia cuantitativa.

**Inadecuado:** es inadecuada la aplicación de la norma debido a la naturaleza del criterio y su enfoque dentro del análisis.

**Más o menos adecuado:** es poco adecuada la aplicación de la norma debido a la naturaleza del criterio y su enfoque dentro del análisis.

**Adecuada:** es adecuada la aplicación de la norma debido a la naturaleza del criterio y su enfoque dentro del análisis.

**Muy adecuada:** es muy adecuada la aplicación de la norma debido a la naturaleza del criterio y su enfoque dentro del análisis.

A continuación se han especificado las fórmulas para la determinación de las valoraciones cuantitativas en una de las tablas comparativas:

**Valor de cuantificación de una norma respecto al criterio/subcriterio:** Suma de las cuantificaciones de cada punto de verificación.

**Valor de cuantificación máxima por norma:** (número de puntos de verificación\*4) = 16

### 3.2 Análisis comparativo

#### 3.2.1 Área 1: contenido web

##### 3.2.1.1 Cuadros comparativos

#### CRITERIO 1: PERCEPTIBILIDAD

**Subcriterio:** Texto Alternativo

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
1.1 (P1)	4.4.3 (P1)	1194.22(a)	P	Distintos niveles de desarrollo (B+) Diferente grado de especificación (A+)
1.2 (P1)	4.5.3 (P1)	1194.22(e)	T	Ninguna
1.3 (P1)	4.6.3 (P1)	No existe	T	Ninguna
1.5 (P3)	4.5.16 (P3)	No existe	M	Transitoriedad (A)
12.2 (P2)	4.3.4 (P2)	No existe	T	Ninguna

**Tabla III.4** Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Texto Alternativo".

**Puntos a evaluar:** 5

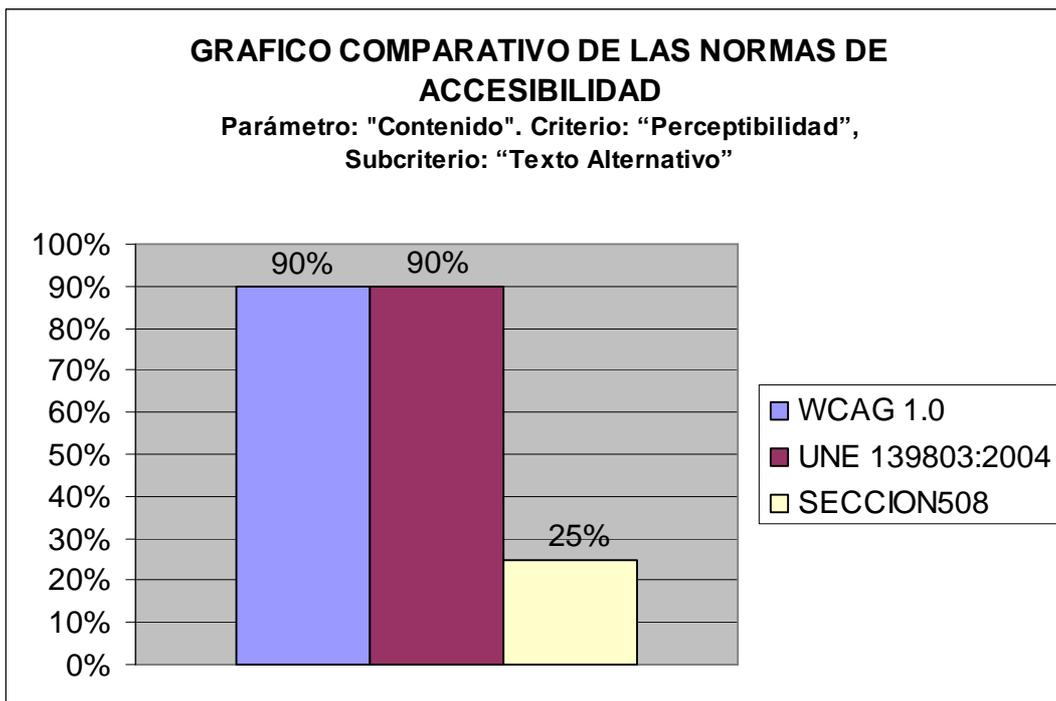
**Valoración cualitativa/cuantitativa**

WCAG 1.0		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
1.1 (P1)	Poco satisfactorio	2
1.2 (P1)	Muy satisfactorio	4
1.3 (P1)	Muy satisfactorio	4
1.5 (P3)	Muy satisfactorio	4
12.2 (P2)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		18/20
UNE 139803:2004		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
4.4.3 (P1)	Satisfactorio	3
4.6.3 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.5.3 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.5.16 (P3)	Satisfactorio	3
4.3.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		18/20
SECCION 508		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
1194.22(a)	No satisfactorio	1
1194.22(e)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		5/20

**Tabla III.5** Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Texto Alternativo".

NORMAS	VALORACION CUANTITATIVA FINAL/20	VALORACION PORCENTUAL
WCAG 1.0	18	90%
UNE 139803:2004	18	90%
SECCION508	5	25%

**Tabla III.6** Comparativa de las normas. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Texto Alternativo".



**Figura III.1** Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" Sub-criterio "Texto Alternativo"

**Subcriterio:** Medios Sincronizados

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
1.4 (P1)	4.6.4 (P1)	1194.22(b)	T	Ninguna

**Tabla III.7** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Medios Sincronizados".

**Puntos a evaluar:** 1

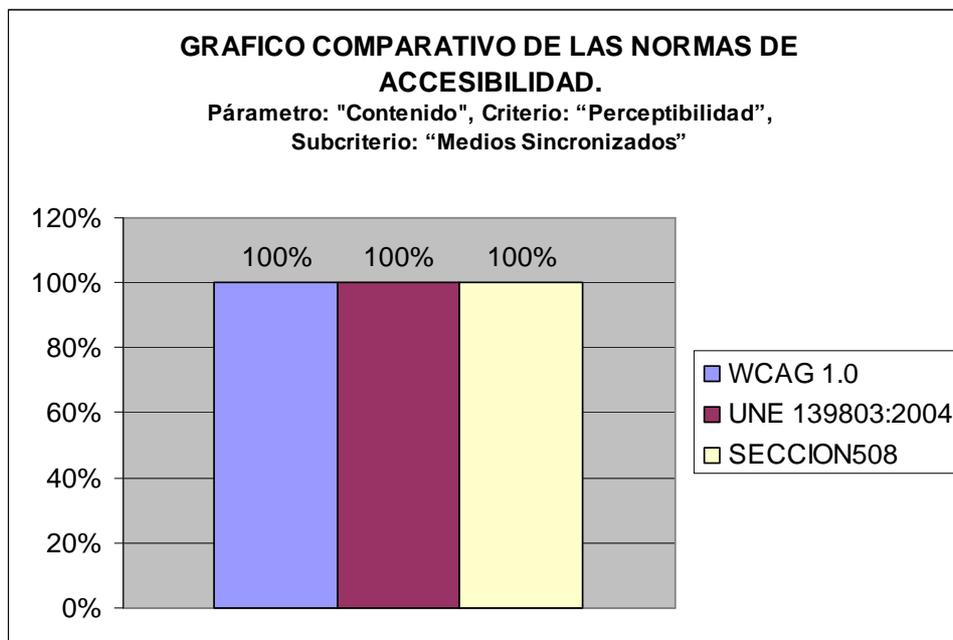
**Valoración cualitativa/cuantitativa**

WCAG 1.0.		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
1.4 (P1)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		4/4
UNE 139803:2004		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
4.6.4 (P1)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		4/4
SECCION 508		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
1194.22(b)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		4/4

**Tabla III.8** Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Medios Sincronizados".

NORMAS	VALORACION CUANTITATIVA FINAL/4	VALORACION PORCENTUAL
WCAG 1.0	4	100%
UNE 139803:2004	4	100%
SECCION508	4	100%

**Tabla III.9** Comparativa de las normas. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Medios Sincronizados".



**Figura III.2** Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" Sub-criterio "Medios sincronizados"

**Subcriterio:** Adaptable

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
3.1 (P2)	4.2.6 (P2)	No existe	M	Distintos niveles de desarrollo (B+)
3.2 (P2)	4.1.2 (P2)	No existe	T	Ninguna
3.3 (P2)	4.2.5 (P2)	No existe	T	Ninguna
3.4 (P2)	4.2.4 (P2)	No existe	T	Ninguna
3.5 (P2)	4.3.5 (P2)	No existe	T	Ninguna
3.6 (P2)	4.3.7 (P2)	No existe	T	Ninguna
3.7 (P2)	4.3.8 (P2)	No existe	T	Ninguna
5.1 (P1)	4.3.2 (P1)	1194.22(g)	T	Ninguna
5.2 (P1)	4.3.3 (P1)	1194.22(h)	T	Ninguna
5.3 (P2)	4.2.8 (P2)	No existe	P	Distintos niveles de desarrollo (A+) Transitoriedad (A)
5.4 (P2)	4.2.9 (P2)	No existe	T	Ninguna
5.5 (P3)	4.3.9 (P2)	No existe	T	Ninguna
5.6 (P3)	4.3.10 (P3)	No existe	T	Ninguna

**Tabla III.10** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Adaptable".

Puntos a evaluar: 13

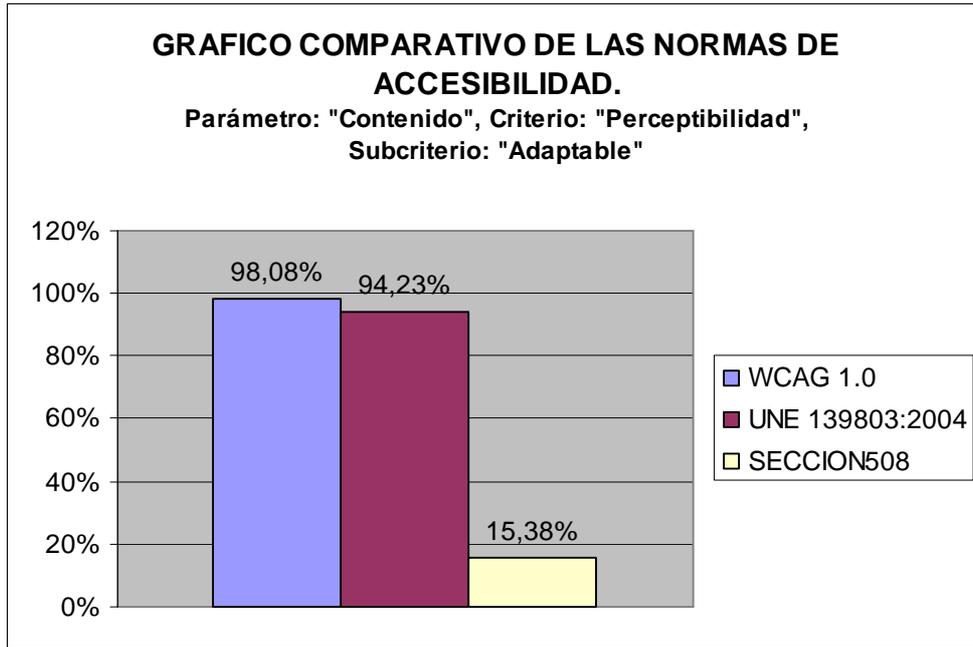
**Valoración cualitativa/cuantitativa**

<b>WCAG 1.0</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
3.1 (P2)	Satisfactorio	3
3.2 (P2)	Muy satisfactorio	4
3.3 (P2)	Muy satisfactorio	4
3.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
3.5 (P2)	Muy satisfactorio	4
3.6 (P2)	Muy satisfactorio	4
3.7 (P2)	Muy satisfactorio	4
5.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
5.2 (P1)	Muy satisfactorio	4
5.3 (P2)	Muy satisfactorio	4
5.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
5.5 (P3)	Muy satisfactorio	4
5.6 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		51/52
<b>UNE 139803:2004</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
4.2.6 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.1.2 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.2.5 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.2.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.3.5 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.3.7 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.3.8 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.3.2 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.3.3 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.2.8 (P2)	No satisfactorio	1
4.2.9 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.3.9 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.3.10 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		49/52
<b>SECCION 508</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
1194.22(g)	Muy satisfactorio	4
1194.22(h)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		8/52

**Tabla III.11** Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Adaptable".

<b>NORMAS</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA FINAL/52</b>	<b>VALORACION PORCENTUAL</b>
WCAG 1.0	51	98.08%
UNE 139803:2004	49	94.23%
SECCION508	8	15.38%

**Tabla III.12** Comparativa de las normas. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Adaptable".



**Figura III.3** Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" Sub-criterio "Adaptable"

**Subcriterio:** Distinguible

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
2.1 (P1)	4.2.2 (P1)	1194.22(c)	T	Ninguna
2.2 (P2 para las imágenes)	4.2.7 (P2)	No existe	T	Ninguna
2.2 (P3 para el texto)	4.2.13 (P3)	No existe	T	Ninguna
3.1 (P2)	4.2.6 (P2)	No existe	M	Distintos niveles de desarrollo (B+)
3.4 (P2)	4.2.4 (P2)	No existe	T	Ninguna

**Tabla III.13** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Distinguible".

Puntos a evaluar: 5

Valoración cualitativa/cuantitativa

WCAG 1.0		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
2.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
2.2 (P2 para las imágenes)	Muy satisfactorio	4
2.2 (P3 para el texto)	Muy satisfactorio	4
3.1 (P2)	Satisfactorio	3
3.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		19/20
UNE 139803:2004		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
4.2.2 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.2.7 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.2.13 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.2.6 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.2.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		20/20
SECCION 508		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
1194.22(c)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		4/20

Tabla III.14 Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Distinguible".

NORMAS	VALORACION CUANTITATIVA FINAL/20	VALORACION PORCENTUAL
WCAG 1.0	19	95%
UNE 139803:2004	20	100%
SECCION508	4	20%

Tabla III.15 Comparativa de las normas. Criterio: "Perceptibilidad", Subcriterio: "Distinguible".

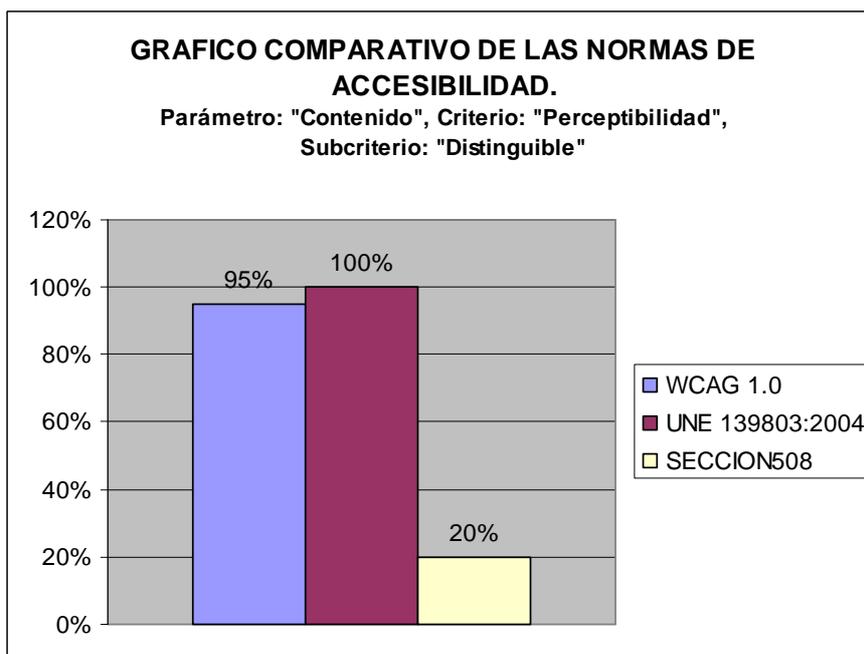
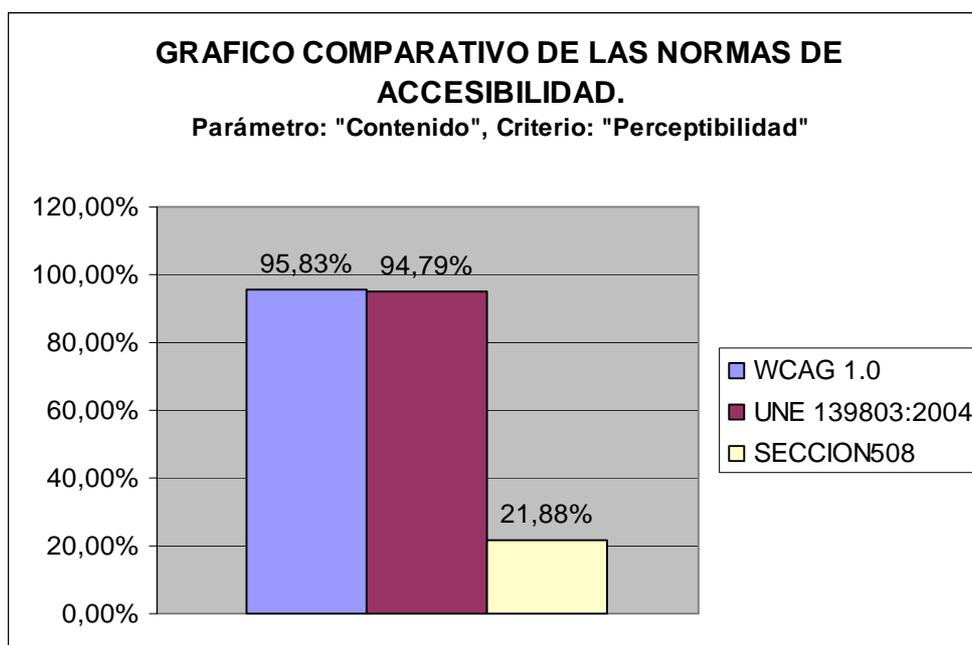


Figura III.4 Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad" Sub-criterio "Distinguible"

Estándares Campos y criterios	WCAG 1.0	UNE 139803:2004	SECCION508
	<b>PERCEPTIBILIDAD</b>		
Texto alternativo	18	18	5
Medios sincronizados	4	4	4
Adaptable	51	49	8
Distinguible	19	20	4
<b>TOTAL/96</b>	92	91	21
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	95.83%	94.79%	21.88%

**Tabla III.16** Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Criterio: "Perceptibilidad"



**Figura III.5** Parámetro "Contenido" Criterio "Perceptibilidad"

### CRITERIO 2: OPERABILIDAD

**Subcriterio:** Teclado accesible

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
9.1 (P1)	4.5.2 (P1)	1194.22(f)	T	Ninguna
6.4 (P2) 9.2 (P2)	4.6.7 (P2)	No existe	T	Ninguna
6.4 (P2) 9.3 (P2)	4.6.6 (P2)	No existe	P	Distintos niveles de desarrollo
9.4 (P3)	4.5.9 (P2)	No existe	T	Ninguna
9.5 (P3)	4.5.15 (P3)	No existe	T	Ninguna

**Tabla III.17** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Teclado accesible".

Puntos a evaluar: 5

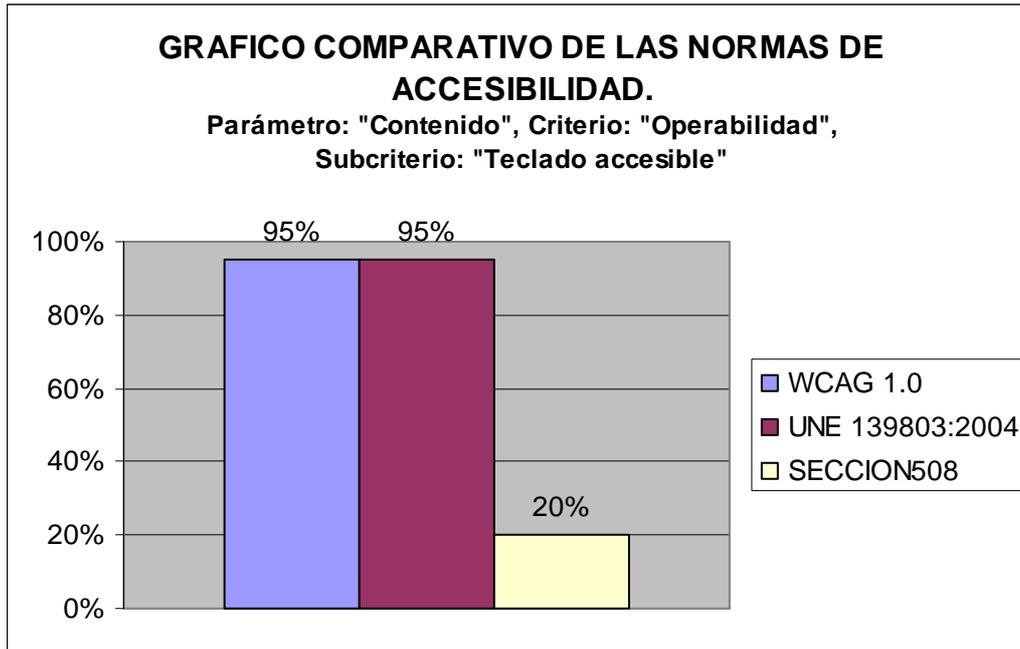
Valoración cualitativa/cuantitativa

<b>WCAG 1.0</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
9.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
6.4(P2)	Muy satisfactorio	4
9.2 (P2)		
6.4 (P2)	Satisfactorio	3
9.3 (P2)		
9.4 (P3)	Muy satisfactorio	4
9.5 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		19/20
<b>UNE 139803:2004</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
4.5.2 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.6.7 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.6.6 (P2)	Satisfactorio	3
4.5.9 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.5.15 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		19/20
<b>SECCION 508</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
1194.22(f)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		4/20

**Tabla III.18** Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Teclado accesible".

<b>NORMAS</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA FINAL/20</b>	<b>VALORACION PORCENTUAL</b>
WCAG 1.0	19	95%
UNE 139803:2004	19	95%
SECCION508	4	20%

**Tabla III.19** Comparativa de las normas. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Teclado accesible".



**Figura III.6** Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad" Sub- criterio "Teclado accesible"

**Subcriterio:** Tiempo suficiente

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
7.2 (P2)	4.2.10 (P2)	No existe	M	Transitoriedad (A)
7.3 (P2)	4.2.11 (P2)	No existe	P	Inclusión (B en A) Diferente grado de especificación (A+) Transitoriedad (A)
7.4 (P2)	4.5.4 (P2)	No existe	D	Métodos diferentes Transitoriedad (A)
7.5 (P2)	4.5.5 (P2)	No existe	M	Transitoriedad (A)

**Tabla III.21** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Tiempo suficiente".

**Pautas excluidas de la tabla de equivalencia (no poseen equivalente)**

**SECCION508:** 1194.22 (p)

**Puntos a evaluar:** 5

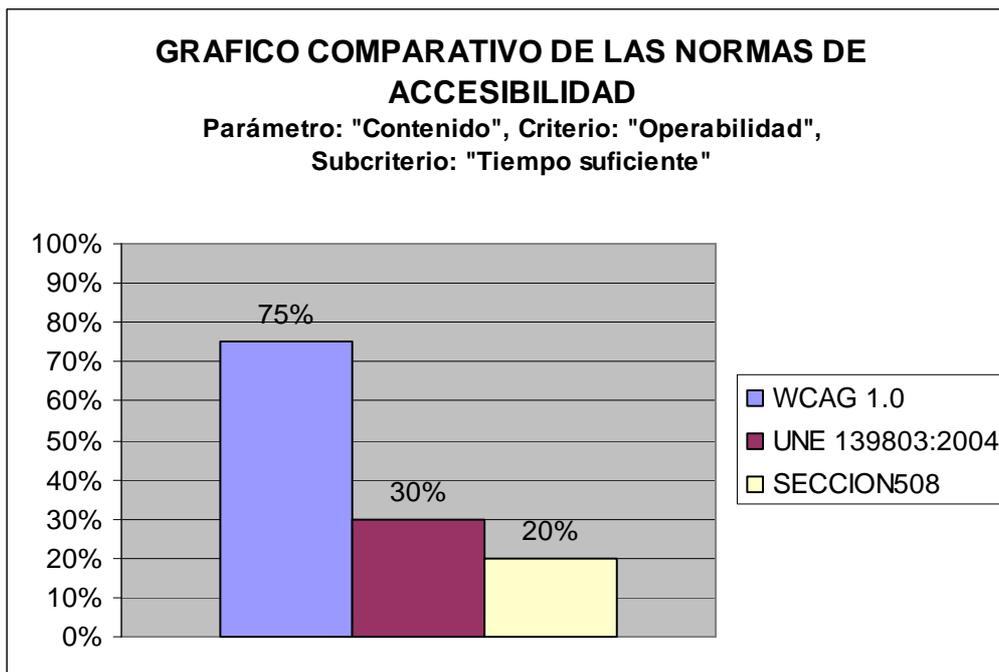
**Valoración cualitativa/cuantitativa**

<b>WCAG 1.0</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
7.2 (P2)	Muy satisfactorio	4
7.3 (P2)	Muy satisfactorio	4
7.4 (P2)	Satisfactorio	3
7.5 (P2)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		15/20
<b>UNE 139803:2004</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
4.2.10 (P2)	Poco satisfactorio	2
4.2.11 (P2)	No satisfactorio	1
4.5.4 (P2)	No satisfactorio	1
4.5.5 (P2)	Poco satisfactorio	2
<b>TOTAL/(numero de puntos de verificación*4)</b>		6/20
<b>SECCION 508</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
1194.22 (p)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(numero de puntos de verificación*4)</b>		4/20

**Tabla III.22** Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Tiempo suficiente".

<b>NORMAS</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA FINAL/20</b>	<b>VALORACION PORCENTUAL</b>
WCAG 1.0	15	75%
UNE 139803:2004	6	30%
SECCION508	4	20%

**Tabla III.23** Comparativa de las normas. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Tiempo suficiente".



**Figura III.7** Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad" Sub- criterio "Tiempo suficiente"

**Subcriterio:** Ataques o convulsiones

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
7.1 (P1)	4.2.3 (P1)	1194.22(j)	D	Transitoriedad (A) Diferente grado de especificación (B+) Métodos diferentes

**Tabla III.24** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Ataques o convulsiones".

**Puntos a evaluar:** 1

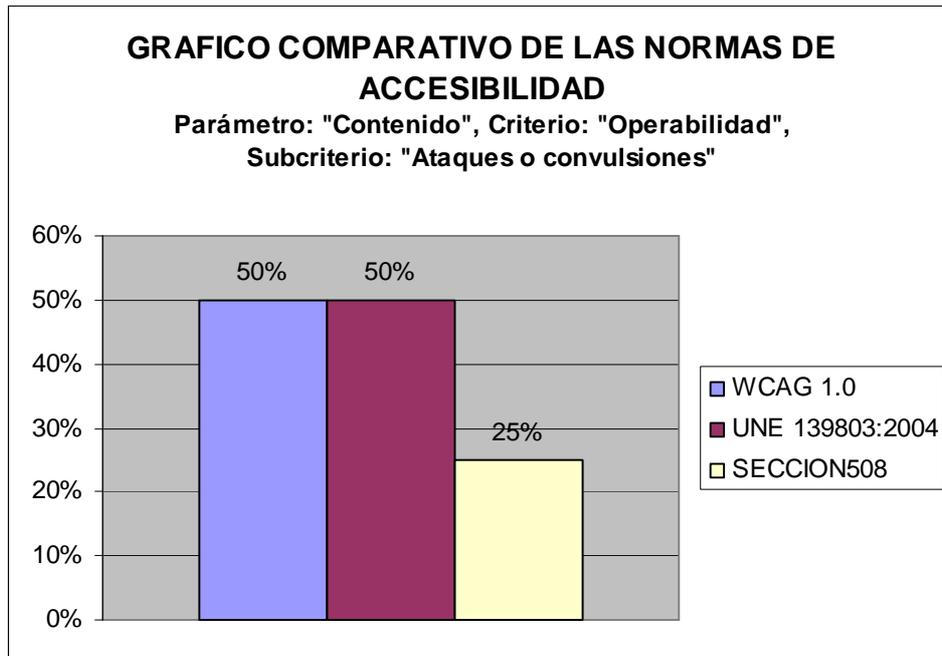
**Valoración cualitativa/cuantitativa**

WCAG 1.0		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
7.1 (P1)	Poco satisfactorio	2
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		2/4
UNE 139803:2004		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
4.2.3 (P1)	Poco satisfactorio	2
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		2/4
SECCION 508		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
1194.22(j)	No satisfactorio	1
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		1/4

**Tabla III.25** Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Ataques o convulsiones".

NORMAS	VALORACION CUANTITATIVA FINAL/4	VALORACION PORCENTUAL
WCAG 1.0	2	50%
UNE 139803:2004	2	50%
SECCION508	1	25%

**Tabla III.26** Comparativa de las normas. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Ataques o convulsiones".



**Figura III.8** Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad" Sub- criterio "Ataques o convulsiones"

**Subcriterio:** Navegable

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
3.5 (P2)	4.3.5 (P2)	No existe	T	Ninguna
9.4 (P3)	4.5.9 (P2)	No existe	T	Ninguna
10.5 (P3)	4.5.14 (P3)	No existe	P	Transitoriedad(A) Distintos niveles de desarrollo(B+)
12.1 (P1)	4.3.1 (P1)	1194.22(i)	M	Diferente grado de especificación (B+)
12.2 (P2)	4.3.4 (P2)	No existe	T	Ninguna
12.3 (P2)	4.3.6 (P2)	No existe	P	Distintos niveles de desarrollo (B+)
12.4 (P2)	4.4.7 (P2)	No existe	T	Ninguna
13.1 (P2)	4.5.1 (P1)	No existe	T	Ninguna
13.2 (P2)	4.1.4 (P2)	No existe	M	Diferente grado de especificación (B+)
13.3 (P2)	4.5.7 (P2)	No existe	M	Diferente grado de especificación (A+)
13.4 (P2)	4.5.8 (P2)	No existe	M	Diferente grado de especificación (B+)
13.5 (P3)	4.5.11 (P3)	No existe	T	Ninguna
13.6 (P3)	4.5.13 (P3)	No existe	M	Transitoriedad(A)
13.7 (P3)	4.5.12 (P3)	No existe	T	Ninguna
13.8 (P3)	4.4.9 (P3)	No existe	T	Ninguna
13.9 (P3)	4.5.10 (P3)	No existe	T	Ninguna
13.10 (P3)	4.4.12 (P3)	No existe	T	Ninguna
14.3 (P3)	4.2.12 (P3)	No existe	T	Ninguna

**Tabla III.27** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Navegable".

**Pautas excluidas de la tabla de equivalencia (no poseen equivalente)**

**SECCION508:** 1194.22 (l), 1194.22 (n), 1194.22 (o)

**Puntos a evaluar:** 21

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

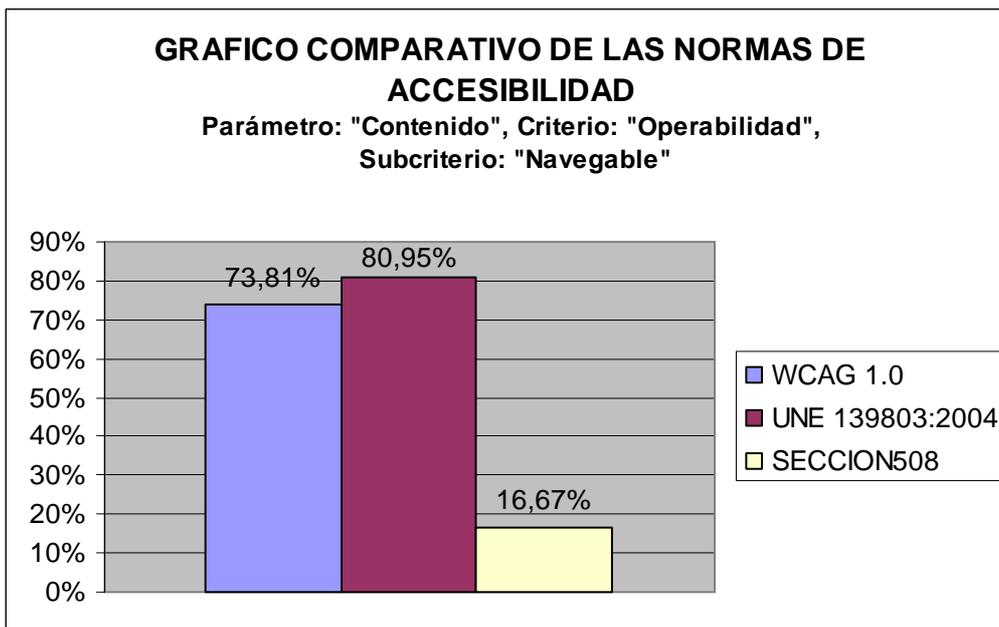
WCAG 1.0		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
3.5 (P2)	Muy satisfactorio	4
9.4 (P3)	Muy satisfactorio	4
10.5 (P3)	Satisfactorio	3
12.1 (P1)	Poco satisfactorio	2
12.2 (P2)	Muy satisfactorio	4
12.3 (P2)	No satisfactorio	1
12.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
13.1 (P2)	Muy satisfactorio	4
13.2 (P2)	Poco satisfactorio	2
13.3 (P2)	Muy satisfactorio	4
13.4 (P2)	Poco satisfactorio	2
13.5 (P3)	Muy satisfactorio	4
13.6 (P3)	Muy satisfactorio	4
13.7 (P3)	Muy satisfactorio	4
13.8 (P3)	Muy satisfactorio	4
13.9 (P3)	Muy satisfactorio	4
13.10 (P3)	Muy satisfactorio	4

14.3 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		62/84
<b>UNE 139803:2004</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
4.3.5 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.5.9 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.5.14 (P3)	Satisfactorio	3
4.3.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.3.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.3.6 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.4.7 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.5.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.1.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.5.7 (P2)	Poco satisfactorio	2
4.5.8 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.5.11 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.5.13 (P3)	Satisfactorio	3
4.5.12 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.4.9 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.5.10 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.4.12 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.2.12 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		68/84
<b>SECCION 508</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
1194.22 (i)	Poco satisfactorio	2
1194.22 (l)	Muy satisfactorio	4
1194.22 (n)	Muy satisfactorio	4
1194.22 (o)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		14/84

**Tabla III.28** Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Navegable".

<b>NORMAS</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA FINAL/84</b>	<b>VALORACION PORCENTUAL</b>
WCAG 1.0	62	73.81%
UNE 139803:2004	68	80.95%
SECCION508	14	16.67%

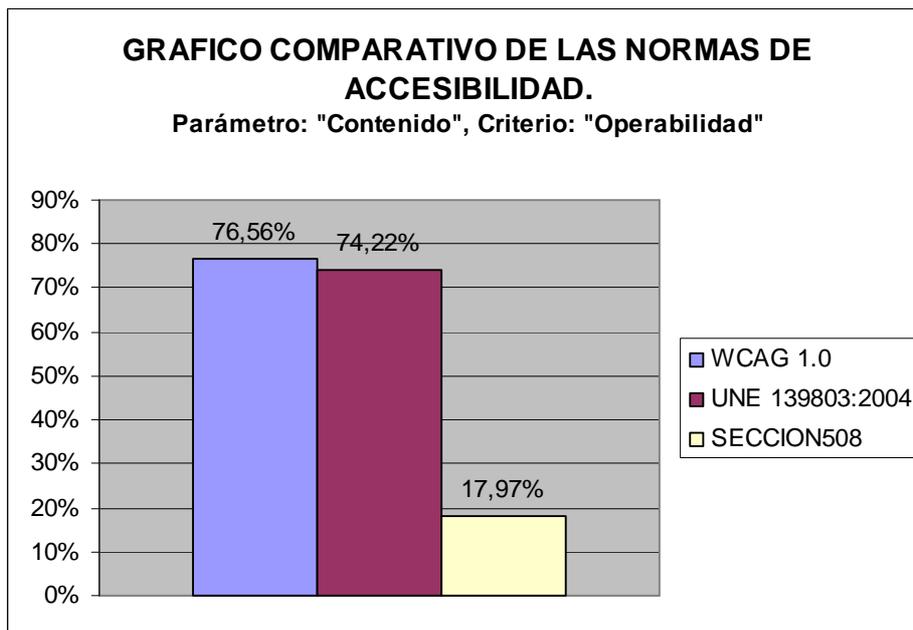
**Tabla III.29** Comparativa de las normas. Criterio: "Operabilidad", Subcriterio: "Navegable".



**Figura III.9** Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad" Sub- criterio "Navegable"

Estándares Campos y criterios	WCAG 1.0	UNE 139803:2004	SECCION508
	<b>OPERABILIDAD</b>		
<b>Teclado accesible</b>	19	19	4
<b>Tiempo suficiente</b>	15	6	4
<b>Ataques o convulsiones</b>	2	2	1
<b>Navegable</b>	62	68	14
<b>TOTAL/128</b>	98	95	23
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	76.56%	74.22%	17.97%

**Tabla III.30** Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Criterio: "Operabilidad"



**Figura III.10** Parámetro "Contenido" Criterio "Operabilidad"

**CRITERIO 3: COMPRESIBILIDAD**

**Subcriterio:** Legible

<b>WCAG 1.0 (A)</b>	<b>UNE 139803:2004 (B)</b>	<b>SECCION508 (C)</b>	<b>EQUIVALENCIA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
4.1 (P1)	4.4.5 (P1)	No existe	T	Ninguna
4.2 (P3)	4.4.10 (P3)	No existe	T	Ninguna
4.3 (P3)	4.4.4 (P1)	No existe	T	Ninguna
13.8 (P3)	4.4.9 (P3)	No existe	T	Ninguna
14.1 (P1)	4.4.2 (P1)	No existe	M	Diferente grado de especificación (B+)
14.2 (P3)	4.4.11 (P3)	No existe	T	Ninguna

**Tabla III.31** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Legible".

Puntos a evaluar: 6

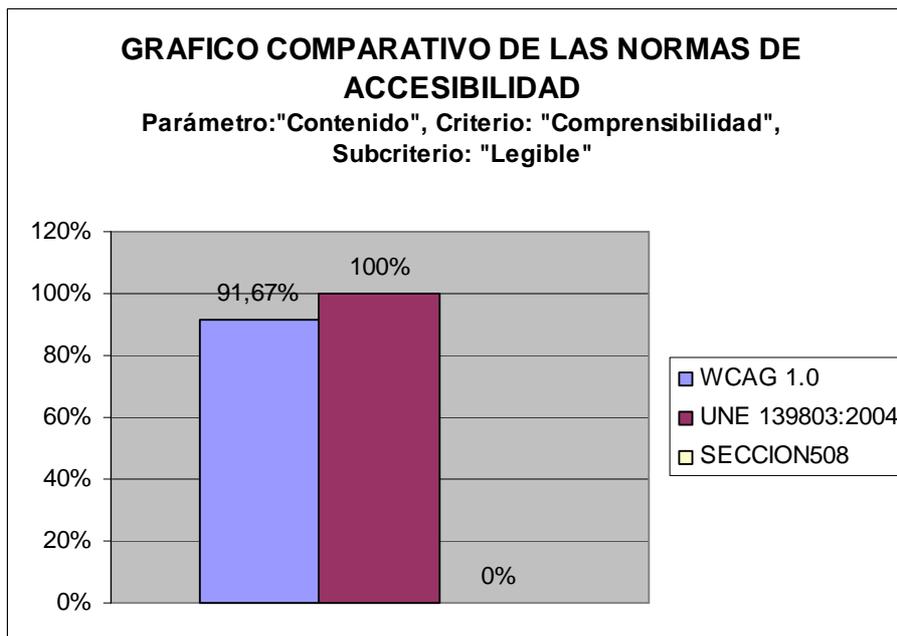
Valoración cualitativa/cuantitativa

<b>WCAG 1.0</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
4.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.2 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.3 (P3)	Muy satisfactorio	4
13.8 (P3)	Muy satisfactorio	4
14.1 (P1)	Poco satisfactorio	2
14.2 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		22/24
<b>UNE 139803:2004</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
4.4.5 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.4.10 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.4.4 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.4.9 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.4.2 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.4.11 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		24/24
<b>SECCION 508</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
No existen pautas relacionadas al criterio/subcriterio		
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		0/24

**Tabla III.32** Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Legible".

<b>NORMAS</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA FINAL/24</b>	<b>VALORACION PORCENTUAL</b>
WCAG 1.0	22	91.67%
UNE 139803:2004	24	100%
SECCION508	0	0%

**Tabla III.33** Comparativa de las normas. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Legible".



**Figura III.11** Parámetro "Contenido" Criterio "Comprensibilidad" Sub- criterio "Legible"

**Subcriterio:** Predecible

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
10.1 (P2)	4.5.6 (P2)	No existe	P	Transitoriedad (A) Distintos niveles de desarrollo (B+)
14.3 (P3)	4.2.12 (P3)	No existe	T	Ninguna

**Tabla III.34** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Predecible".

**Puntos a evaluar:** 2

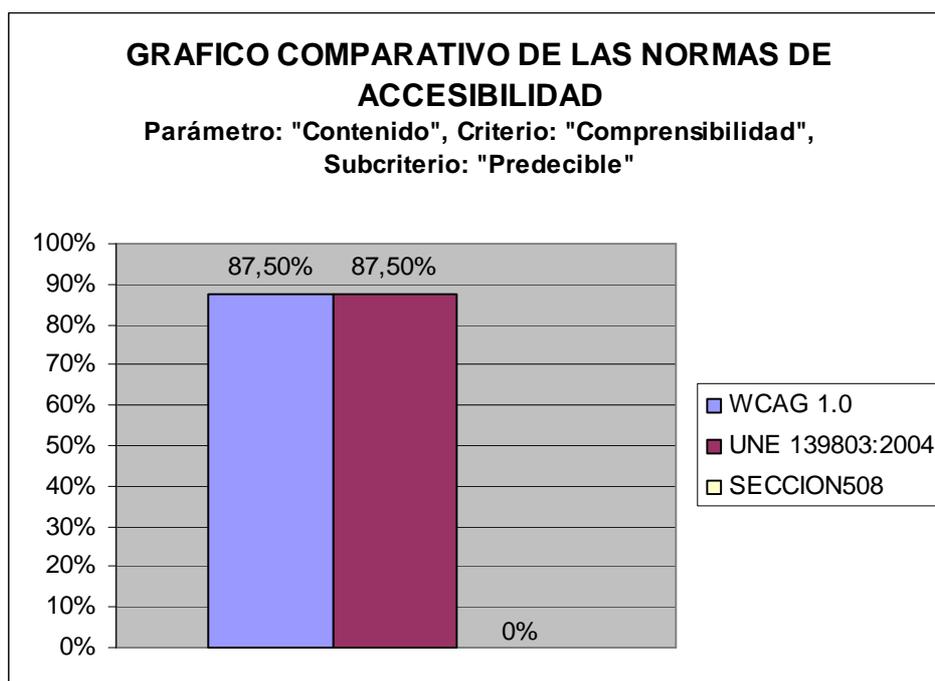
**Valoración cualitativa/cuantitativa**

WCAG 1.0		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
10.1 (P2)	Satisfactorio	3
14.3 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		7/8
UNE 139803:2004		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
4.5.6 (P2)	Satisfactorio	3
4.2.12 (P3)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		7/8
SECCION 508		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
No existen pautas relacionadas al criterio/subcriterio		
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		0/8

**Tabla III.35** Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Predecible".

NORMAS	VALORACION CUANTITATIVA FINAL/8	VALORACION PORCENTUAL
WCAG 1.0	7	87.50%
UNE 139803:2004	7	87.50%
SECCION508	0	0%

**Tabla III.36** Comparativa de las normas. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Predecible".



**Figura III.12** Parámetro "Contenido" Criterio "Comprensibilidad" Sub- criterio "Predecible"

**Subcriterio:** Asistencia de entrada

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
10.2 (P2)	4.4.8 (P2)	No existe	M	Diferente grado de especificación (B+) Transitoriedad (A)
12.4 (P2)	4.4.7 (P2)	No existe	T	Ninguna

**Tabla III.37** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Asistencia de entrada".

**SECCION508:** 1194.22 (n)

**Puntos a evaluar:** 3

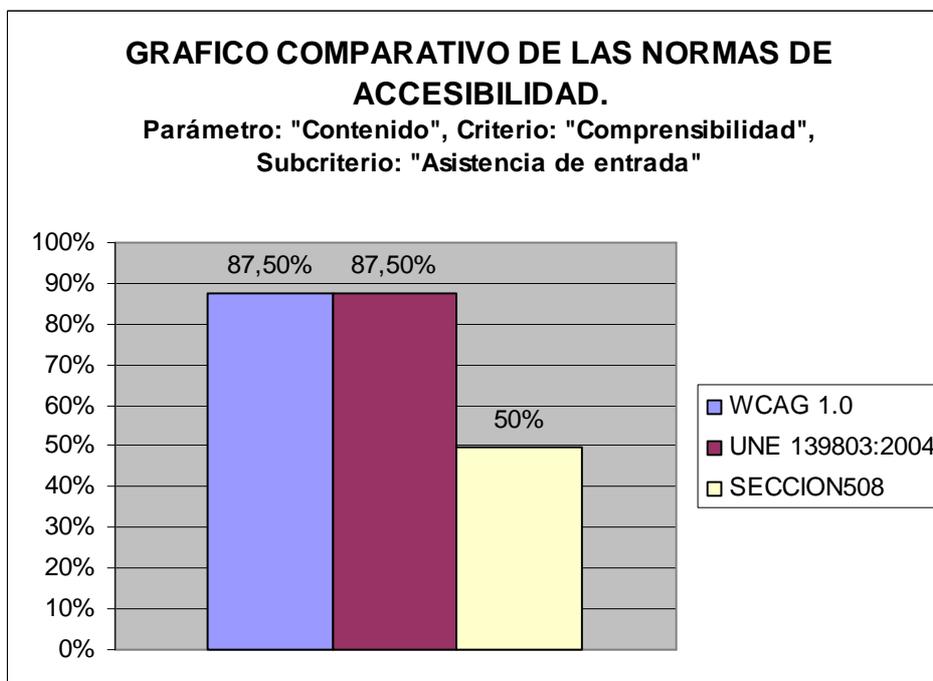
**Valoración cualitativa/cuantitativa**

<b>WCAG 1.0</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
10.2 (P2)	Satisfactorio	3
12.4 (P2)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		7/12
<b>UNE 139803:2004</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
4.4.8 (P2)	Satisfactorio	3
4.4.7 (P2)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		7/12
<b>SECCION 508</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
1194.22 (n)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		4/12

**Tabla III.38** Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Asistencia de entrada".

<b>NORMAS</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA FINAL/8</b>	<b>VALORACION PORCENTUAL</b>
WCAG 1.0	7	87.50%
UNE 139803:2004	7	87.50%
SECCION508	4	50%

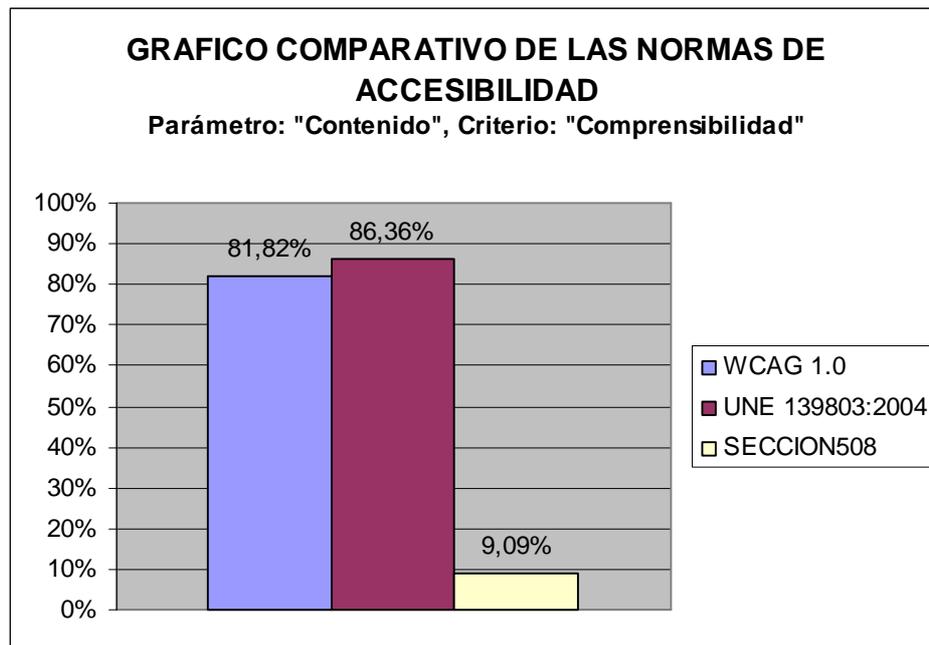
**Tabla III.39** Comparativa de las normas. Criterio: "Comprensibilidad", Subcriterio: "Asistencia de entrada".



**Figura III.13** Parámetro "Contenido" Criterio "Comprensibilidad" Sub- criterio "Asistencia de entrada"

Estándares Campos y criterios	WCAG 1.0	UNE 139803:2004	SECCION508
	<b>COMPRESIBILIDAD</b>		
Legible	22	24	0
Predecible	7	7	0
Asistencia de entrada	7	7	4
<b>TOTAL/44</b>	36	38	4
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	81.82%	86.36%	9.09%

**Tabla III.40** Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Criterio: "Comprensibilidad"



**Figura III.14** Parámetro "Contenido" Criterio "Comprensibilidad"

**CRITERIO 4: ROBUSTEZ**

**Subcriterio:** Compatible

<b>WCAG 1.0 (A)</b>	<b>UNE 139803:2004 (B)</b>	<b>SECCION508 (C)</b>	<b>EQUIVALENCIA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
6.1 (P1)	4.2.1 (P1)	1194.22(d)	T	Ninguna
6.2 (P1)	4.4.1 (P1)	No existe	T	Ninguna
6.3 (P1)	4.6.1 (P1)	No existe	T	Ninguna
6.5 (P2)	4.4.6 (P2)	No existe	T	Ninguna
10.1 (P2)	4.5.6 (P2)	No existe	P	Transitoriedad (A) Distintos niveles de desarrollo (B+)
10.2 (P2)	4.4.8 (P2)	No existe	M	Diferente grado de especificación (B+) Transitoriedad (A)
10.3 (P3)	4.4.13 (P3)	No existe	T	Ninguna
10.4 (P3)	4.4.14 (P3)	No existe	M	Diferente grado de especificación (A+) Transitoriedad (A)
10.5 (P3)	4.5.14 (P3)	No existe	P	Transitoriedad(A) Distintos niveles de desarrollo(B+)
11.1 (P2)	4.1.1 (P2)	No existe	T	Ninguna
11.2 (P2)	4.1.3 (P2)	No existe	T	Ninguna
11.3 (P3)	4.4.15 (P3)	No existe	M	Distintos niveles de desarrollo (B+)
11.4 (P1)	4.7.1 (P1)	1194.22(k)	T	Ninguna

**Tabla III.41** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Compatible".

**Puntos a evaluar:** 13

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

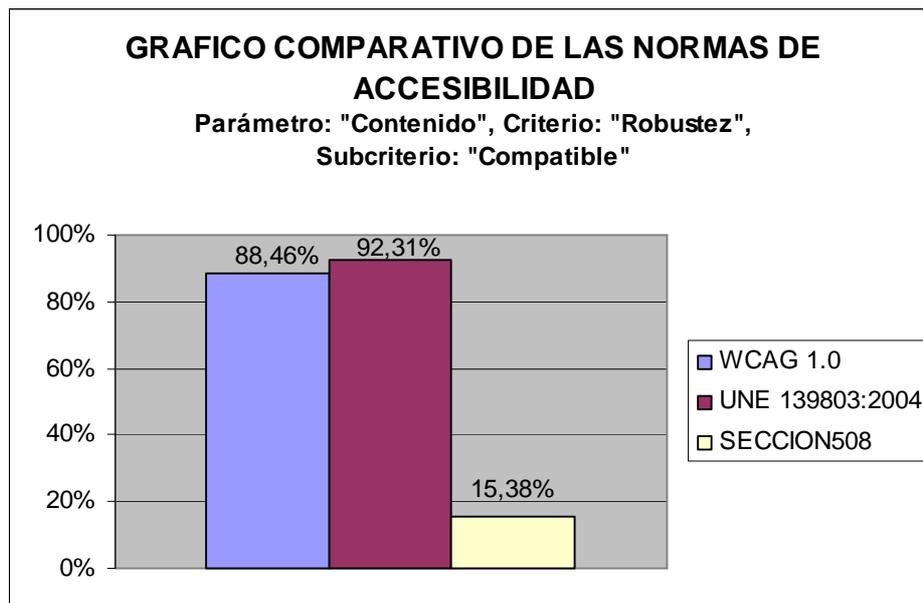
<b>WCAG 1.0</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
6.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
6.2 (P1)	Muy satisfactorio	4
6.3 (P1)	Muy satisfactorio	4
6.5 (P2)	Muy satisfactorio	4
10.1 (P2)	Satisfactorio	3
10.2 (P2)	Satisfactorio	3
10.3 (P3)	Muy satisfactorio	4
10.4 (P3)	Satisfactorio	3
10.5 (P3)	Satisfactorio	3
11.1 (P2)	Muy satisfactorio	4
11.2 (P2)	Muy satisfactorio	4
11.3 (P3)	Poco satisfactorio	2
11.4 (P1)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		46/52
<b>UNE 139803:2004</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
4.2.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.4.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.6.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
4.4.6 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.5.6 (P2)	Satisfactorio	3
4.4.8 (P2)	Satisfactorio	3
4.4.13 (P3)	Muy satisfactorio	4

4.4.14 (P3)	Satisfactorio	3
4.5.14 (P3)	Satisfactorio	3
4.1.1 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.1.3 (P2)	Muy satisfactorio	4
4.4.15 (P3)	Muy satisfactorio	4
4.7.1 (P1)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		48/52
<b>SECCION 508</b>		
<b>PUNTOS DE VERIFICACION</b>	<b>VALORACION CUALITATIVA</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA</b>
1194.22(d)	Muy satisfactorio	4
1194.22(k)	Muy satisfactorio	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		8/52

**Tabla III.42** Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Compatible".

<b>NORMAS</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA FINAL/52</b>	<b>VALORACION PORCENTUAL</b>
WCAG 1.0	46	88.46%
UNE 139803:2004	48	92.31%
SECCION508	8	15.38%

**Tabla III.43** Comparativa de las normas. Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Compatible".



**Figura III.15** Parámetro "Contenido" Criterio "Robustez" Sub- criterio "Compatible"

**Subcriterio:** Software requerido

WCAG 1.0 (A)	UNE 139803:2004 (B)	SECCION508 (C)	EQUIVALENCIA	DESCRIPCIÓN
No existen puntos de verificación equivalentes en este subcriterio				

**Tabla III.44** Equivalencia entre las normas de accesibilidad. Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Software requerido".

**Pautas excluidas de la tabla de equivalencia (no poseen equivalente)**

**SECCION508:** 1194.22 (m)

**Puntos a evaluar:** 1

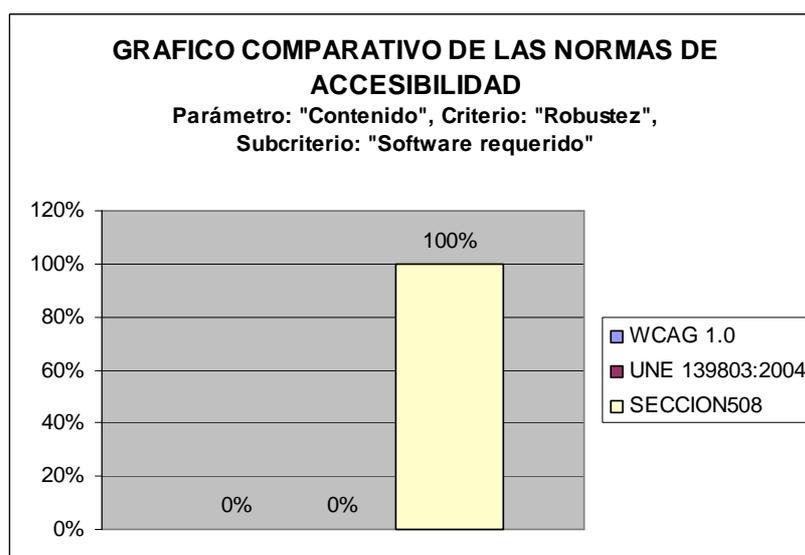
**Valoración cualitativa/cuantitativa**

WCAG 1.0		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
No existen puntos de verificación equivalentes en este subcriterio		
TOTAL/(puntos a evaluar*4)		0/4
UNE 139803:2004		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
No existen puntos de verificación equivalentes en este subcriterio		
TOTAL/(puntos a evaluar*4)		0/4
SECCION 508		
PUNTOS DE VERIFICACION	VALORACION CUALITATIVA	VALORACION CUANTITATIVA
1194.22 (m)	Muy satisfactorio	4
TOTAL/(puntos a evaluar*4)		4/4

**Tabla III.45** Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Software requerido".

NORMAS	VALORACION CUANTITATIVA FINAL/4	VALORACION PORCENTUAL
WCAG 1.0	0	0%
UNE 139803:2004	0	0%
SECCION508	4	100%

**Tabla III.46** Comparativa de las normas. Criterio: "Robustez", Subcriterio: "Software requerido"



**Figura III.16** Parámetro "Contenido" Criterio "Robustez" Sub- criterio "Software requerido"

Estándares Campos y criterios	WCAG 1.0	UNE 139803:2004	SECCION508
	<b>ROBUSTEZ</b>		
Compatible	46	48	8
Software requerido	0	0	4
<b>TOTAL/56</b>	46	48	12
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	82.14%	85.71%	21.43%

Tabla III.47 Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Criterio: "Robustez"

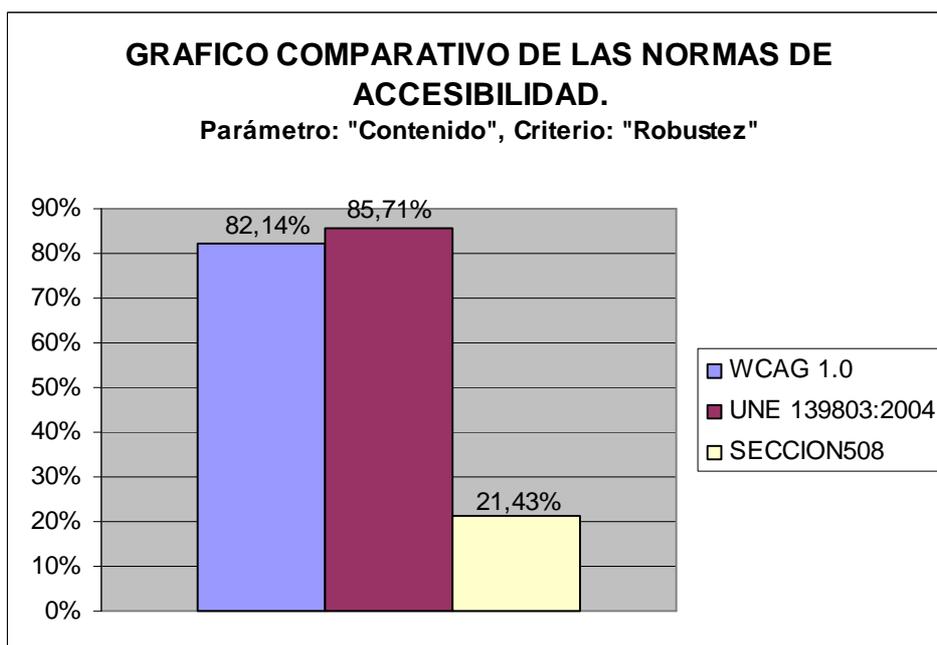


Figura III.17 Parámetro "Contenido" Criterio "Robustez"

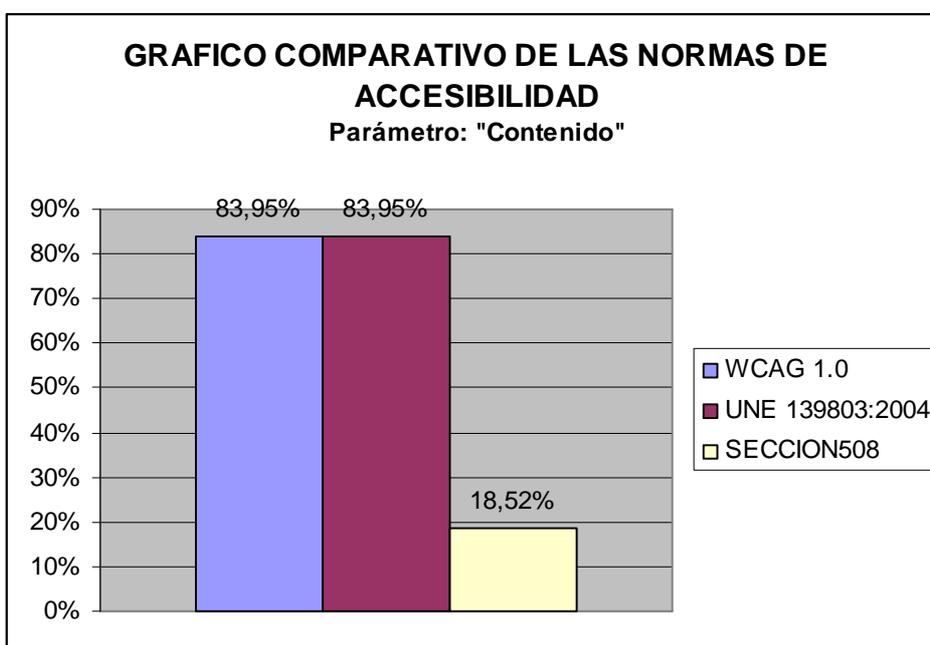
En base a todas las variables cuantificadas anteriormente, se ha establecido el siguiente cuadro general:

Estándares Parámetros	WCAG 1.0	UNE 139803:2004	SECCION508
	Perceptibilidad	92	91
Operabilidad	98	95	23
Comprensibilidad	36	38	4
Robustez	46	48	12
<b>TOTAL/324</b>	272	272	60
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	83.95%	83.95%	18.52%

Tabla III.48 Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Parámetro: "Contenido"

La tabla anterior presenta la siguiente información:

- La aplicación de la norma WCAG 1.0 de la Iniciativa de Accesibilidad Web de la W3C provee un nivel de accesibilidad al contenido web del 83.95% respecto a las otras dos normas estudiadas.
- La aplicación de la norma UNE 139803:2004 elaborada por la AENOR provee un nivel de accesibilidad al contenido web del 83.95% respecto a las otras dos normas estudiadas.
- La aplicación de la norma SECTION508 elaborada por el gobierno de los EEUU provee un nivel de accesibilidad al contenido web del 18.52% respecto a las otras dos normas estudiadas.



**Figura III.18** Parámetro "Contenido"

### 3.2.1.2 Conclusiones

#### Parámetro – Contenido web

El estudio comparativo de las pautas relativas al contenido web proyectó los siguientes resultados:

- La WCAG 1.0 y la UNE 139803:2004 son las normas cuya aplicación provee un alto nivel de accesibilidad al contenido web, con un valor porcentual del 83.95%.
- La aplicación de la SECTION508 provee un bajo nivel de accesibilidad al contenido web, con un valor porcentual del 18.52%.

Se recomienda la aplicación de cualquiera de las dos normas: WCAG 1.0 o UNE 139803:2004 para alcanzar la accesibilidad del contenido web de un portal. Sin

embargo se realiza la siguiente aclaración: este estudio (respecto al contenido) no contempla documentación de técnicas de programación o de otro tipo que, relacionadas a estas normas, ayudan al desarrollador a alcanzar la conformidad de sus pautas

### **3.2.2 Área 2: software de ordenador**

Las normas ATAG 1.0, UAAG 1.0, UNE 139802:2003 y la SECCION508 poseen un ámbito de aplicación/estudio común: el Software de Ordenador, sin embargo existen ciertas diferencias entre sus ámbitos específicos de aplicación.

La UAAG 1.0 sectorizó completamente su enfoque hacia la normalización de los Agentes de Usuario. Por otra parte, la UNE 139802:2003 y la SECCION508 tratan la accesibilidad del software en general sin que este delimitado a la Web ni a un tipo de herramienta específica. La ATAG 1.0 posee por su lado dos enfoques específicos que son: la creación de contenido web accesible y la accesibilidad a las herramientas de autor (especificada en solo una de sus siete pautas: la pauta 7). Debido a esto se adoptaron las siguientes resoluciones:

- La UAAG 1.0, UNE 139802:2003 y parte de la SECCION508 tratan la accesibilidad al software, por lo que se estudiaron conjuntamente.
- La ATAG 1.0 trata la generación de contenido web accesible por parte de las herramientas de autor, pero también la accesibilidad a la herramienta misma, por lo que se analizó junto a la SECCION508 y la UNE 139802:2003.

Debido a que nuestro estudio se enfoca en el desarrollo web accesible y el ámbito de las normas UNE 139802:2003 y la SECCION508 es demasiado global a nuestros propósitos y a las normas WAI de software accesible, vemos no acertado el efectuar un estudio comparativo de las normas citadas a nivel de sus puntos de verificación y sus pautas o directrices. A pesar de esto se elaboraron cuadros comparativos basados en las características generales de la documentación de dichas normas para el ámbito general "Software de ordenador" y los específicos "Agentes de Usuario" y "Herramientas de autor".

### 3.2.2.1 Cuadros comparativos

#### ÁMBITO ESPECÍFICO: “Agentes de Usuario”

CRITERIO	UAAG 1.0	UNE 139802:2003	SECCION508
<b>Ámbito de normalización</b>	Específico a los agentes de usuario	Global al software de ordenador	Global al software de ordenador
<b>Documentación técnica</b>	Técnicas suficientes (insertas en el documento) Técnicas (documento separado)	No posee	No posee
<b>Grado descriptivo y de explicación de requerimientos</b>	Inclusiones y exclusiones normativas Notas Ejemplos	Notas Ejemplos	Ninguno
<b>Información sobre conformidad</b>	Detalle de conformidad (Conformance detail) Etiquetas del perfil de conformidad (Conformance profile labels)	Ninguno	Ninguno

**Tabla III.49** Comparativa de las normas de accesibilidad. Parámetro: “Software- Agentes de usuario”

**Puntos a evaluar:** 4

#### Valoración cualitativa/cuantitativa

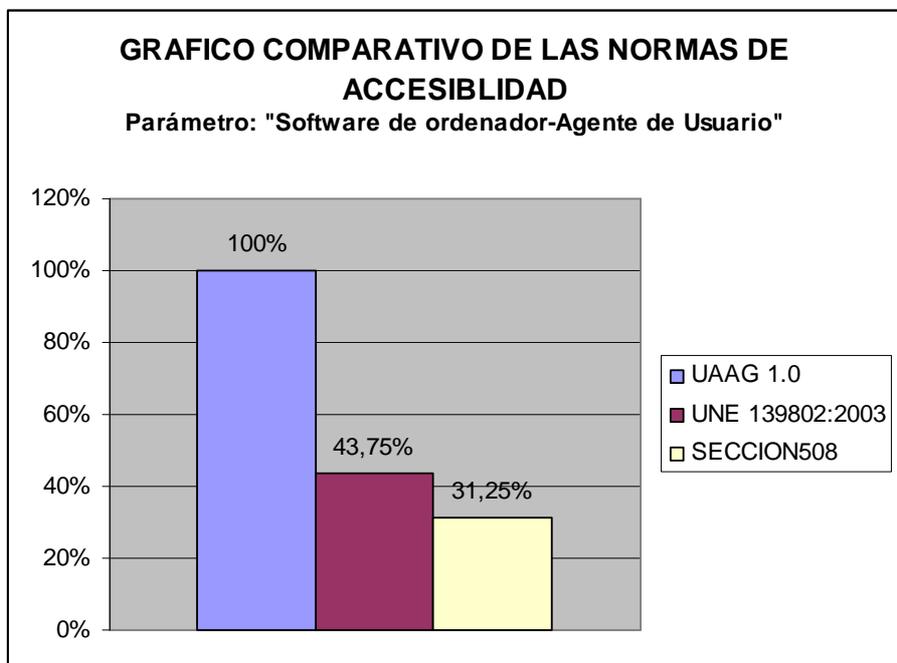
UAAG 1.0		
CRITERIO	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
Ámbito de normalización	Muy adecuado	4
Documentación técnica	Muy adecuado	4
Grado descriptivo y de explicación de requerimientos	Muy adecuado	4
Información sobre conformidad	Muy adecuado	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		16/16
UNE 139802:2003		
CRITERIO	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
Ámbito de normalización	Más o menos adecuado	2
Documentación técnica	Inadecuado	1
Grado descriptivo y de explicación de requerimientos	Adecuado	3
Información sobre conformidad	Inadecuado	1
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		7/16
SECCION 508		
CRITERIO	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA

Ámbito de normalización	Más o menos adecuado	2
Documentación técnica	Inadecuado	1
Grado descriptivo y de explicación de requerimientos	Inadecuado	1
Información sobre conformidad	Inadecuado	1
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		5/16

**Tabla III.50** Parámetro: "Software-Agentes de usuario"

NORMAS	VALORACION CUANTITATIVA FINAL/16	VALORACION PORCENTUAL
UAAG 1.0	16	100%
UNE 139802:2003	7	43.75%
SECCION508	5	31.25%

**Tabla III.51** Comparativa de las normas. Parámetro: "Software-Agentes de usuario".



**Figura III.19** Parámetro "Software de ordenador – Agente de usuario"

**ÁMBITO ESPECÍFICO: "Herramientas de autor"**

CRITERIO	ATAG 1.0	UNE 139802:2003	SECCION508
Ámbito de normalización	Específico a las herramientas de autor	Global al software de ordenador	Global al software de ordenador
Generación de código accesible	Si	No	No
Accesibilidad al software	Si	Si	Si

**Tabla III.52** Herramientas de autor

Puntos a evaluar: 3

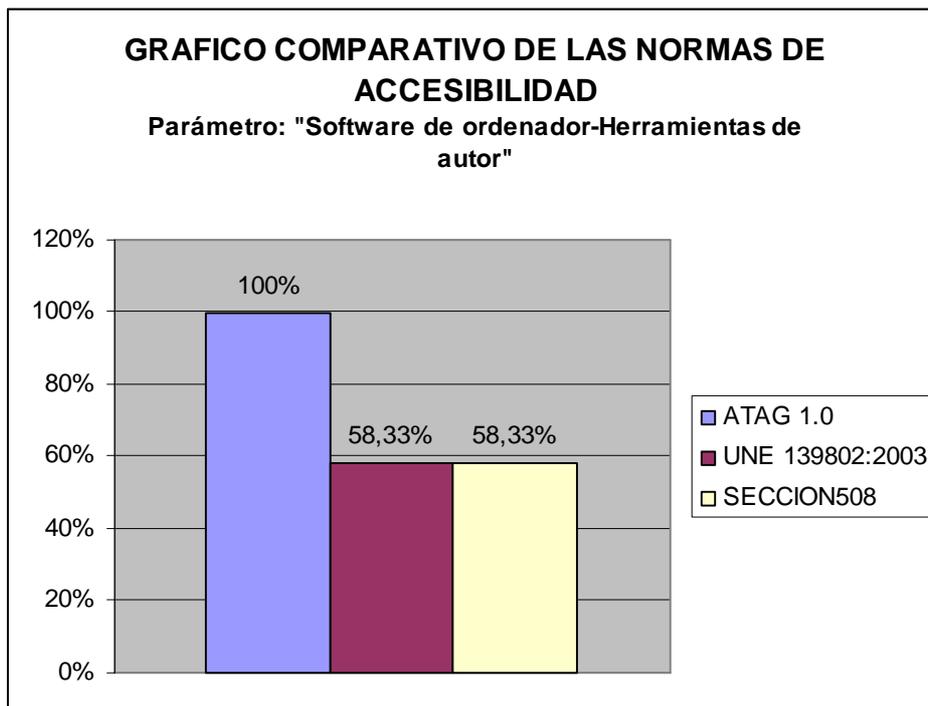
Valoración cualitativa/cuantitativa

<b>ATAG 1.0</b>		
<b>CRITERIO</b>	<b>VALORACIÓN CUALITATIVA</b>	<b>VALORACIÓN CUANTITATIVA</b>
Ámbito de normalización	Muy adecuado	4
Generación de código accesible	Muy adecuado	4
Accesibilidad al software	Muy adecuado	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		12/12
<b>UNE 139802:2003</b>		
<b>CRITERIO</b>	<b>VALORACIÓN CUALITATIVA</b>	<b>VALORACIÓN CUANTITATIVA</b>
Ámbito de normalización	Más o menos adecuado	2
Generación de código accesible	Inadecuado	1
Accesibilidad al software	Muy adecuado	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		7/12
<b>SECCION508</b>		
<b>CRITERIO</b>	<b>VALORACIÓN CUALITATIVA</b>	<b>VALORACIÓN CUANTITATIVA</b>
Ámbito de normalización	Más o menos adecuado	2
Generación de código accesible	Inadecuado	1
Accesibilidad al software	Muy adecuado	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		7/12

Tabla III.53 Parámetro: "Software-Herramientas de autor"

<b>NORMAS</b>	<b>VALORACION CUANTITATIVA FINAL/12</b>	<b>VALORACION PORCENTUAL</b>
ATAG 1.0	12	100%
UNE 139802:2003	7	58.33%
SECCION508	7	58.33%

Tabla III.54 Comparativa de las normas. Parámetro: "Software-Herramientas de autor".



**Figura III.20** Parámetro "Software de ordenador – Herramientas de autor"

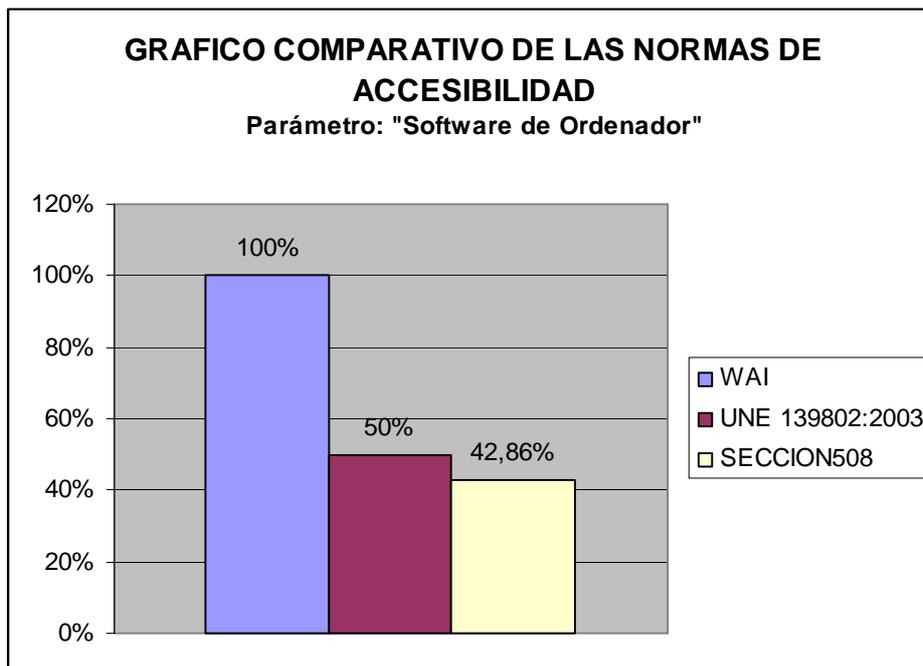
**ÁMBITO GENERAL: "Software de Ordenador"**

Estándares	WAI	UNE 139802:2003	SECCION508
	<b>Ámbitos específicos</b>		
<b>Agentes de usuario/16</b>	16	7	5
<b>Herramientas de autor/12</b>	12	7	7
<b>TOTAL/28</b>	28	14	12
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	100%	50%	42.86%

**Tabla III.55** Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad. Parámetro: "Software de Ordenador"

La tabla anterior presenta la siguiente información:

- La aplicación de las normas WAI respecto al software de ordenador proveen un nivel de accesibilidad del 100% respecto a las otras dos normas estudiadas.
- La aplicación de la norma UNE 139802:2003 provee un nivel de accesibilidad del 50% respecto a las otras dos normas estudiadas.
- La aplicación de la norma SECTION508 provee un nivel de accesibilidad del 42.86% respecto a las otras dos normas estudiadas.



**Figura III.21** Parámetro "Software de ordenador"

### 3.2.2.2 Conclusiones

#### Parámetro "Software del ordenador"

El estudio comparativo de las pautas relativas al software de ordenador para agentes de usuario proyectó los siguientes resultados:

- La aplicación de la norma UAAG 1.0 en la evaluación de la accesibilidad de agentes de usuario proporciona el mayor grado de efectividad (100%).
- La aplicación de la norma UNE 139802:2003 o de la SECTION508 en la evaluación de accesibilidad de agentes de usuario proporciona un bajo nivel de efectividad, con valores porcentuales del 43.75% y 31.25% respectivamente.
- Se recomienda la aplicación de la norma UAAG 1.0 para la evaluación de la accesibilidad de agentes de usuario, que determinará la elección del navegador a utilizar para el desarrollo y visualización del portal de la EIS

El estudio comparativo de las pautas relativas al software de ordenador para herramientas de autor proyectó los siguientes resultados:

- La aplicación de la norma ATAG 1.0 en la evaluación de accesibilidad de herramientas de usuario proporciona el mayor grado de efectividad (100%).
- La aplicación de la norma UNE 139802:2003 o de la SECTION508 en la evaluación de accesibilidad de herramientas de autor provee un bajo nivel de efectividad, con un valor porcentual del 58.33% en ambos casos.

- Se recomienda la aplicación de la norma ATAG 1.0 para la evaluación de la accesibilidad de herramientas de autor, que determinará la elección del editor de código a utilizar para el desarrollo del portal de la EIS

El estudio comparativo de las pautas relativas al software de ordenador en general proyectó los siguientes resultados:

- La aplicación de las normas WAI respecto al software de ordenador proporciona el mayor grado de accesibilidad con respecto a las otras pautas, con un porcentaje del 100%.
- La aplicación de las normas UNE o de la SECCION508 respecto al software de ordenador, provee un bajo nivel de accesibilidad, con valores porcentuales del 50% y 42.86% respectivamente.
- Se recomienda la aplicación de las normas WAI respecto al software de ordenador.

### 3.2.3 Área 3: generalidades de las normas

#### 3.2.3.1 Cuadros comparativos

##### CRITERIO 1: ENTORNO O AMBITO DE APLICACIÓN (y obligatoriedad)

NORMA	ÁMBITO	OBLIGATORIEDAD
WAI	Internacional o Mundial	Ninguna
UNE	Internacional	En España, mediante el REAL DECRETO 1494/2007 de acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías.
SECCION508	Estados Unidos	Para las Agencias Federales de los EEUU cuando: desarrollen, adquieran, mantengan o usen tecnología electrónica e informática.

**Tabla III.56** Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Entorno o ámbito de aplicación"

Como se puede observar en la tabla anterior, la norma SECCION508 ha sectorizado su *obligatoriedad* a una nación (sin que esto signifique que en otras naciones los desarrolladores no puedan analizar sus directrices ni las utilicen para alcanzar la accesibilidad de sus aplicaciones web). Las normas UNE por su parte fueron creadas por un organismo particular, pero sirven a la legislación de su país nativo, España. Por el contrario, las normas de la WAI son normas "mundiales", debido a que fueron desarrolladas por un organismo internacional (W3C).

Al no encontrarse las normas WAI influenciadas por las políticas o la legislación de ninguna nación, éstas se constituyen en las más óptimas para el desarrollo web accesible.

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

NORMA	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
WAI	Muy adecuada	4
UNE	Más o menos adecuada	2
SECCION508	Inadecuada	1

**Tabla III.57** Criterio: "Entorno o ámbito de aplicación"

**CRITERIO 2: PRIORIZACION Y ADECUACION**

NORMA	PRIORIZACION	ADECUACIÓN
WAI	Tres niveles de Priorización (Prioridad 1, Prioridad 2, Prioridad 3)	Tres niveles de adecuación (A, AA, AAA)
UNE	Tres niveles de Priorización (Prioridad 1, Prioridad 2, Prioridad 3)	Tres niveles de adecuación (A, AA, AAA)
SECCIÓN 508	No existe	No existe, es general

**Tabla III.58** Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Priorización y Adecuación"

Como se puede observar en la tabla anterior, tanto las normas de la WAI como las de la UNE poseen los mismos niveles de priorización y adecuación. Por el contrario, las directrices de la norma SECCION508 no poseen priorización, por lo mismo, la norma no posee niveles de adecuación.

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

NORMA	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
WAI	Muy adecuada	4
UNE	Muy adecuada	4
SECCION508	Más o menos adecuada	2

**Tabla III.59** Criterio: "Priorización y Adecuación"

**CRITERIO 3: VALIDACION (contenido web)**

Norma	Validación	Herramientas
WAI	Validación automática	Bobby, TAW (Test de Accesibilidad Web), Cynthia says, Wave, AccVerify, ....
UNE	No validación automática. Certificación	Procesos de certificación
Seccion 508	Validación automática	Bobby, Wave, Step508, AccVerify,...

**Tabla III.60** Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Validación automática"

Como se puede observar en la tabla III.60, existen aplicaciones de validación automática basadas en las normas de la WAI como en la UNE . Por el contrario, no existe aplicación alguna basada en las normas de la UNE, pero la AENOR concede certificaciones de accesibilidad (con costo) luego de un minucioso estudio realizado

por miembros de su organización, los mismos que avalizan que un sitio web cumple con las normas de accesibilidad desarrolladas por éste.

En el desarrollo del portal de la EIS no se aspirará a certificación alguna debido a que ésta posee un costo, por lo que se requerirá de la utilización de una aplicación que nos permita validar su accesibilidad de manera gratuita.

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

NORMA	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
WAI	Muy adecuada	4
UNE	Inadecuada	1
SECCION508	Muy adecuada	4

**Tabla III.61** Criterio: "Validación automática"

**CRITERIO 4: REVISION PÚBLICA Y COLABORACIÓN**

Norma	Revisión Pública
WAI	Si, a varios niveles
UNE	Solamente observaciones dirigidas a la Asociación de Española de Normalización y Certificación
SECCION 508	No

**Tabla III.62** Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Revisión pública y participación en la elaboración"

Como se puede observar en la tabla anterior, tanto las normas de la WAI como las normas de la UNE permiten cierto nivel de participación y/o de revisión de las normas a personas externas a la organización. Por el contrario, la norma SECCION508 no permite ninguna de las dos.

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

NORMA	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
WAI	Muy adecuada	4
UNE	Más o menos adecuada	2
SECCION508	Inadecuada	1

**Tabla III.63** Criterio: "Revisión pública y participación en la elaboración"

**CRITERIO 5: DOCUMENTACION TECNICA**

Norma	Documentación Técnica
WAI	Si, para las tres normas
UNE	No
Seccion508	Solo para software de escritorio.

**Tabla III.64** Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Documentación técnica"

Como se puede observar en la tabla anterior, las normas de la WAI poseen documentación técnica asociada a los puntos de verificación de las mismas. Por el contrario, la norma SECCION508 y las normas de la UNE no poseen documentación técnica que sea de utilidad a los desarrolladores.

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

NORMA	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
WAI	Muy adecuada	4
UNE	Inadecuada	1
SECCION508	Inadecuada	1

**Tabla III.65** Criterio: "Documentación técnica"

**CRITERIO 6: HERRAMIENTAS DE REPARACION DE CONTENIDOS**

NORMA	HERRAMIENTAS DE REPARACIÓN DE CONTENIDOS
WAI	AccReppair, A-Prompt
UNE	Ninguna
SECCION 508	AccReppair, A-Prompt

**Tabla III.66** Comparativa de normas de accesibilidad. Criterio: "Herramientas de reparación de contenidos"

Como se puede observar en la tabla anterior, existen herramientas de reparación de contenidos basadas en las normas de la WAI como de la SECCION 508. Por el contrario, las normas UNE no poseen ninguna herramienta.

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

NORMA	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
WAI	Muy adecuada	4
UNE	Inadecuada	1
SECCION508	Muy adecuada	4

**Tabla III.67** Criterio: "Herramientas de reparación de contenidos"

**Puntos a evaluar: 6**

**Valoración cualitativa/cuantitativa**

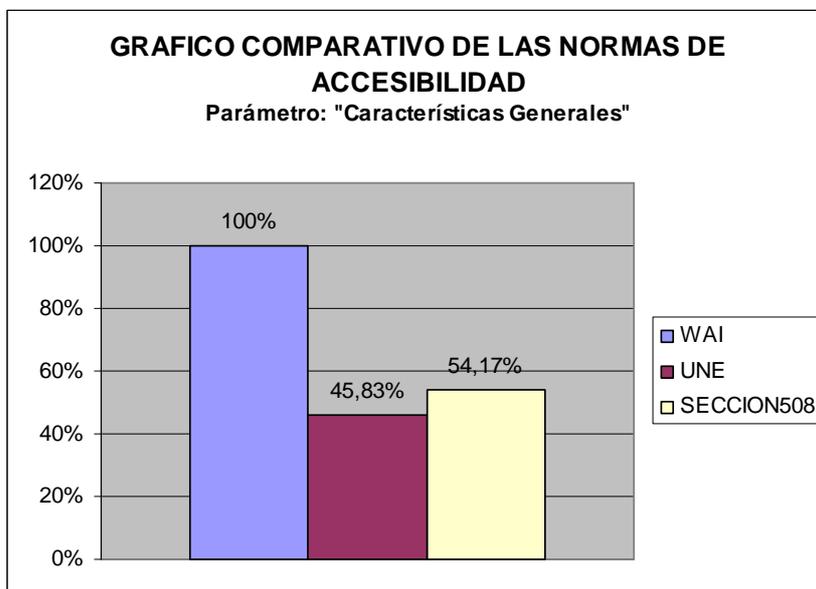
WAI		
CRITERIO	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
Entorno o ámbito de aplicación	Muy adecuada	4
Priorización y adecuación	Muy adecuada	4
Validación	Muy adecuada	4
Revisión pública y colaboración	Muy adecuada	4
Documentación técnica	Muy adecuada	4
Herramientas de reparación de contenidos	Muy adecuada	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		24/24
UNE		
CRITERIO	VALORACIÓN CUALITATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA
Entorno o ámbito de aplicación	Más o menos adecuada	2
Priorización y adecuación	Muy adecuada	4
Validación	Inadecuada	1

Revisión pública y colaboración	Más o menos adecuada	2
Documentación técnica	Inadecuada	1
Herramientas de reparación de contenidos	Inadecuada	1
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		11/24
<b>SECCION 508</b>		
<b>CRITERIO</b>	<b>VALORACIÓN CUALITATIVA</b>	<b>VALORACIÓN CUANTITATIVA</b>
Entorno o ámbito de aplicación	Inadecuada	1
Priorización y adecuación	Más o menos adecuada	2
Validación	Muy adecuada	4
Revisión pública y colaboración	Inadecuada	1
Documentación técnica	Inadecuada	1
Herramientas de reparación de contenidos	Muy adecuada	4
<b>TOTAL/(puntos a evaluar*4)</b>		13/24

**Tabla III.68** Comparativa de las normas. Parámetro: "Generalidades de las normas"

NORMAS	VALORACION CUANTITATIVA FINAL/24	VALORACION PORCENTUAL
WAI	24	100%
UNE	11	45,83%
SECCION508	13	54,17%

**Tabla III.69** Comparativa de las normas. Parámetro "General"



**Figura III.22** Parámetro "Características generales"

### 3.2.3.2 Conclusiones

#### Generalidades de las normas

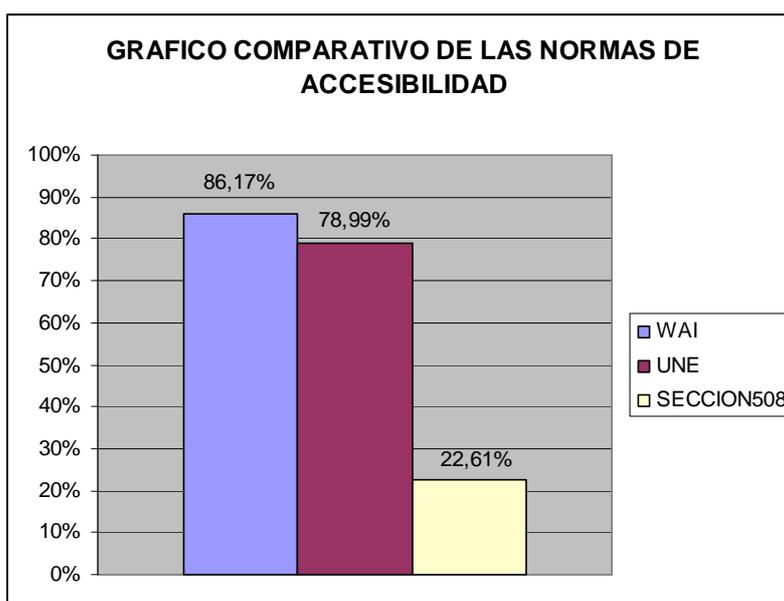
El estudio comparativo de las normas de accesibilidad respecto a sus generalidades, proyectó los siguientes resultados:

- La documentación de las normas de la WAI provee el máximo nivel de accesibilidad, con un valor porcentual del 100%.
- La documentación de las normas SECTION508 y la UNE proveen un bajo nivel de accesibilidad, con valores porcentuales de 54.17% y 45.83% respectivamente.
- Se recomienda la aplicación de las normas WAI debido a que las propiedades generales de su documentación proporcionan el mayor nivel de accesibilidad.

#### 3.2.4 Cuadro comparativo final

Estándares	WAI	UNE	SECCION508
<b>Parámetros</b>			
<b>Contenido web/324</b>	272	272	60
<b>Software/28</b>	28	14	12
<b>General/24</b>	24	11	13
<b>TOTAL/376</b>	324	297	85
<b>TOTAL PORCENTUAL</b>	86.17%	78.99%	22.61%

**Tabla III.70** Resumen cuantitativo de las normas de accesibilidad.



**Figura III.23** Comparativo de las Normas de Accesibilidad

**3.2.1.1 Conclusiones**

El estudio comparativo de las normas de accesibilidad web, proyectó los siguientes resultados generales:

- La aplicación de las normas WAI proporciona el mayor grado de accesibilidad respecto a las demás normas, con un porcentaje del 86.17%.
- La aplicación de las normas UNE proveen un nivel de accesibilidad aceptable, con un valor porcentual del 78.99%.
- La aplicación de las normas UNE proveen un bajo nivel de accesibilidad, con un valor porcentual del 22.61%.
- Se recomienda la aplicación de las normas WAI para el desarrollo del portal de la EIS.

## CAPITULO IV METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL SISTEMA

### 4. Ingeniería de la Información

#### 4.1 Estudiar y definir el entorno de la organización

##### 4.1.1 Recopilar información bibliográfica de la empresa

###### 4.1.1.1 Breve reseña histórica

El 19 de agosto de 1996, mediante Res. No. 236, la Facultad de Ciencias crea adjunto a la Escuela de Computación, la carrera de Ingeniería Electrónica.

Posteriormente se crea la Facultad de Informática y Electrónica, el 29 de enero de 1999, entrando a funcionar como tal el 5 de abril del 2000.

###### 4.1.1.2 Orgánico estructural del consejo directivo



Figura IV.1 Orgánico estructural

#### **4.1.1.3 Autoridades**

Actualmente está dirigida por las siguientes autoridades.

##### **Decano**

Dr. Romeo Rodríguez

##### **Vicedecano**

Ing. Danilo Pastor

##### **Escuela de Ingeniería en Sistemas - EIS**

##### **Director de escuela**

Ing. Iván Menes Camejo

##### **Carrera: ANALISTA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Título:** Analista en Sistemas Informáticos.

**Duración:** 6 Semestres

##### **Carrera: INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Título:** Ingeniero en Sistemas Informáticos.

**Duración:** 9 Semestres

#### **4.1.1.4 Objetivos generales**

El objetivo fundamental de la Escuela de Ingeniería en Sistemas es formar profesionales académicos a nivel superior capacitados para:

- Planificar, diseñar, analizar, evaluar, administrar y desarrollar sistemas de información computacionales.
- Investigar en la áreas del software y hardware para validar la tecnología existente y generar los nuevos proyectos en el ámbito del conocimiento científico – tecnológico que permita optimizar recursos.
- Participar activamente en los programas de desarrollo regional y nacional relacionados con el campo de la informática.

#### **4.1.1.5 Objetivos específicos**

##### **Organizar y administrar proyectos de desarrollo de software y sistemas de computación e informática.**

- Investigar los temas relacionados en el área de la informática.
- Usar y fomentar el uso de la tecnología relacionada a la computación e informática.
- Seleccionar, adaptar e integrar sistemas de computación.
- Aplicar metodologías de análisis y diseño de sistemas, así como la utilización de herramientas case.
- Resolver problemas numéricos mediante la selección de algoritmos adecuados.

- Manejar las técnicas de comunicaciones oral y escrita.
- Evaluar las arquitecturas de computadores.
- Seleccionar y usar las herramientas matemáticas, probabilísticas, de optimización y planificación.
- Leer y escribir documentación técnica en inglés.
- Seleccionar y usar los métodos de la investigación científica.

#### **4.1.1.6 Perfil profesional**

El ingeniero en sistemas de computación e informática, deberá estar capacitado para planificar, dirigir, y administrar los proyectos informáticos, siendo una pieza importante en la toma de decisiones y en la difusión de las mejores opciones de desarrollo que permita el avance científico y tecnológico en las áreas de computación e informática.

#### **4.1.1.7 Campo ocupacional**

El campo ocupacional del ingeniero en sistemas, está principalmente relacionado con la ingeniería del Software.

- La utilización de paquetes de programación.
- El análisis de información.
- La administración de proyectos informáticos y la participación en consultorías y en niveles de gerencia, correspondiendo a las siguientes áreas:

#### **Área Docente**

El profesional de ingeniería en sistemas de la ESPOCH, podrá trabajar como profesor en las Universidades y Escuelas Politécnicas, y por lo tanto en cualquier institución pública o privada, capacitando al personal en diferentes áreas de conocimiento informático y computacional.

#### **Área Informática**

El profesional en ingeniería en sistemas de la ESPOCH, podrá trabajar en las empresas de estado tales como: INECCEL, MUNICIPIOS, etc.; así como en las empresas privadas planificando, administrando, asesorando, investigando y desarrollando o dirigiendo proyectos de automatización e informática.

#### **Área de Desarrollo**

El profesional en ingeniería en sistemas podrá trabajar en la organización, puesta a punto y en el funcionamiento de empresas encargadas del desarrollo de sistemas de computación.

#### 4.1.2 Investigar los servicios que brinda

- Formación de profesionales con altos niveles de conocimientos científicos y humanísticos.
- Asesoramiento al estudiante en los trámites a seguir para la ejecución de procesos académicos y administrativos.

Existen ciertos procesos que no han sido automatizados en la corporación. Éstos serán descritos a continuación debido a que en ellos se sustentó la realización del portal.

#### 4.1.3 Servicios que necesita la EIS

En la ESPOCH se han implementado varios portales de servicios académicos. Para que los usuarios tengan acceso a servicios informativos deben recurrir físicamente a las instalaciones de la politécnica. La escuela de ingeniería en sistemas no posee un medio de difusión masivo de sus servicios informativos ni de ningún otro tipo. Dentro de estos servicios tenemos: información académica, servicios interactivos entre usuarios, noticias y servicios profesionales.

#### 4.1.4 Definición del problema

La problemática surge por la inexistencia de un medio que recoja información académica de la escuela y brinde servicios accesibles para todos sus usuarios.

Con lo dicho anteriormente se aclara que se busca mejorar los servicios informativos de la EIS así como reducir tiempos de servicio.

#### 4.2 Casos de uso

##### CASO DE USO 1

<b>NOMBRE</b>	Información de procesos académicos y administrativos
<b>ACTORES</b>	Secretaría de la escuela, Estudiantes, Docentes Y Graduados de la EIS
	Describir el escenario sin problemas del proceso de informar sobre los procesos académicos y administrativos.
<b>DESCRIPCION</b>	El estudiante o docente solicita información de los procesos académicos o administrativos a la secretaria. La secretaria

comunica esta información de forma verbal o mediante la exposición de documentación en carteleras.

### **CASO DE USO 2**

<b>NOMBRE</b>	Difusión de información general, becas, ofertas de prácticas, ofertas de trabajo y encuestas.
<b>ACTORES</b>	Director de la EIS, Secretaria de la EIS, Estudiantes, Docentes y Graduados de la EIS
<b>OBJETIVOS</b>	Describir el escenario sin problemas de la difusión de información general, becas, ofertas de prácticas, ofertas de trabajo y encuestas.
<b>DESCRIPCION</b>	En la dirección de escuela se reciben estas ofertas ya sea vía e-mail o mediante comunicaciones oficiales de diferentes empresas. Estas comunicaciones son publicadas en carteleras para que los estudiantes, profesores o graduados puedan acceder a estas ofertas.

### **CASO DE USO 3**

<b>NOMBRE</b>	Seguimiento a graduados
<b>ACTORES</b>	Director de la EIS, Secretaria de la EIS y Graduados de la EIS
<b>OBJETIVOS</b>	Describir el escenario sin problemas del proceso de seguimiento a graduados
<b>DESCRIPCION</b>	El director o la secretaria de la escuela acuden al registro de los datos personales almacenados en el sistema académico de cada graduado, para el envío de información o comunicaciones.

#### **4.3 Investigar los servicios que necesita**

En la ESPOCH se han implementado varios portales de servicios académicos. Para que los usuarios tengan acceso a servicios informativos deben recurrir físicamente a las instalaciones de la politécnica. La escuela de ingeniería en sistemas no posee un

medio de difusión masivo de sus servicios informativos ni de ningún otro tipo. Dentro de estos servicios tenemos: información académica, servicios interactivos entre usuarios, noticias y servicios profesionales.

#### **4.4 Definir el problema**

La problemática surge por la inexistencia de un medio que recoja información académica de la escuela y brinde servicios accesibles para todos sus usuarios.

Con lo dicho anteriormente se aclara que se busca mejorar los servicios informativos de la EIS así como reducir tiempos de servicio.

#### **4.5 Propuesta de solución**

La EIS cuenta con los medios tecnológicos para la implantación de un portal web que solvante el problema planteado.

Con el precedente sentado en las anteriores fases, concluimos que nuestra propuesta de solución se basará en la creación del portal web de la EIS aplicando normas de accesibilidad web, el cual contara con los siguientes servicios:

- Autoridades, comisiones y docentes
  - Datos personales y currículum
- Servicios profesionales
  - Bolsa de trabajo
  - Bolsa de prácticas
- Servicios informativos
  - Calendario académico
  - Resoluciones
  - Reglamentos
  - Guía de trámites
  - Formatos de documentos
  - Boletín de noticias
  - Becas
  - Control docente
  - Procesos de evaluación docente
- Información académica
  - Pensum de estudios
  - Planes analíticos
  - Horarios
- Servicios participativos
  - Foro de discusión

Chat

Libro de visitas

Encuestas on-line

Encuesta

Contáctenos

Motor de búsqueda

Galería multimedia

- Zona de descargas

Para los servicios listados anteriormente se utilizará la base de datos del sistema académica y la base de datos propia del sistema.

Los politécnicos y otros usuarios podrán acceder a los servicios, previamente diferenciados para cada tipo de ellos.

#### **4.6 Técnicas**

Las técnicas utilizadas para la recolección de información utilizadas en este documento son:

- Observaciones directas
- Reuniones de trabajo
- Análisis de documentos
- Casos de uso

#### **4.7 Escribir el SRS**

Ver Anexo 6: Especificación de Requerimientos Software, Portal de la EIS - ESPOCH.

#### **4.8 Planificación**

##### **4.8.1 Definir y estimar recursos**

###### **4.8.1.1 Identificar una técnica de estimación**

Para la estimación de recursos se uso la técnica llamada "Ley de Parkinson". Esta técnica establece que: "el trabajo se extiende para llenar el tiempo disponible". El costo se determina por los recursos disponibles más que por los objetivos logrados.

###### **4.8.1.2 Aplicar la técnica**

Para la creación e implantación del portal de la EIS se cuenta con los siguientes recursos:

- Dos personas
- Doce meses

Se ha valorado en el medio los costos detallados a continuación:

Actividades	Costo
Programación	\$ 1000
Diseño	\$ 1000
Mantenimiento	\$ 200
Ingeniería	\$ 1000
<b>Total</b>	<b>\$3000</b>

**Tabla IV.1** Costo de recursos

Aplicando la ley de Parkinson obtenemos los siguientes resultados.

**Esfuerzo** = número de personas \* tiempo disponible

**Esfuerzo** = 2\*12 = 24 personas - mes

**Costo mes** = Total precio / Esfuerzo

**Costo mes** = \$ 200 por persona

#### 4.8.1.3 Evaluar los resultados

A partir de la aplicación del método, obtuvimos los siguientes resultados:

Costo del proyecto: \$4800

Esfuerzo: 24 personas por mes

Duración: 12 meses

#### 4.8.1.4 Técnicas

Ley de Parkinson.

#### 4.8.1.5 Definir recursos del entorno de desarrollo

##### 4.8.1.5.1 Hardware

Actualmente	Precio	Luego de desarrollo
Computadoras Pentium IV de 1.61.Ghz 1 GB Ram Monitor de 14" 120 GB Tarjeta de Red 100	1400	933.33
1 Impresoras HP 3420	100	66.67
<b>Precio Total</b>	<b>1500</b>	<b>1000</b>

**Tabla IV.2** Recursos de desarrollo (hardware)

Total de costo por Hardware= 1500-1000=500

#### 4.8.1.5.2 Software

Actualmente	Precio	Luego de desarrollo
Linux Centos 5 PHP 5 MYSQL Apache Microsoft Office Project 2003 CardSword	0	0

**Tabla IV.3** Recursos de desarrollo (software)

Total de costo por Software= 0

#### 4.8.1.5.3 Papelería

El costo de la papelería es \$80, enfocándonos a la entrega de documentación final de cada etapa.

#### 4.8.1.6 Categorización del recurso humano

El recurso humano está conformado por dos personas desarrolladores, estudiantes tesistas de la EIS de la ESPOCH.

Patricia Zavala

Johanna Ortega

#### 4.8.1.7 Costos totales

Al considerar todos los parámetros obtenidos anteriormente podemos concluir que nuestro proyecto tendrá un valor aproximado de 8.380 dólares americanos.

TOTAL COSTO POR DESARROLLO DEL PROYECTO: 4800+3000+500+0+80=\$8380

#### 4.8.2 Establecer cronograma de trabajo

El cronograma fue definido a partir de acuerdos establecidos con el nivel gerencial de la corporación en lo referido a entrega de avances en el proyecto.

		Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		<input type="checkbox"/> INGENIERIA DE LA INFORMACION	31 días?	lun 07/01/08	lun 18/02/08
2		<input type="checkbox"/> Definición del Ámbito del Problema	10 días?	lun 07/01/08	vie 18/01/08
3		Recopilación de información bibliográfica	5 días?	lun 07/01/08	vie 11/01/08
4		Investigar los servicios que necesitan	3 días?	lun 07/01/08	mié 09/01/08
5		Definir el problema	3 días?	lun 14/01/08	mié 16/01/08
6		Propuesta de solución	2 días?	jue 17/01/08	vie 18/01/08
7		<input type="checkbox"/> Definir Técnicamente los Requerimientos	9 días?	lun 21/01/08	jue 31/01/08
8		Identificar requerimientos funcionales	7 días?	lun 21/01/08	mar 29/01/08
9		Identificar requerimientos no funcionales	5 días?	lun 21/01/08	vie 25/01/08
10		Escribir el SRS	9 días?	lun 21/01/08	jue 31/01/08
11		<input type="checkbox"/> Planificación del Proyecto de Software	8 días?	vie 01/02/08	mar 12/02/08
12		Definir y estimar recursos	3 días?	vie 01/02/08	mar 05/02/08
13		Definir recursos del entorno de desarrollo	3 días?	vie 01/02/08	mar 05/02/08
14		Establecer cronograma de trabajo	3 días?	mié 06/02/08	vie 08/02/08
15		Gestión de riesgos	2 días?	lun 11/02/08	mar 12/02/08
16		<input type="checkbox"/> Estudio de la Factibilidad	4 días?	mié 13/02/08	lun 18/02/08
17		Factibilidad operativa	1 día?	mié 13/02/08	mié 13/02/08
18		Factibilidad técnica	1 día?	jue 14/02/08	jue 14/02/08
19		Factibilidad económica	1 día?	vie 15/02/08	vie 15/02/08
20		Factibilidad legal	1 día?	lun 18/02/08	lun 18/02/08
21		<input type="checkbox"/> ANALISIS	10 días?	mar 19/02/08	lun 03/03/08
22		<input type="checkbox"/> Definir el Sitio Web	10 días?	mar 19/02/08	lun 03/03/08
23		Definir objetivos del sitio	4 días	mar 19/02/08	vie 22/02/08
24		Definir audiencia	3 días?	lun 25/02/08	mié 27/02/08
25		Definir contenidos del sitio	3 días?	jue 28/02/08	lun 03/03/08
26		<input type="checkbox"/> DISEÑO	21 días?	mar 04/03/08	mar 01/04/08
27		<input type="checkbox"/> Definir la estructura del sitio	14 días?	mar 04/03/08	vie 21/03/08
28		Crear estructura del sitio	9 días?	mar 04/03/08	vie 14/03/08
29		Definir árboles de contenido	3 días?	lun 17/03/08	mié 19/03/08
31		<input type="checkbox"/> Definir diseño visual	7 días?	lun 24/03/08	mar 01/04/08
32		Diseño de las estructuras de las páginas	3 días?	lun 24/03/08	mié 26/03/08
33		Diseño de los bocetos de diseño	3 días?	mar 25/03/08	jue 27/03/08
34		Diseño de la base de datos	1 día?	vie 28/03/08	vie 28/03/08
35		Diseño de la CSS	2 días?	lun 31/03/08	mar 01/04/08
36		<input type="checkbox"/> IMPLEMENTACION	23 días?	mié 02/04/08	vie 02/05/08
37		Implementación del portal	23 días?	mié 02/04/08	vie 02/05/08

Figura IV.2 Cronograma de trabajo

### 4.8.3 Gestionar riesgos

#### 4.8.3.1 Identificar el riesgo

El tiempo límite de entrega del portal web no sea el correcto para implantarlo apropiadamente y que tenga un buen desenvolvimiento.

Mal uso de estándares.

El proyecto no cumple con las necesidades de los servicios y las expectativas de la EIS.

Problemas de diseño y procesos de la base de datos.

Enfermedad de algún integrante del equipo.

Elaboración de pruebas.

Excesivos fallos en el sistema, incrementando costos y pérdida de tiempo.

Poca comunicación con los usuarios finales.

El proyecto no cumple con las expectativas de los usuarios finales.

Se pueden generar módulos de código que no aporten al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Falta de presupuesto.

Problemas al implantar el sistema en la red.

Falta de apoyo técnico.

Problemas en la integración de módulos.

#### 4.8.3.2 Categorizar el riesgo

En este apartado basándonos en nuestra experiencia se ha considerado categorizar a los riesgos en tres grupos: riesgos de proyecto, riesgos técnicos y riesgos de negocios.

##### 4.8.3.2.1 Riesgos del proyecto

Son riesgos que influyen directamente en el personal, equipo técnico, recursos hardware, software y económico.

<b>Riesgos del Proyecto</b>	
<b>R1.1.</b>	Enfermedad de algún integrante del equipo.
<b>R1.2.</b>	Elaboración de pruebas
<b>R1.3.</b>	Falta de Presupuesto
<b>R1.4.</b>	El tiempo límite de entrega del portal web no sea el correcto para implantarlo apropiadamente y que tenga un buen desenvolvimiento.

**Tabla IV.4** Riesgos del proyecto

##### 4.8.3.2.2 Riesgos técnicos

Son problemas potenciales de diseño, implementación, interfaz, mantenimiento, y validación.

<b>Riesgos Técnicos</b>	
<b>R2.1.</b>	El proyecto no cumple con las necesidades de los servicios y las expectativas de la EIS.
<b>R2.2.</b>	Problemas al implantar el sistema en la red.
<b>R2.3.</b>	Problemas de diseño y procesos de la base de datos.
<b>R2.4.</b>	Falta de apoyo técnico.
<b>R2.5.</b>	Se pueden generar módulos de código que no aporten al cumplimiento de los objetivos del proyecto.
<b>R2.6.</b>	Excesivos fallos en el sistema, incrementando costos y pérdida de tiempo.
<b>R2.7.</b>	Problemas en la integración de módulos.
<b>R2.8.</b>	Mal uso de estándares

**Tabla IV.5** Riesgos técnicos

#### 4.8.3.2.3 Riesgos de negocio

Son problemas producidos por insatisfacción de los usuarios potenciales del sistema.

Riesgos de negocio	
R3.1.	Poca comunicación con los usuarios finales.
R3.2	El proyecto no cumple con las expectativas de los usuarios finales.

**Tabla IV.6** Riesgos de negocio

#### 4.8.3.3 Probabilidad de los riesgos

En este apartado asignaremos a cada riesgo su impacto y probabilidad de que ocurran, ambos parámetros valorados subjetivamente con los valores: bastante probable, improbable, moderado y probable. Es una valoración subjetiva ya que valoraremos según la experiencia que poseemos y el sector del sistema que estos afecten, su naturaleza, el alcance que tendrán y su duración.

A continuación mostramos una tabla descriptiva de lo descrito anteriormente:

No.	RIESGOS	Improbable	Moderado	Probable	Muy Probable
R1.1	Enfermedad de algún integrante del equipo				X
R1.2	Elaboración de pruebas			X	
R1.3	Falta de Presupuesto	X			
R1.4	El tiempo límite de entrega del portal web no sea el correcto para implantarlo apropiadamente y que tenga un buen desenvolvimiento.	X			
R2.1	El proyecto no cumple con las necesidades de los servicios y las expectativas de la EIS.	X			
R2.2	Problemas al implantar el sistema en la red.			X	
R2.3	Problemas de diseño y procesos de la base de datos.		X		
R2.4	Falta de apoyo técnico.		X		
R2.5	Se pueden generar módulos de código que no aporten al cumplimiento de los objetivos del proyecto.		X		
R2.6	Excesivos fallos en el sistema, incrementando costos y pérdida de tiempo.	X			
R2.7	Problemas en la integración de módulos.		X		
R2.8	Mal uso de estándares	X			
R3.1	Poca comunicación con los usuarios finales.		X		
R3.2	El proyecto no cumple con las expectativas de los usuarios finales.		X		

**Tabla IV.7** Descripción de riesgos

#### **4.8.3.4 Desarrollo de planes de contingencia**

##### **Riesgos de proyecto**

**R1.1.Descripción:** Enfermedad de algún integrante del equipo.

**Causas:**

- Los cambios climáticos que afectan a la ciudad.
- Bajas defensas del organismo.

**Plan de Contingencia:**

Organizar el proyecto desde el inicio con una metodología que tenga como filosofía divide y vencerás, para en caso de enfermedad de uno de los integrantes el otro integrante pueda continuar con el trabajo planificado.

**R1.2.Descripción:** Elaboración de pruebas.

**Causas.**

- Pruebas de card sorting
- Pruebas en la fase de prototipado
- Pruebas de accesibilidad

**Plan de contingencia:**

Realizar una planificación que considere tiempos prudentes para realizar pruebas, analizar sus resultados y tomar las decisiones adecuadas.

**R1.3.Descripción:** Falta de presupuesto.

**Causas:**

- Gastos no contemplados en el presupuesto.
- Aparición de nuevos requerimientos a lo largo del transcurso del proyecto.

**Plan de contingencia:**

Aparte del presupuesto, tener dinero reservado para casos fortuitos.

Realizar una estimación abierta, es decir, que refleje un poco más de lo necesitado, pero sin entrar en excesos.

**R1.4.Descripción:** El tiempo límite de entrega del portal web no sea el correcto para implantarlo apropiadamente y que tenga un buen desenvolvimiento.

**Causas:**

- Definición de requerimientos excesivos y fuera de los objetivos planteados.
- Mala distribución del tiempo.

**Plan de contingencia:**

Organizar y distribuir adecuadamente el tiempo disponible.

En la etapa de definición de requerimientos tener una buena comunicación con el personal encargado de explicar las exigencias del portal para evitar cambios en etapas posteriores.

**R2.1.Descripción:** El proyecto no cumple con las necesidades de los servicios y las expectativas de la EIS.

**Causas:**

- Mala implementación en base a los requerimientos.

**Plan de contingencia:**

Evaluar periódicamente el avance de la implementación con los usuarios y directivos del proyecto.

**R2.2.Descripción:** Problemas al implantar el sistema en la red.

**Causas:**

- Falta de apoyo técnico.

**Plan de contingencia:**

Reservar con anterioridad los equipos necesarios para la implantación del portal y pedir la colaboración del personal técnico adecuado.

**R2.3.Descripción:** Problemas de diseño y procesos de la base de datos.

**Causas:**

- Acceso a los datos mediante webservice.

**Plan de contingencia:**

Recurrir a una asesoría de personal con experiencia en este tipo de acceso.

Realizar pruebas de acceso primarias para asegurar un acceso correcto en el portal web.

Formular varias soluciones posibles de diseño, escoger la adecuada mediante verificaciones y validaciones.

**Riesgos técnicos**

**R2.4.Descripción:** Falta de apoyo técnico.

**Causas:**

- Actividades no programadas.

**Plan de contingencia:**

Consultar en manuales técnicos del software utilizado.

Consultar en el Internet en busca de soporte técnico.

Recurrir a una asesoría de personal con experiencia en este tipo de proyectos.

**R2.5.Descripción:** Se pueden generar módulos de código que no aporten al cumplimiento de los objetivos del proyecto.

**Causas:**

- Falta de información.
- Poca comunicación al momento de definir los requerimientos.

**Plan de contingencia:**

Analizar adecuadamente los requerimientos de usuario.

Enfocar el desarrollo en las necesidades absolutas del proyecto software.

**R2.6.Descripción:** Excesivos fallos en el sistema, incrementando costos y pérdida de tiempo.

**Causas:**

- Recursos hardware y software no soporta los niveles de programación requeridos.
- Errores de programación

**Plan de contingencia:**

Asegurarse que el software y hardware cubra los requerimientos de programación y bases de datos.

Asegurarse que los desarrolladores posean el conocimiento y experiencia necesarios.

Capacitar a programadores en nuevas técnicas de programación.

**R2.7. Descripción:** Problemas en la integración de módulos.

**Causas:**

- Errores de diseño.
- Módulos desarrollados sin guiarse en un estándar.

**Plan de contingencia:**

Los desarrolladores deben acordar el uso de un estándar común para la implementación de sus módulos.

Formular varias soluciones posibles de diseño, escoger la adecuada mediante verificaciones y validaciones.

**R2.8. Descripción:** Mal uso de estándares

**Causas:**

- Investigación poco profunda sobre los estándares que se deben aplicar al proyecto.

**Plan de contingencia:**

Diferenciar y analizar entre varios estándares para lograr uno eficiente.

Buscar estándares acordes con el desarrollo del sistema.

Realizar un estudio de los estándares a aplicar para determinar sus puntos de aplicación.

**Riesgos de Negocios**

**R3.1.Descripción:** Poca comunicación con los usuarios finales.

**Causas:**

- Falta de planificación y coordinación en las sesiones programadas.

**Plan de contingencia:**

El proyecto se lo hará tomando muy en cuenta al usuario final.

Entrevistas continuas con el cliente.

Documentar las necesidades del cliente.

Realizar cambios a la planificación en caso de ser necesario.

**R3.2. Descripción:** El proyecto no cumple con las expectativas de los usuarios finales.

**Causas:**

- Mala implementación del software inducido por una deficiente comunicación con el usuario

**Plan de contingencia:**

Interfaces intuitivas, personalizables y accesibles.

En lo posible satisfacer las necesidades del cliente.

Documentar los principales requerimientos e Interfaz.

Definir las operaciones más comunes que se realizaran.

Utilización de lenguaje sencillo en los contenidos textuales.

La gestión de riesgos es sin duda también una parte esencial, pues aquí se analiza los posibles imprevistos que pueden presentarse a lo largo del desarrollo del proyecto.

#### **4.9 Estudio de factibilidad**

##### **4.9.1 Factibilidad operativa**

A través de un estudio previo de la funcionalidad de los sistemas actuales y propuestos se pretende establecer diferencias en relación a tiempos operativos entre los dos sistemas.

##### **Sistema Actual**

- La persona interesada en la información acude a la secretaria de la escuela a solicitar información.
- Para la solicitud de información acerca de resoluciones de igual manera se debe acudir a la secretaria de la escuela.
- La interacción entre los usuarios que requieren información especialmente entre alumnos, docentes y directivos es muy limitada en el sistema actual dado que no existe un medio que automatice la interacción.

##### **Sistema Propuesto**

- Toda la información de la EIS que sea accesible para los usuarios será publicada en el portal.
- El portal contiene sitios bien definidos para la comunicación interactiva de los usuarios.
- Además el portal contara con enlaces importantes y de gran servicio a los usuarios.
- El usuario para tener acceso a enlaces determinados debe autenticarse previamente.

Sistema Actual		
Actividad	Tiempo	Costo
Acudir a la secretaria	0.25 horas	\$ 1,00
Espera en secretaria	0.42 horas	\$ 2,00
Preguntas a la secretaria	0.17 horas	\$ 0,20
Copia de requisitos	0.25 horas	\$ 2,00
<b>Total</b>	<b>1.09 horas</b>	<b>\$5,20</b>

**Tabla IV.8** Sistema actual

Sistema Propuesto		
Actividad	Tiempo	Costo
Acudir a la secretaria	0 horas	\$ 0
Espera en secretaria	0 horas	\$ 0
Preguntas a la secretaria	0 horas	\$ 0
Copia de requisitos	0 horas	\$ 0
<b>Total</b>	<b>0 horas</b>	<b>\$0</b>

**Tabla IV.9** Sistema propuesto

Sistema Propuesto		
Actividad	Tiempo	Costo
Acceso a internet	1 horas	\$ 0.80
<b>Total</b>	<b>1 horas</b>	<b>\$0.80</b>

**Tabla IV.10** Sistema propuesto

#### Validación del sistema actual con el sistema propuesto

El sistema manual actual requiere más tiempo debido a imprevistos que se pueden dar por las actividades planificadas en la secretaria de la escuela, lo tiempos pueden incrementar o disminuir dependiendo de la fecha en que se solicite la información.

En el sistema propuesto se elimina los tiempos de espera. Al comparar los costos y tiempos nos damos cuenta claramente que en el sistema propuesto disminuyen considerablemente y pueden mejorar dependiendo del enlace al internet que puede ser gratuito

#### 4.9.2 Factibilidad técnica

Está enfocada a los requerimientos hardware, software y de recurso humano necesarios para la implantación del sistema, sin embargo, las características a presentar son las mínimas que se requieren.

#### Requerimientos Hardware

Equipo	Cantidad	Descripción	P. Unitario	P. Total
Computadores	2	Pentium IV de 1.61.Ghz 1 GB Ram Monitor de 14" 20 GB Tarjeta de Red 100	\$700	\$1400
Impresora	1		\$100	\$100
<b>TOTAL</b>				<b>\$1500</b>

**Tabla IV.11** Requerimientos hardware

## Requerimientos Software

Cantidad	Software	Valor
1	Linux Centos 5	\$0
1	PHP 5	\$0
1	MYSQL	\$0
1	APACHE	\$0
1	Microsoft office	\$0
1	Project 2003	\$0
<b>Total</b>		<b>\$0</b>

**Tabla IV.12** Requerimientos software

### 4.9.3 Factibilidad económica

Se presentará un informe sobre los costos de implementación y explotación tanto del Sistema Actual y el Propuesto con la finalidad de indicar cuanto tiempo se necesitará para recuperar la inversión a realizar y que el Sistema sea económicamente factible.

#### SISTEMA PROPUESTO

INVERSION		COSTO DE OPERACIÓN	
Herramienta hardware	\$1400	Costos para la elaboración del portal web por desarrolladores.	\$3580
Software	\$0	Costos de electricidad.	\$150
<b>Totales</b>	<b>\$1400</b>	<b>Totales</b>	<b>\$3730</b>

**Tabla IV.13** Factibilidad económica – sistema propuesto

#### SISTEMA ACTUAL

INVERSION		COSTO DE OPERACIÓN	
Herramienta hardware	\$0	Costos por atención del personal administrativo	\$100
Software	\$0	Costos de electricidad.	\$150
<b>Totales</b>	<b>\$0</b>	<b>Totales</b>	<b>\$250</b>

**Tabla IV.14** Factibilidad económica – sistema actual

Al no tomar en cuenta los costos por tiempo empleado actualmente en la atención a los usuarios en el análisis de inversión y costos de operación se observa que en el sistema propuesto son mayores. Los costos del sistema propuesto son mas elevados porque se está automatizando el sistema.

El presupuesto y la factibilidad económica son referenciales puesto que es un proyecto a desarrollarse como objetivo de tesis de grado y por lo tanto no es efectivo el pago de los valores.

### 4.9.4 Factibilidad legal

Para la creación del portal de la EIS no está regido en ningún reglamento, por tanto no existe ningún impedimento para la implantación de dicho portal.

## 4.10 Análisis

### 4.10.1 Definir el sitio web

### 4.10.2 Definir objetivos del sitio

#### 4.10.2.1 Objetivo general del sitio

Otorgar servicios informativos a los potenciales usuarios del portal de la EIS.

#### 4.10.2.2 Objetivos específicos del sitio

- Presentar información sobre procesos y requerimientos necesarios para realizar trámites académicos.
- Mostrar información académica e institucional.
- Mostrar información multimedia.
- Brindar facilidades para la comunicación interactiva informal entre usuarios del portal.
- Mantener una actualización constante de los datos de los graduados, localmente.

### 4.10.3 Definir audiencia

La audiencia de la web es sumamente amplia, sin embargo para el estudio de los requerimientos fundamentales de información que tiene que satisfacer el portal de la EIS, se deben determinar los usuarios que accederán con mayor frecuencia al sitio. Para esto se realizó un análisis de las actividades que realiza la escuela de ingeniería en sistemas, y se definió para quien iba a ir dirigida la información a publicarse y con qué finalidad ingresarían al sitio.

Tipo de usuario	Conocimiento de la escuela	Objetivo
Administrador	Alta	Gestionar de la información ingresada y publicada en el portal.
Docentes	Medio / alta	Conocer sobre la información actual de la escuela y aspectos relacionados con sus funciones.
Estudiante	Media / alta	Conocer sobre la información actual y propuestas de prácticas pre – profesionales existentes en la escuela y servicios académicos.
Graduado	Media / alta	Conocer sobre la información actual y propuestas de trabajo existentes en la escuela
Usuario general	Variado	Conocer sobre la escuela y los servicios que presta. Participar de los servicios interactivos del portal.

**Tabla IV.15** Definición de la audiencia

#### **4.10.4 Definir contenidos del sitio**

En base a los requerimientos del portal se han definido los siguientes contenidos.

De la escuela de ingeniería en sistemas

- Historia
- Misión
- Visión
- Objetivos

Información multimedia

- Videos
- Fotografías

Información descargable

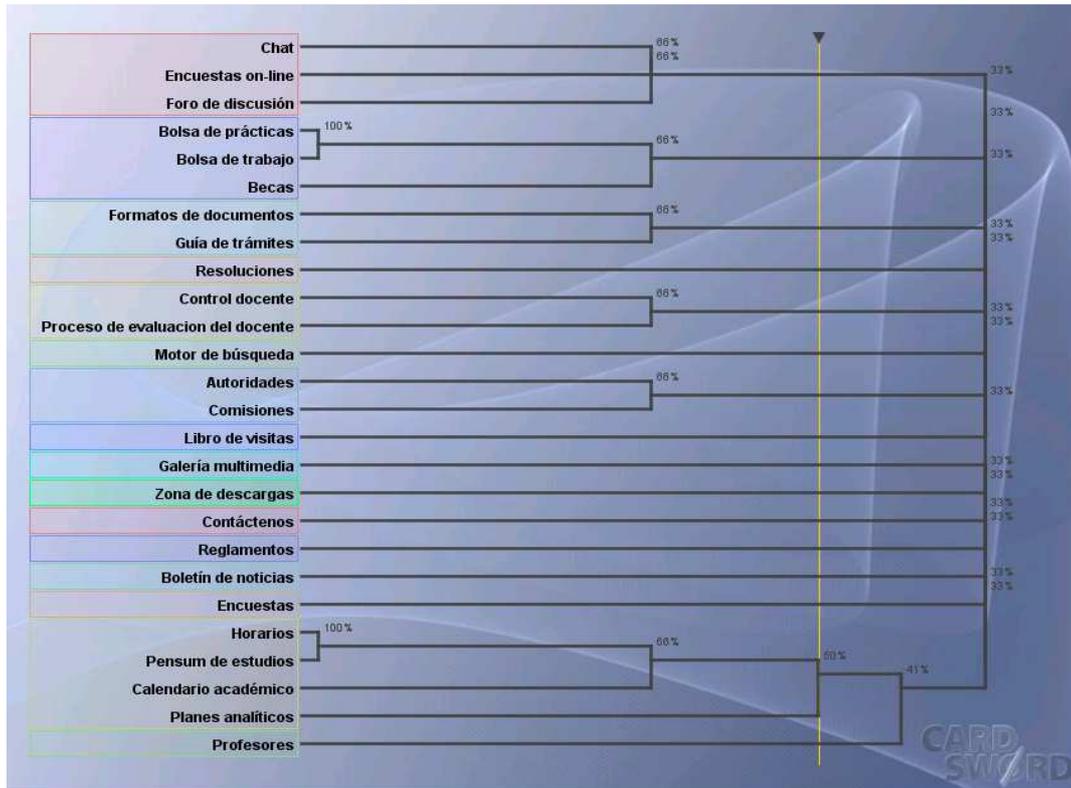
- Calendario académico
- Resoluciones
- Reglamentos
- Pensum de estudios
- Formatos de documentos
- Guía de trámites
- Programas

#### **4.10.5 Agrupar y Etiquetar el Contenido**

A los usuarios potenciales del portal; administrador, docentes, estudiantes y usuarios generales, se les aplicó la técnica de categorización de contenidos llamada card sorting. Los datos obtenidos de la aplicación de la técnica fueron ingresados en el programa llamado cardsword el cual devolvió los siguientes resultados.

## USUARIO ADMINISTRADOR

Muestra: 3 participantes



**Figura IV.3** Dendrograma – Administrador

Para la determinación de los grupos para este tipo de usuario adoptaremos como límite porcentual el 50%. De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados:

**Resultados del dendograma**

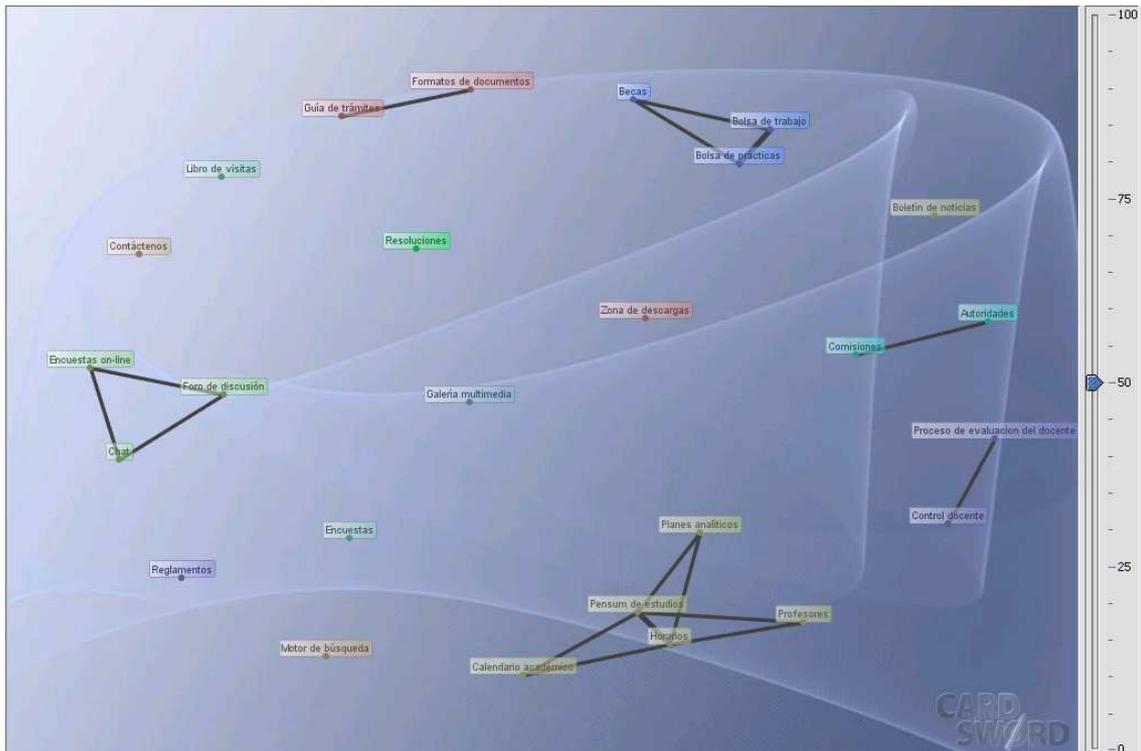
<b>Porcentaje de usuarios</b>	<b>Grupo</b>	<b>Nombres del Grupo</b>
50%	Horarios Pensum de estudios Calendario académico Planes analíticos	Información académica Procesos académicos Información general
66%	Foro de discusión Chat Encuestas on-line	Comunicación Interactivo
66%	Becas Bolsa de prácticas Bolsa de trabajo	Becas y empleo Prácticas, trabajo y becas
66%	Formatos de documentos Guía de trámites	Formatos y trámites Guía para estudiantes Guía del estudiante Procesos administrativos
66%	Autoridades Comisiones	Autoridades
66%	Control docente Proceso de evaluación docente	Docentes

**Tabla IV.16** Resultados del dendograma – Usuario administrador

La columna *Porcentaje de usuarios* corresponde al porcentaje de participantes de la muestra que agruparon los contenidos de la misma forma.

La columna *Grupo* lista los contenidos agrupados de acuerdo al porcentaje de la columna anterior.

La columna *Nombres del Grupo* detalla algunos de los diferentes nombres otorgados por los usuarios a las diferentes agrupaciones de contenidos.



**Figura IV.4** JUNG-Administrador

### **Resultado de la técnica**

Tomando en cuenta que el usuario administrador gestionará toda la información presente en el portal y tomando en cuenta los resultados del proceso de card sorting se ha decidido:

- Agrupar los contenidos por su ámbito, quedando de la siguiente manera.

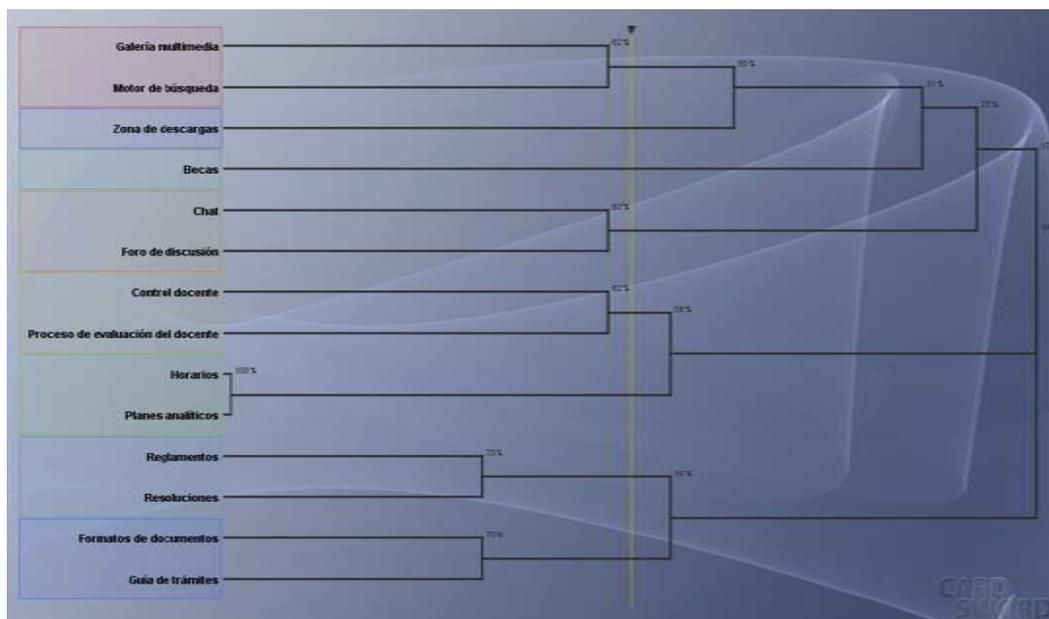
**Esquema final: Usuario administrador**

<b>Secciones</b>	<b>Sub-secciones</b>
Información académica	Calendario académico Pensum de estudios Planes analíticos Horarios
Comunicación	Libro de visitas Contáctenos Boletín de noticias Foro de discusión
Servicios profesionales	Bolsa de prácticas Bolsa de empleo Becas
Normativa legal	Resoluciones Reglamentos
Trámites	Guía de trámites Formato de documentos
Sociedad EIS	Autoridades Comisiones Docentes
Encuestas	Encuestas Encuestas on - line
Zona de descargas	<<Ninguna>>
Galería multimedia	<<Ninguna>>

**Tabla IV.17** Esquema final – Usuario docente

## USUARIO DOCENTE

Muestra: 7 participantes



**Figura IV.5** Dendrograma - Docentes

Para la determinación de los grupos para este tipo de usuario adoptaremos como límite porcentual el 60%. De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados:

### Resultados del dendrograma

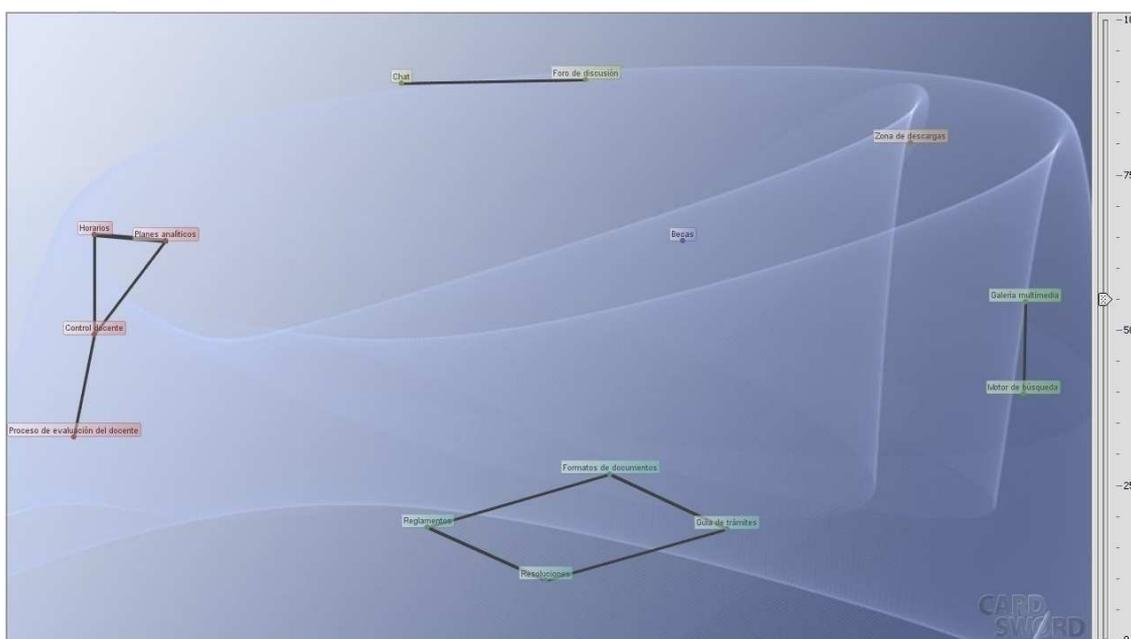
Porcentaje de usuarios	Grupo	Nombres del Grupo
62%	Galería multimedia Motor de búsqueda	Servicios Vinculación Información
62%	Foro Chat	Vinculación Comunicación Servicios complementarios
62%	Control docente Proceso de evaluación docente	Docencia Gestión docente Actividad docente Docentes
100%	Horarios Planes analíticos	Documentación docente Académico Apoyo académico
75%	Reglamentos Resoluciones	Aspectos legales Reglamentación
75%	Formatos de documentos Guía de trámites	Trámites institucionales Gestión

**Tabla IV.18** Resultados del dendrograma – Usuario docente

La columna *Porcentaje de usuarios* corresponde al porcentaje de participantes de la muestra que agruparon los contenidos de la misma forma.

La columna *Grupo* lista los contenidos agrupados de acuerdo al porcentaje de la columna anterior.

La columna *Nombres del Grupo* detalla algunos de los diferentes nombres otorgados por los usuarios a las diferentes agrupaciones de contenidos.



**Figura IV.6** JUNG - Docentes

### **Resultado de la técnica**

Luego del análisis de los resultados y el análisis de otros sitios similares se adoptaron las siguientes decisiones:

- Todos los contenidos no agrupados se mantendrán de esa forma. De igual forma la opción motor de búsqueda, becas, zona de descargas y la galería multimedia no se agrupará.
- Para la asignación de nombres a los grupos se han tomado en cuenta las sugerencias de los participantes y el consenso de las tesis, quedando de la siguiente manera:
  - Interactivo: chat, foro de discusión.
  - Otros sitios: control docente, proceso de evaluación docente.
  - Trámites: formatos de documentos, guía de trámites.
  - Planificación académica: horarios, planes analíticos.
  - Normativa legal: reglamentos, resoluciones

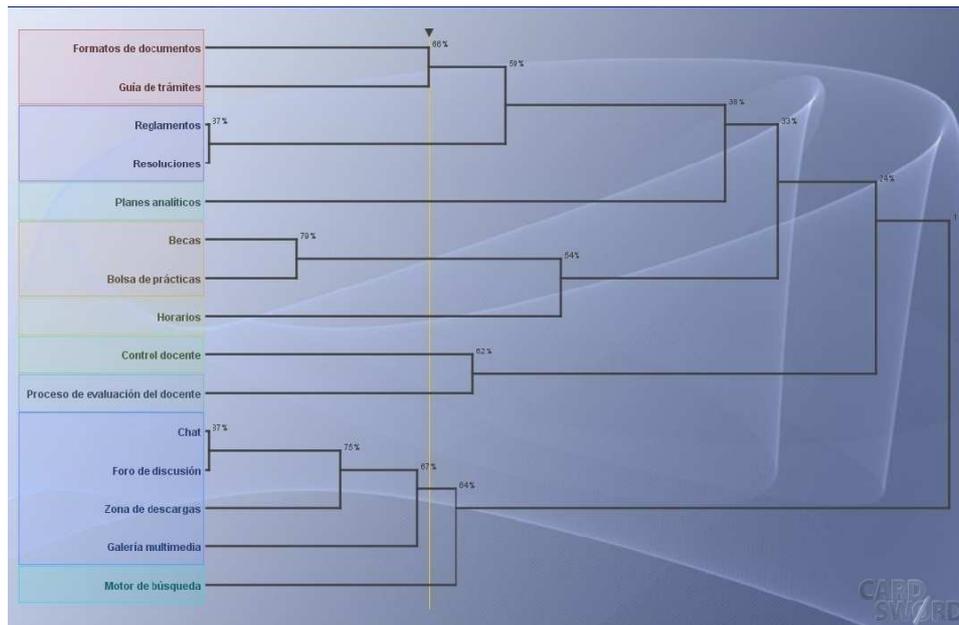
**Esquema final: Usuario docente**

Secciones	Sub-secciones
Interactivo	Chat Foro de discusión
Zona de descargas	<<Ninguna>>
Becas	<<Ninguna>>
Motor de búsqueda	<<Ninguna>>
Otros sitios	Control docente Proceso de evaluación docente
Trámites	Formatos de documentos Guía de trámites
Galería multimedia	<<Ninguna>>
Planificación académica	Planes analíticos Horarios
Normativa legal	Reglamentos Resoluciones

**Tabla IV.19** Esquema final – Usuario docente

**USUARIO ESTUDIANTE**

Muestra: 26 participantes



**Figura IV.7** Dendrograma - Estudiante

Para la determinación de los grupos para este tipo de usuario adoptaremos como límite porcentual el 66%. De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados:

**Resultados del dendrograma**

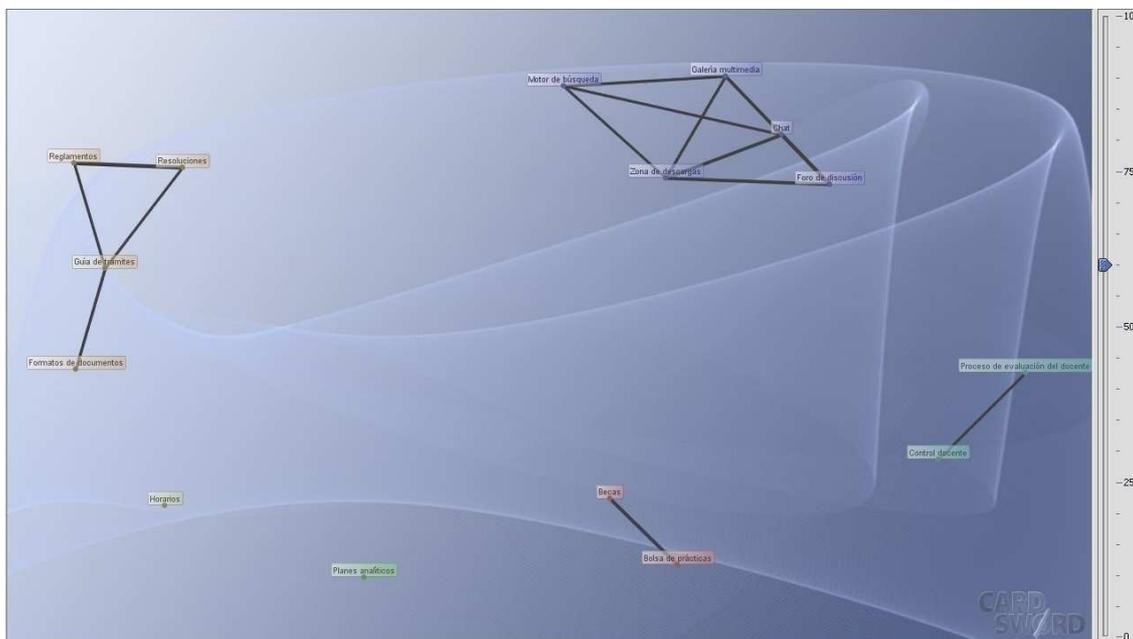
Porcentaje de usuarios	Grupo	Nombres del Grupo
66%	Formatos de documentos Guía de trámites	Información Normas
37%	Reglamentos Resoluciones	Reglamentos Información Documentación
79%	Becas Bolsa de prácticas	Prácticas Oportunidades laborales
75%	Chat Foro de discusión Zona de descargas	Distracción Foros Grupo interactivo Hablemos Interactivo

**Tabla IV.20** Resultados del dendrograma – Usuario estudiante

La columna *Porcentaje de usuarios* corresponde al porcentaje de participantes de la muestra que agruparon los contenidos de la misma forma.

La columna *Grupo* lista los contenidos agrupados de acuerdo al porcentaje de la columna anterior.

La columna *Nombres del Grupo* detalla algunos de los diferentes nombres otorgados por los usuarios a las diferentes agrupaciones de contenidos.



**Figura IV.8** JUNG – Estudiantes

### Resultado de la técnica

Luego del análisis de los resultados y el análisis de otros sitios similares se adoptaron las siguientes decisiones:

- 'Motor de búsqueda' y 'Galería multimedia' se ubicarán en el mismo sector del portal, pero no se les agrupará en una categoría.
- 'Control docente' y 'Procesos de evaluación docente' serán agrupados.
- 'Horarios' y 'Planes analíticos' serán agrupados.
- Todos los contenidos no agrupados y que no se detallan en los ítems anteriores no se agruparán.
- Para la asignación de nombres a los grupos se han tomado en cuenta las sugerencias de los participantes y el consenso de las tesis, quedando de la siguiente manera:
  - Interactivo: Chat, Foro de discusión.
  - Trámites: formatos de documentos, guía de trámites.
  - Normativa legal: reglamentos, resoluciones.
  - Prácticas y becas: becas, bolsa de prácticas.
  - Docentes: control docente, proceso de evaluación docente.
  - Planificación académica: horarios, planes analíticos.

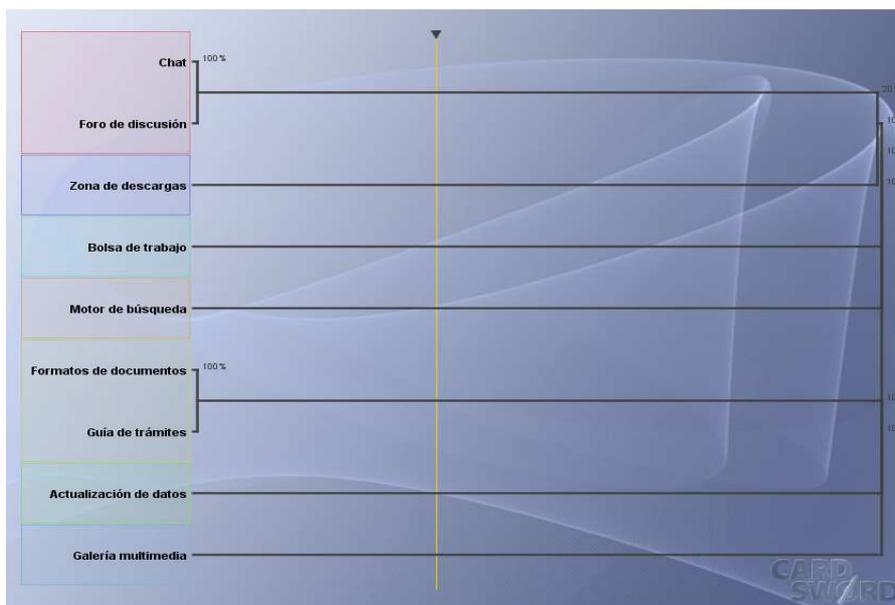
### Esquema final: Usuario Estudiante

Secciones	Sub-secciones
Interactivo	Chat Foro de discusión
Trámites	Formatos de documentos Guía de trámites
Normativa legal	Reglamentos Resoluciones
Prácticas y Becas	Becas Bolsa de prácticas
Docentes	Control docente Proceso de evaluación docente
Planificación académica	Horarios Planes analíticos
Motor de búsqueda	<<Ninguna>>
Galería multimedia	<<Ninguna>>
Zona de descargas	<<Ninguna>>

**Tabla IV.21** Esquema final – Usuario estudiante

## USUARIO GRADUADO

Muestra: 10 participantes



**Figura IV.9** Dendrograma – Graduado

Para la determinación de los grupos para este tipo de usuario adoptaremos como límite porcentual el 65%. De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados:

### Resultados del dendrograma

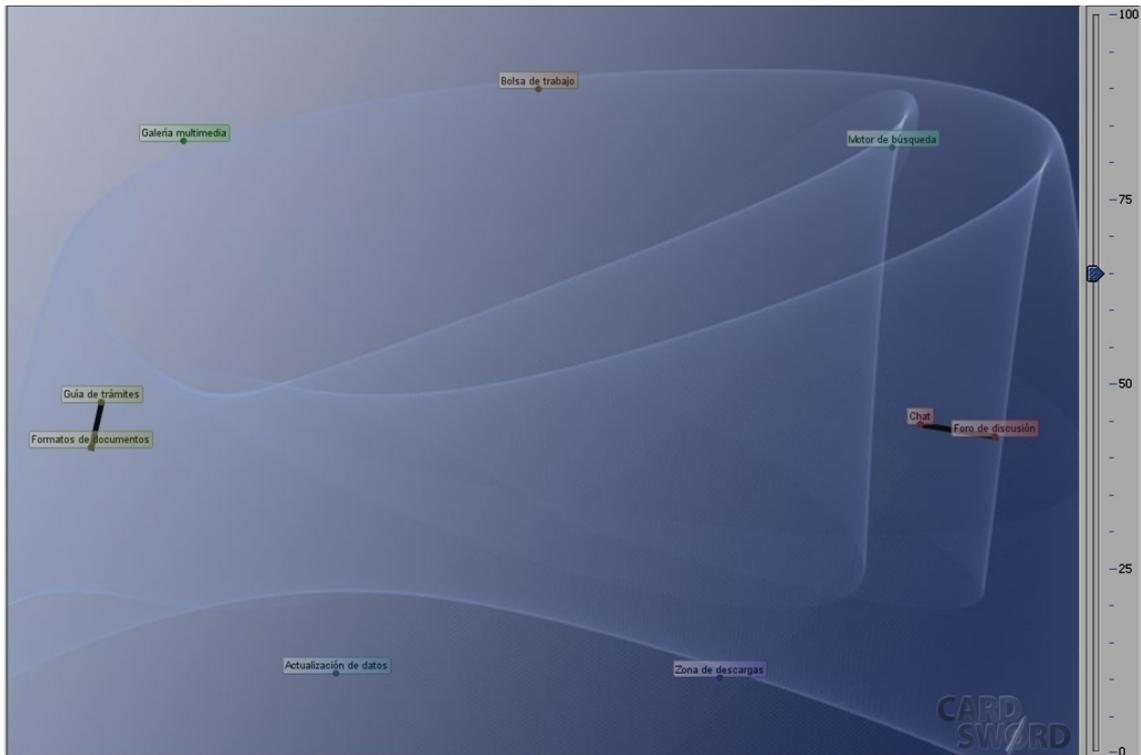
Porcentaje de usuarios	Grupo	Nombres del Grupo
100%	Foro de discusión Chat	Comunicación Sitio interactivo Interactivo
100%	Formatos de documentos Guía de trámites	Trámites Procesos

**Tabla IV.22** Resultados del dendrograma – Usuario graduado

La columna *Porcentaje de usuarios* corresponde al porcentaje de participantes de la muestra que agruparon los contenidos de la misma forma.

La columna *Grupo* lista los contenidos agrupados de acuerdo al porcentaje de la columna anterior.

La columna *Nombres del Grupo* detalla algunos de los diferentes nombres otorgados por los usuarios a las diferentes agrupaciones de contenidos.



**Figura IV.10** JUNG – Graduado

### **Resultado de la técnica**

Luego del análisis de los resultados y el análisis de otros sitios similares se adoptaron las siguientes decisiones:

- 'Motor de búsqueda' y 'Galería multimedia' se ubicarán en el mismo sector del portal, pero no se les agrupará en una categoría.
- 'Formatos de documentos' y 'Guía de trámites' serán agrupados.
- Todos los contenidos no agrupados y que no se detallan en los ítems anteriores no se agruparán.
- Para la asignación de nombres a los grupos se han tomado en cuenta las sugerencias de los participantes y el consenso de las tesis, quedando de la siguiente manera:
  - Interactivo: Chat, Foro de discusión.
  - Trámites: formatos de documentos, guía de trámites.

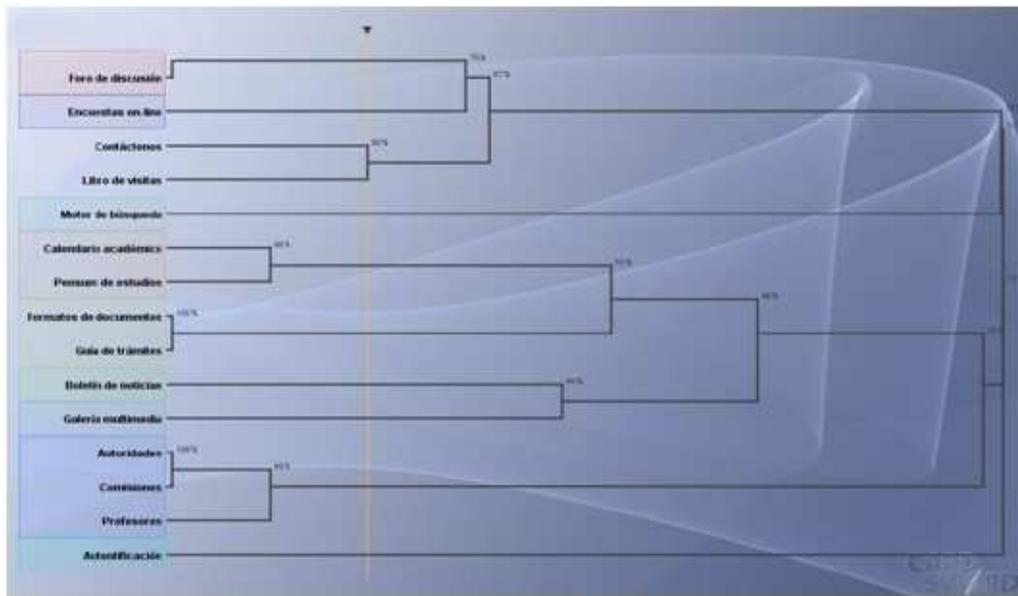
**Esquema final: Usuario Graduado**

Secciones	Sub-secciones
Interactivo	Chat Foro de discusión
Trámites	Formatos de documentos Guía de trámites
Motor de búsqueda	<<Ninguna>>
Galería multimedia	<<Ninguna>>
Zona de descargas	<<Ninguna>>
Actualización de datos	<<Ninguna>>
Bolsa de trabajo	<<Ninguna>>

**Tabla IV.23** Esquema final – Usuario graduado

**USUARIO GENERAL**

Muestra: 10 participantes



**Figura IV.11** Dendrograma – Usuarios General

Para la determinación de los grupos para el Usuario General adoptaremos como límite porcentual el 80%. De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados:

**Resultados del Dendograma**

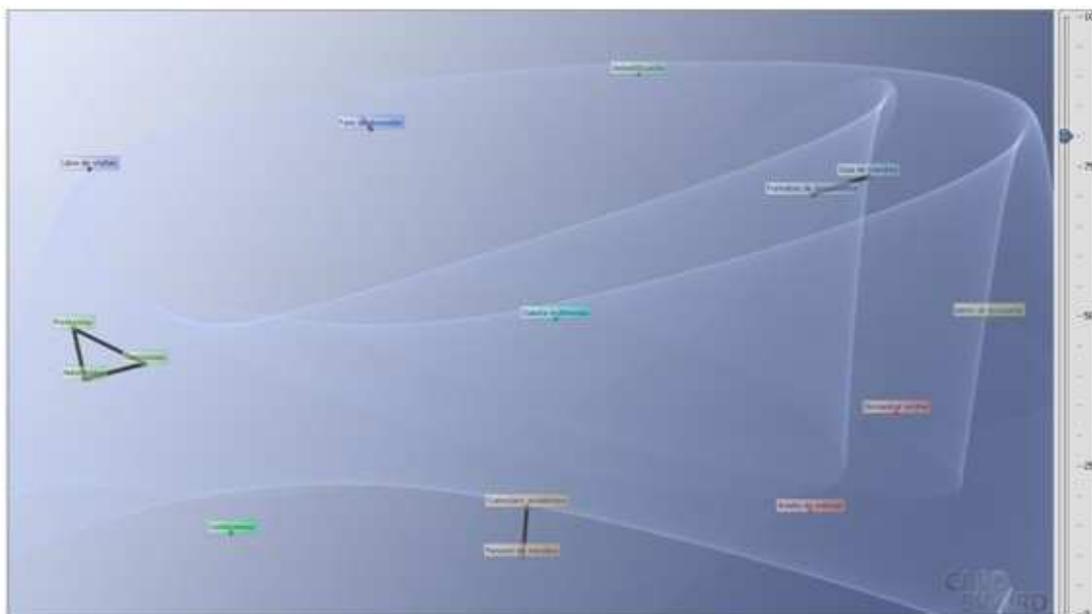
Porcentaje de usuarios	Grupo	Nombres del Grupo
100%	Foro de discusión Registro de graduados	Interactivo Participativo Sitio interactivo Sitio participativo Comunicación
80%	Contáctenos Libros de visitas	Opinión
90%	Calendario Académico Pensum de Estudios	Información Académica Información General Institucional Información Informativo
100%	Formatos de documentos Guía de trámites	Documentación Documentos Trámites Trámites académicos
90%	Autoridades Comisiones Docentes	Autoridades Autoridades y docentes Personal

**Tabla IV.24** Resultados del dendograma – Usuario general

La columna *Porcentaje de usuarios* corresponde al porcentaje de participantes de la muestra que agruparon los contenidos de la misma forma.

La columna *Grupo* lista los contenidos agrupados de acuerdo al porcentaje de la columna anterior.

La columna *Nombres del Grupo* detalla algunos de los diferentes nombres otorgados por los usuarios a las diferentes agrupaciones de contenidos.



**Figura IV.12** JUNG – General

### Resultado de la técnica

Luego del análisis de los resultados y el análisis de otros sitios similares se adoptaron las siguientes decisiones:

- 'Contáctenos' y 'Libro de visitas' se ubicarán en el mismo sector del portal, pero no se les agrupará en una categoría.
- Todos los contenidos no agrupados se mantendrán de esa forma.
- El nombre grupo conformado por los contenidos: Autoridades, Comisiones, Docentes, será asignado por las tesisistas debido a que ninguno de los nombres sugeridos por los participantes define la naturaleza propia de dichos contenidos.
- Los nombres asignados a los grupos son los siguientes:
  - Interactivo: Foro de discusión, Registro de graduados.
  - Académico: calendario académico, pensum de estudios.
  - Trámites: formatos de documentos, guía de trámites.
  - Sociedad EIS: autoridades, comisiones, docentes.

### Esquema final: Usuario General

<b>Secciones</b>	<b>Sub-secciones</b>
Interactivo	Registro de graduados Foro de discusión
Encuestas on-line	<<Ninguna>>
Motor de búsqueda	<<Ninguna>>
Contáctenos	<<Ninguna>>
Libro de visitas	<<Ninguna>>
Académico	Calendario académico Pensum de estudios
Trámites	Formatos de documentos Guía de trámites
Noticias	<<Ninguna>>
Galería multimedia	<<Ninguna>>
Sociedad EIS	Autoridades Comisiones Docentes
Autenticación	<<Ninguna>>

**Tabla IV.25** Esquema final – Usuario general

#### 4.10.6 Análisis de Sitios Similares

Para la creación del portal de la EIS se analizó sitios relacionados con el ámbito académico, con el objetivo de observar sus características y emplearlas favorablemente en nuestro portal. Estos sitios son:

www.uce.edu.ec

www.puce.edu.ec

www.ups.edu.ec

#### 4.11 Diseño

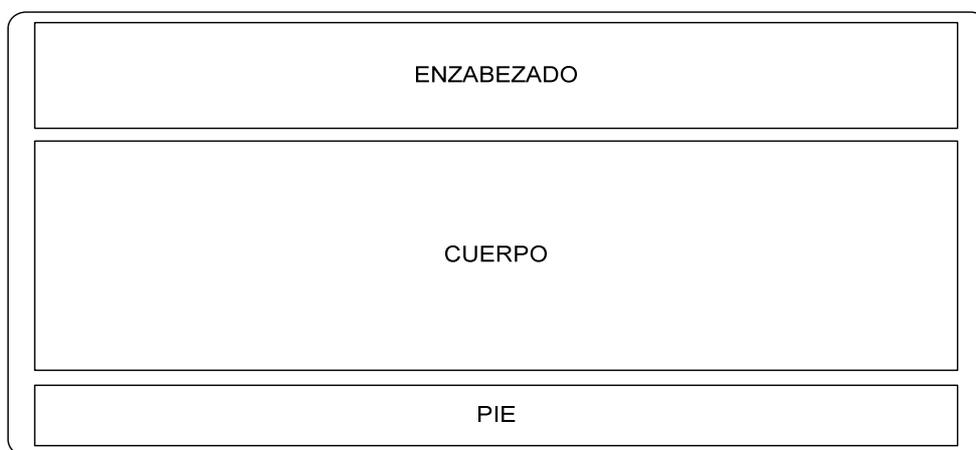
##### 4.11.1 Definir la estructura del sitio

##### 4.11.2 Crear estructura del sitio

La estructura del sitio fue diseñada con el fin de ser implementada obedeciendo las normas de accesibilidad web de la WAI.

Los elementos del sitio se dividen en tres áreas principales: encabezado, cuerpo y pie de página.

#### Estructura General



**Figura IV.13** Estructura general del sitio

#### **ENCABEZADO**

El encabezado contendrá los siguientes elementos:

- **Buscador:** interno al portal, para el ingreso de un criterio y su búsqueda.
- **Logotipo:** imagen que identifica a la escuela.
- **Menú superior:** iconos de rápido acceso a las secciones más visitadas (inicio, mapa del sitio, accesibilidad e iniciar sesión).

- **Botones de apoyo:** iconos que permiten modificar el aspecto del contenido de la página.

## **CUERPO**

El cuerpo contendrá los siguientes elementos:

- **Parte izquierda:** dividida en tres secciones
  - Noticias
  - Encuestas on-line
  - Interactivo
- **Contenido:** dividida en tres secciones
  - Conozca la EIS
  - Secciones principales
  - Destacados
- **Parte derecha:** dividida en tres secciones
  - Registro de graduados
  - Vínculos a páginas institucionales
  - Contador de visitas

## **PIE DE PÁGINA**

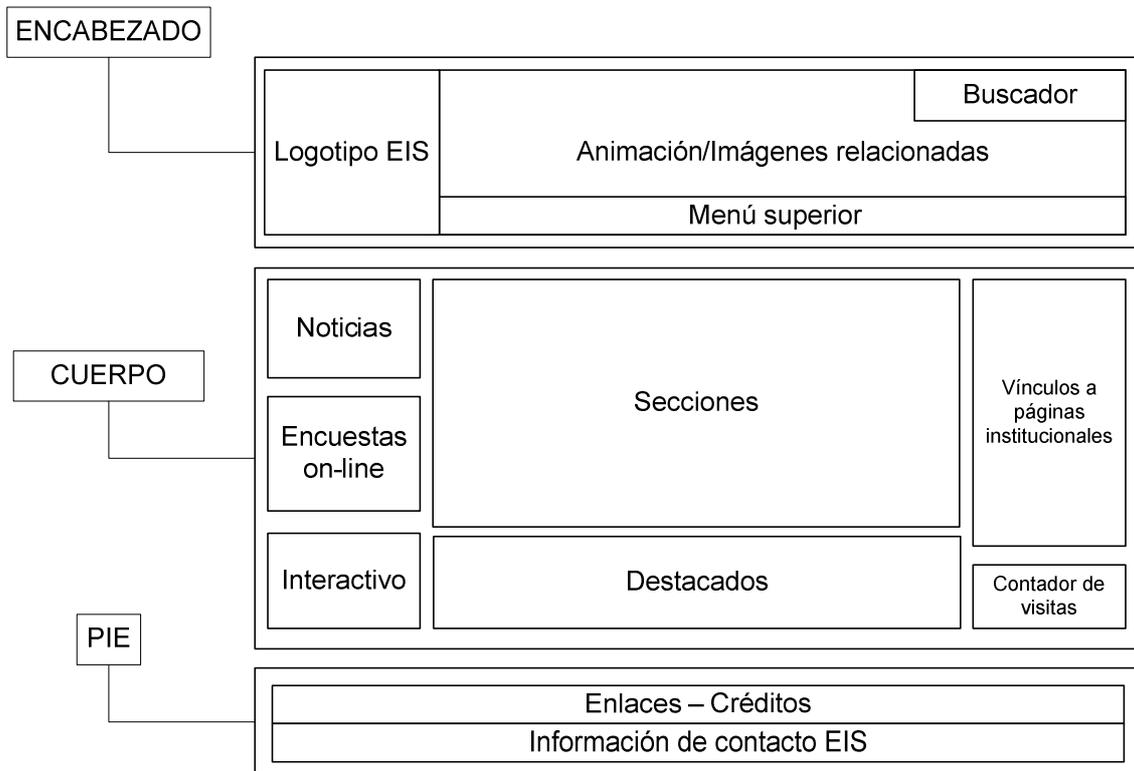
El pie de página contendrá los siguientes elementos:

- Enlaces y créditos
- Información de contacto con la EIS

A continuación se muestran las estructuras de las páginas principales del portal en sus distintos niveles.

## Página principal

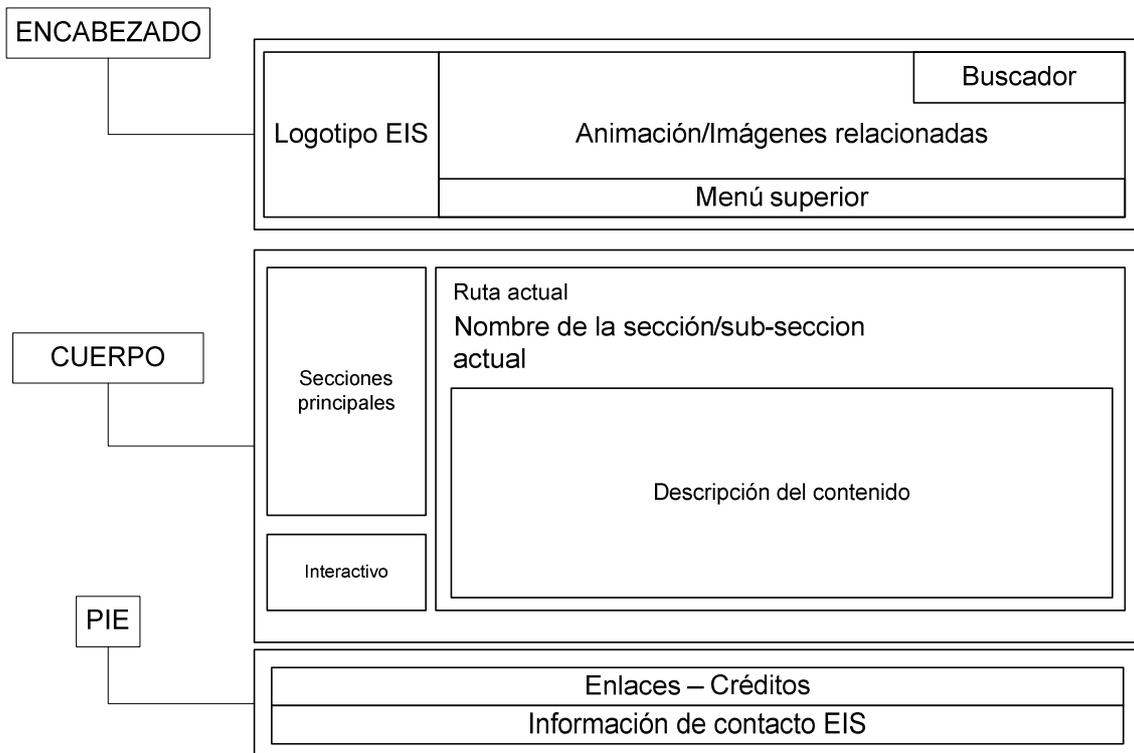
Usuario general



**Figura IV.14** Página principal – Usuario general

## Página de primer nivel

Usuario general

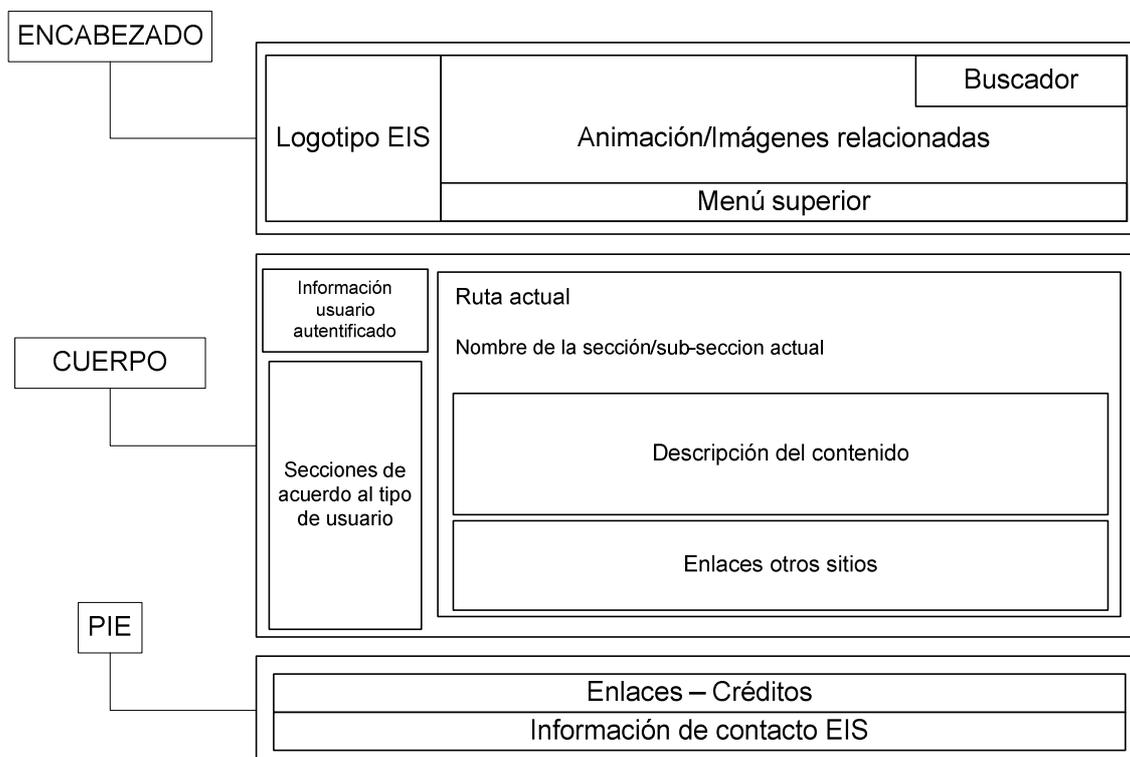


**Figura IV.15** Página de primer nivel – Usuario general

Los usuarios podrán ingresar a opciones específicas del portal previa autenticación.

## Página de primer nivel

Usuarios autenticados

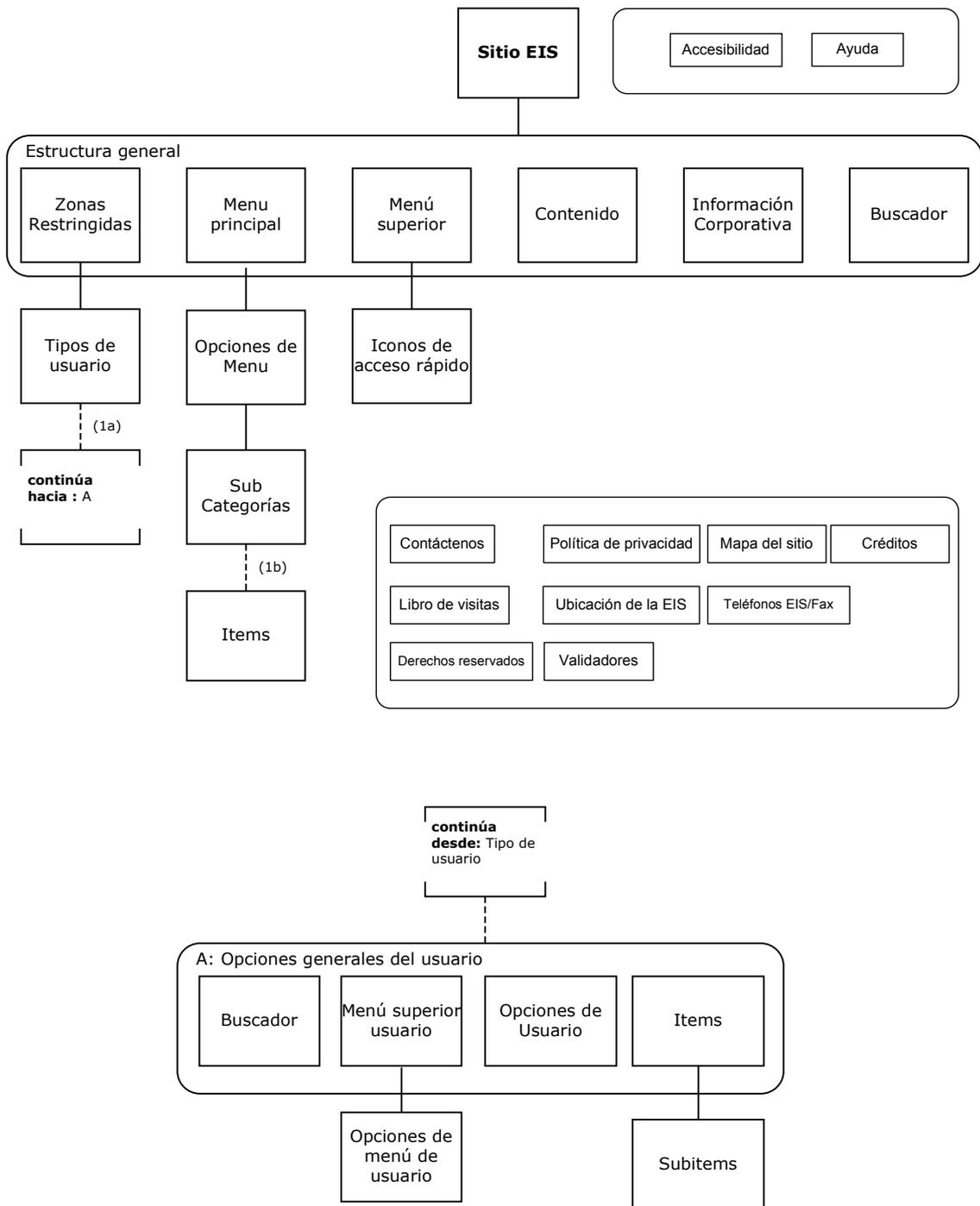


**Figura IV.16** Página de primer nivel – Usuario autenticado

### 4.11.3 Definir arboles de contenidos (mapas permanentes del sitio)

Para la correcta definición de secciones y sub-secciones en los que se dividirá/presentará el contenido del sitio se utilizaron dos tipos de árboles de contenidos: organizacional y funcional.

### Árbol Organizacional



(1a) Si (administrador o usuario) se encuentra registrado y se autentifica correctamente  
(1b) Si posee items dentro de la estructura de contenidos

Figura IV.17 Árbol organizacional

## Árbol Funcional

Ver Anexo 7 Árbol Funcional

### 4.11.4 Definir los sistemas de navegación

Los sistemas de navegación a ser utilizados en el portal se establecieron en base a la revisión de los "Elementos de los sistemas de navegación" definidos por la LOTAIP. A continuación se presenta una tabla de resumen cuyos datos se describen a continuación.

La primera columna 'Elementos de los sistemas de navegación (LOTAIP)', corresponde a un listado de los sistemas de navegación descritos por la norma técnica utilizada.

La segunda columna se refiere a la forma en que se han incluido los sistemas de navegación de LOTAIP en el portal de la EIS. Dicha columna se subdivide en los siguientes datos:

- **Inclusión:** 'S' en el caso de que si se incluya dicho elemento en el portal y 'N' en el caso de que no se incluya.
- **Estructura General:** en la definición de la estructura del sitio se presento la distribución del contenido que se aplicaría al sitio y en ésta se dieron nombres a cada una de las zonas o áreas creadas. Esta columna define entonces el lugar, dentro de la estructura del sitio, en el cual se colocará el sistema de navegación a tratar.
- **Ámbito:** define si dicho sistema es permanente en 'Todo el sitio' o se limita a una sección del mismo.

Elementos de los sistemas de navegación (LOTAIP)	EIS		
	Inclusión	Estructura General	Ámbito
Menú general	S	Menú superior	Todo el sitio
Pie de página	S	Información corporativa Enlaces de comunicación	Todo el sitio
Barra corporativa	N		
Ruta de acceso	S	Ruta actual	Todo el sitio
Fecha de publicación	S	Descripción del contenido	Sólo para noticias
Botón de inicio	S	Incluido en el 'Menú superior'	Todo el sitio
Botón mapa del sitio	S	Incluido en el 'Menú superior'	Todo el sitio
Botón contáctenos	S	Incluido en el 'Menú inferior'	Todo el sitio
Buscador	S	Buscador	Todo el sitio
Botón de accesibilidad	S	Incluido en el 'Menú superior'	Todo el sitio
Contador de visitas	S	Menú derecho, parte inferior	Página de inicio
Política de privacidad	S	Incluido en el 'Menú inferior'	Todo el sitio

**Tabla IV.26** Esquema final – Usuario general

#### 4.11.5 Definir diseño visual

##### 4.11.5.1 Diseño de las estructuras de páginas

Cada uno de los contenidos definidos en el capítulo “Definición de Contenidos del Sitio” y los sistemas de navegación especificados en el apartado anterior fueron colocados dentro de la “Estructura general del sitio” como se puede observar en Anexo 8 Diseño de las estructuras de las páginas.

##### 4.11.5.2 Diseño de los bocetos de diseño

El diseño del portal fue elaborado por una persona externa al equipo de desarrollo. Se realizaron varias sesiones de trabajo para la validación del diseño final del sitio.

#### Herramienta de diseño gráfico:

<i>Adobe Illustrator CS2:</i>	Diseño de la página
<i>Adobe Photoshop CS2:</i>	Modificación de imágenes
<i>Fireworks:</i>	Cortado de la página
<i>Macromedia Flash 8.0:</i>	Elaboración del banner

**Color corporativo:** Azul.



Figura IV.18 Diseño de la Página de la EIS



Figura IV.19 Diseño de la Página de la EIS menú

#### 4.11.6 Diseño de la base de datos

Por las prestaciones del servidor en el cual se alojará el portal de la EIS, se decidió programar las solicitudes al servidor mediante PHP 5.0 y utilizar a Mysql 4.1 como gestor de base de datos.

Debido a Mysql no posee una función para elaborar un boceto de base de datos, se utilizó Microsoft Visio 2003 para realizarlo. A continuación se presenta el esquema de base de datos a seguir:

En la definición de los campos, tipos de datos y su longitud, se realizó una tabla descriptiva que consta en el Anexo 9 Definición de la longitud de los campos y tipos de datos de las tablas.

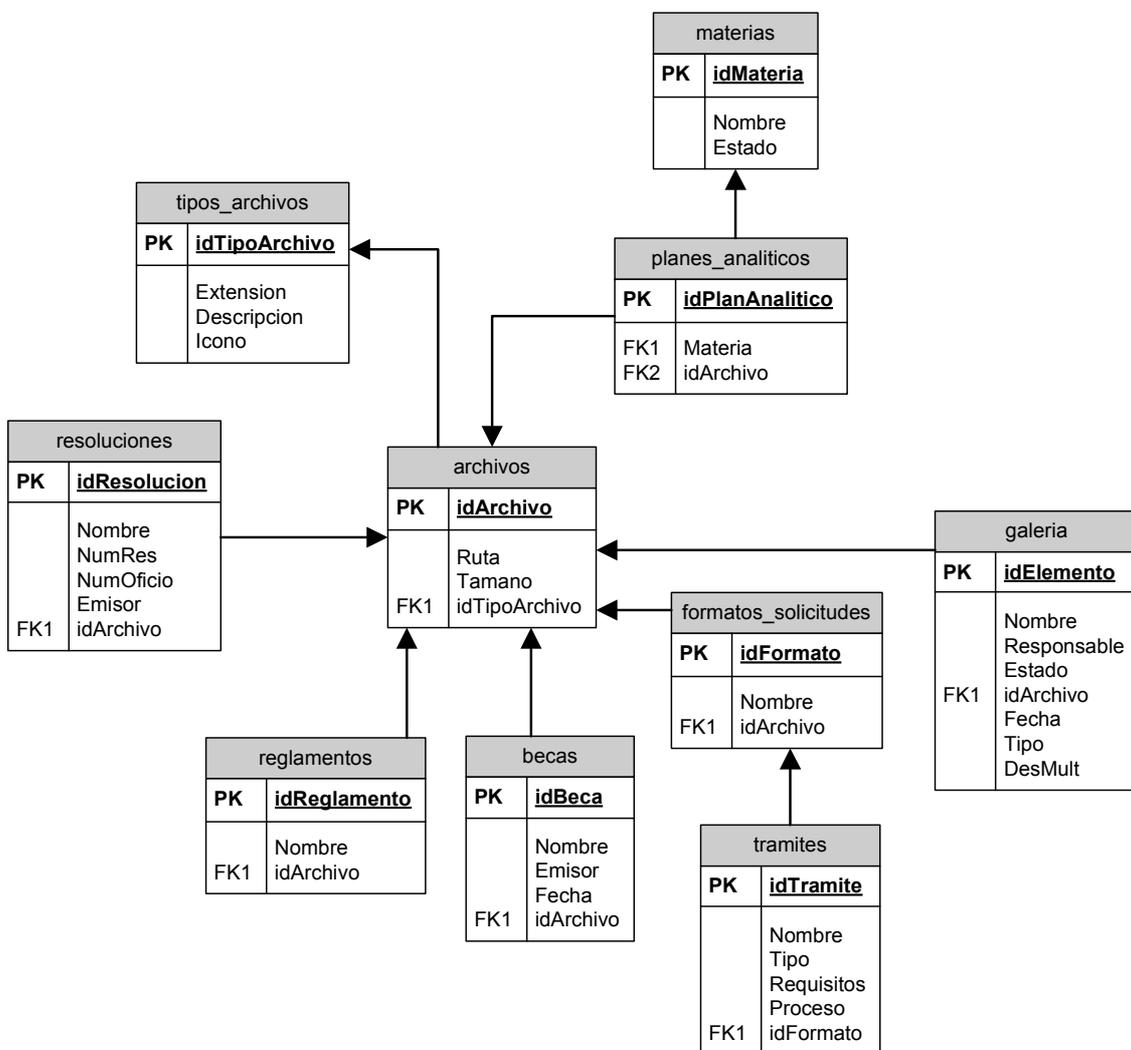


Figura IV.20 Diagrama de la base de datos (1)

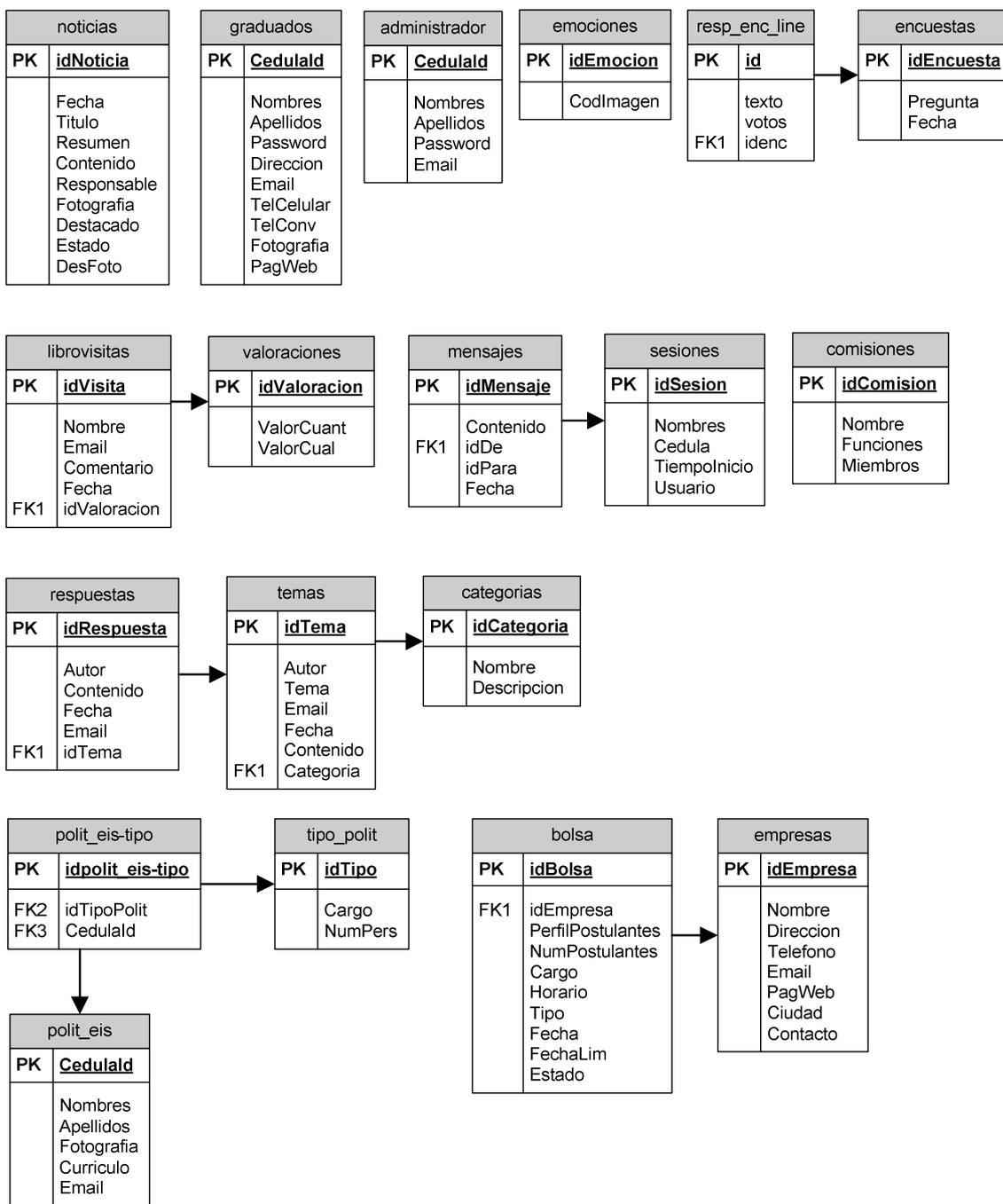
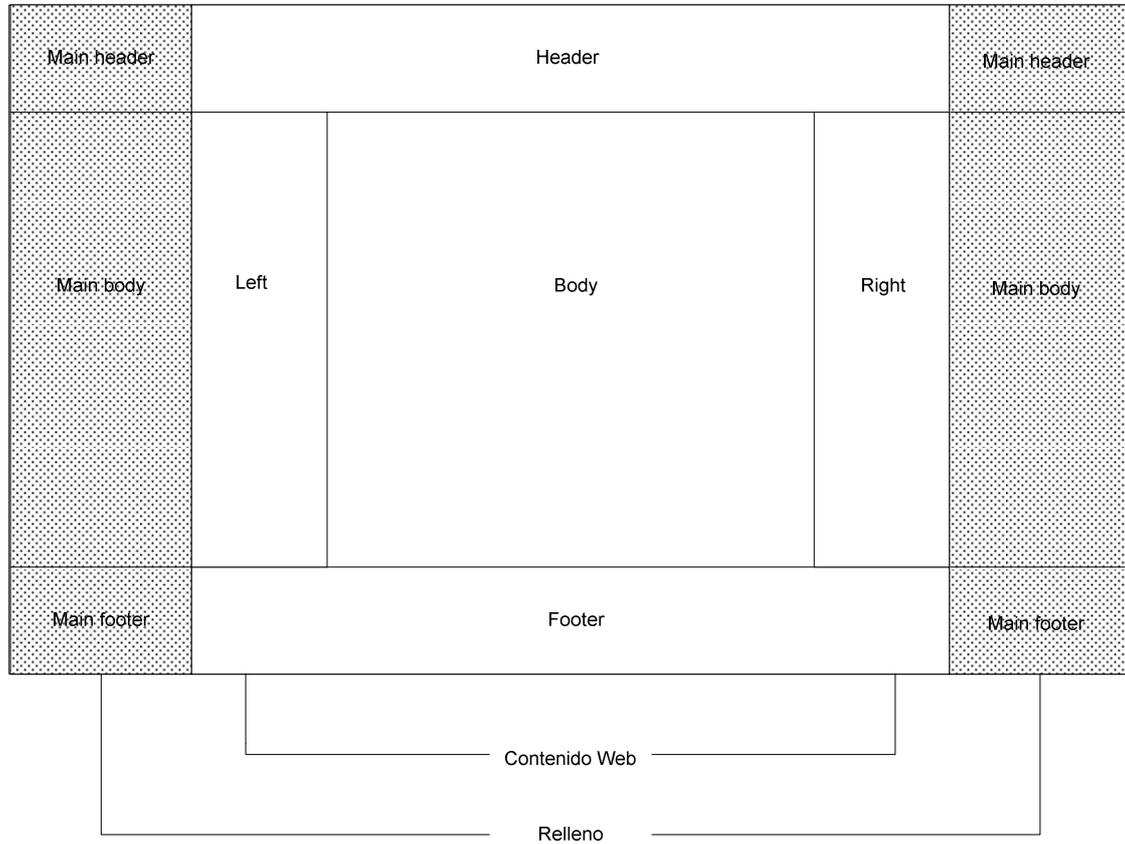


Figura IV.21 Diagrama de la base de datos (2)

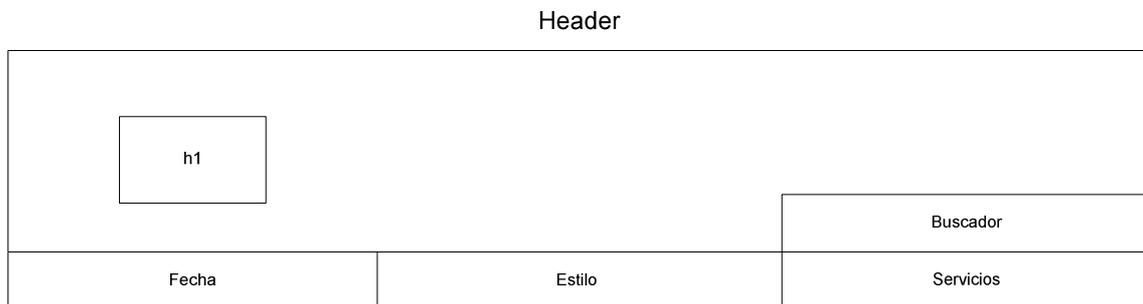
La definición de nombres y los tipos de datos en las diferentes tablas respondió a la realización de un esquema/tabla estructural que contrapone el tipo de campo, su nombre dentro de la BD y el tipo de dato asignado al mismo (ver tabla 17).

#### 4.11.7 Diseño de la CSS

Para la elaboración de la CSS del portal de la EIS se utilizó el editor de código Dreamweaver 8.0. A continuación se presentan bocetos generales del diseño de la misma realizados en Microsoft Visio 2003.

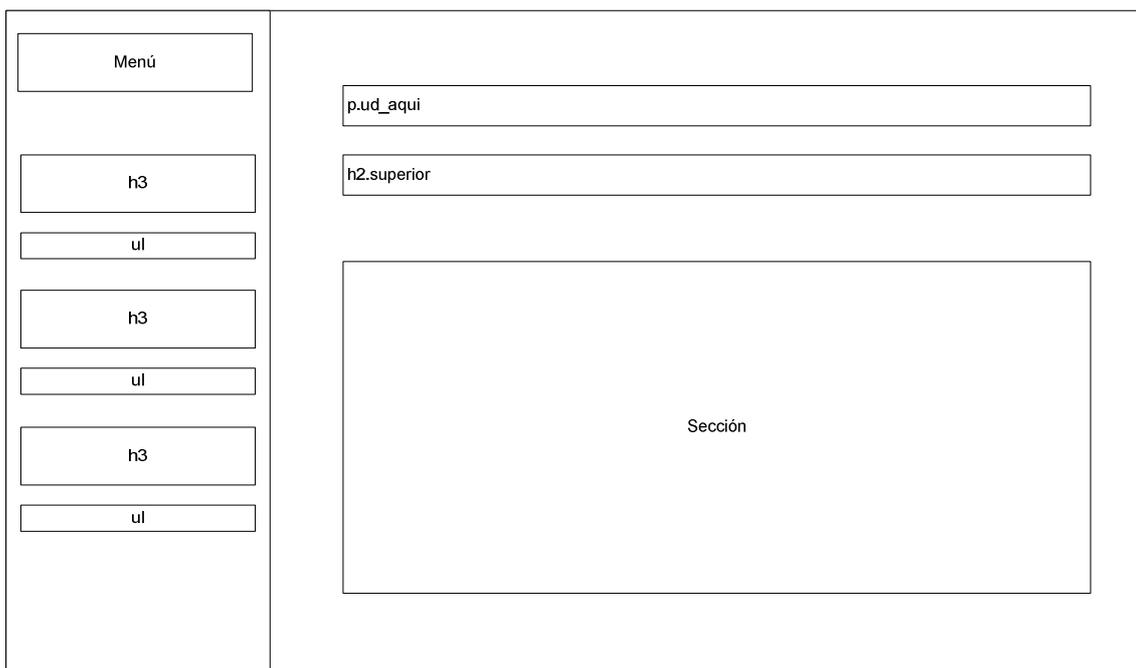


**Figura IV.22** Diseño de CSS



**Figura IV.23** Diseño de CSS Header

Body



**Figura IV.24** Diseño de CSS Body

## 4.12 Implementación

### 4.12.1 Definir programas utilizados

En la implementación del portal se usaron los siguientes programas:

Editor de código: Dreamweaver 8.0.

Base de datos: MySql essential 4.1.14-win32 y MySqlFront

Diseño visual: Adobe Photoshop CS2, Adobe Illustrator CS2, Fireworks, y Macromedia Flash 8.0

### 4.12.2 Explicación de las principales funciones implementadas

A continuación se listan las funciones más importantes implementadas en el portal, cada una de las cuales presenta el código con su respectiva explicación.

### 4.12.3 Consumo de WebServices

El portal de la EIS consume los WebServices proporcionados por el DESITEL para la obtención de varios datos como:

- Información de los periodos académicos
- Información de los niveles de una carrera
- Información de los docentes, estudiantes y graduados
- Información de la carrera

Para que sea posible consumir los WebServices de forma adecuada se configuró el servidor tomando en cuenta las librerías necesarias.

El servicio más importante que prestan los WebServices al portal es la comprobación de los datos para la autenticación, el siguiente código es la parte principal del proceso de autenticación.

### Login.php

```
<?php
require_once 'datos_rol.php';
require_once 'Entities/UsuarioAutenticado.php';
require_once 'DataAccess/SeguridadAgent.php';
require_once 'DataAccess/InfoCarreraAgent.php';
require_once 'Application.php';
require_once 'Entities/Carrera.php';
include_once("clases/clase_valida_genera.php");

$login = $_GET['login'];
$password = $_GET['password'];
$usuario = $_GET['usuario'];

function GetPersona($Cedula,$CodCarrera)
{
    $icagt = new InfoCarreraAgent();
    $persona = $icagt->GetDatosUsuarioCarrera($CodCarrera, $Cedula);
    return $persona;
}

function Validar_Rol_Carrera($roles,$usuario)
{
    echo "entro a la validacion ";
    $num_rol=count($roles);
    $res=0;
    for($i=0;$i<$num_rol;$i++)
    {
        $codCarrera=$roles[$i]->CodigoCarrera;
        $nomRol=$roles[$i]->NombreRol;
        if(($codCarrera=='EIS')&&($nomRol==strtoupper($usuario)))
        {
            $res=1;
            echo "si me valido el rol y carrera";
        }
    }
    return $res;
}

function Validar_Academico($login,$password,$usuario)
{
    echo "entro a validar en el academico";
    $usAut =NULL;
    $segagt = new SeguridadAgent();
    $arrayRoles = $segagt->AutenticarUsuarioCarrera($login,$password);
    if ($arrayRoles != NULL)
    {
        $codCarrera = ";
        if (count($arrayRoles) > 0)
```

```
{
    $resp=Validar_Rol_Carrera($arrayRoles,$usuario);
    if($resp==1)
    {
        $persona = GetPersona($login,'EIS');
        $nombre=$persona->GetNombresCompleto();
        $email=$persona->GetEmail();
        echo "Nombre $nombre email $email";
        $usAut=new
        UsuarioAutenticado($login,$nombre,&$arrayRoles,$email);
        UsuarioAutenticado($login,$nombre,&$arrayRoles);
    }
    return $usAut;
}
else
{
    return $usAut;
}
}
if(isset($_GET['login'])&& isset($_GET['password'])&& isset($_GET['usuario']))
{
    $polit=Validar_Academico($login,$password,$usuario);
    if($polit==NULL)
    {
        $url="../inicio_sesion_error.php";
        header("Location:".$url);
    }
    else {
        if (!isset($_SESSION))
        {
            session_start();
        }
        $nombres=$polit->nombres;
        $ci=$polit->login;
        $email=$polit->email;
        $_SESSION['Nombres'] = $nombres;
        $_SESSION['Cedula'] = $ci;
        $_SESSION['Email'] = $email;
        if($polit->EsEstudiante()=='s')
        {
            $url="../estudiante.php";
        };
        if($polit->EsDocente()=='s')
        {
            $url="../docente.php";
        };
        header("Location:".$url);
    }
}
else
{
    echo "no detecta el ingreso en el formulario";
}
?>
```

#### 4.12.4 Chat

Una de las funciones de mayor importancia es el chat ya que se transforma en una herramienta interactiva que permite la comunicación entre todos los tipos de usuarios del portal. Es por ello que se detalla a continuación.

##### Chat.php

```
<?
$para=$_GET['para'];
$usuario=$_GET['de'];
include("../conexion.php");
$res_para=mysql_query("SELECT Nombre FROM sesiones WHERE
idSesion='$para',$conexion);
$row_para=mysql_fetch_array($res_para);
?>
<html>
  <head>
    <title><? echo $row_para["Nombre"]?></title>
    <link href="../estilo.css" rel="stylesheet" type="text/css"></link>
    <script language="JavaScript" type="text/javascript">
      var sendReq = getXmlHttpRequestObject();
      var receiveReq = getXmlHttpRequestObject();
      var lastMessage = 0;
      var mTimer;
      para = <? echo "$para";?>;
      de = <? echo "$usuario";?>;
      function startChat() {
        document.getElementById('txt_message').focus();
        getChatText();
      }
      function getXmlHttpRequestObject() {
        if (window.XMLHttpRequest) {
          return new XMLHttpRequest();
        } else if(window.ActiveXObject) {
          return new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
        } else {
          document.getElementById('p_status').innerHTML = 'Status: Could
not create XmlHttpRequest Object. Consider upgrading your browser.';
        }
      }
      function getChatText() {
        if (receiveReq.readyState == 4 || receiveReq.readyState == 0)
          {
            receiveReq.open("GET",
'getChat.php?chat=1&for='+para+'&de='+de+'&last='+ lastMessage, true);
            receiveReq.onreadystatechange =
handleReceiveChat;
            receiveReq.send(null);
          }
      }
      function sendChatText() {
        if(document.getElementById('txt_message').value == "")
          {
```

```
        alert("You have not entered a message");
        return;
    }
    if (sendReq.readyState == 4 || sendReq.readyState == 0)
    {
        sendReq.open("POST",
'getChat.php?chat=1&for='+para+'&de='+de+'&last=' + lastMessage, true);
        sendReq.setRequestHeader('Content-Type','application/x-
www-form-urlencoded');
        sendReq.onreadystatechange = handleSendChat;
        var param = 'message=' +
document.getElementById('txt_message').value;
        param += '&name=' + <?echo "$usuario"?>;
        param += '&chat=1';
        sendReq.send(param);
        document.getElementById('txt_message').value = "";
        document.getElementById('txt_message').focus();
    }
}
</script>
</head>
<body class="chat" onLoad="javascript:startChat();">
<!--<div class="window">
<table cellpadding="0" cellspacing="0" border="0">
<tr>
<td></td>
<td background="imagenes/header_02.jpg" >

</td>
<td background="imagenes/header_02.jpg" width="100%">
<div id="window_title">&nbsp;Chat EIS [<? echo $para?>]</div>
</td>
<td background="imagenes/header_02.jpg" >
window.
opener='x';window.close();">
</td>
<td></td>
</tr>
</table>
</div-->
```

#### 4.12.5 Gráficos estadísticos

Con el fin de permitir al usuario administrador visualizar de forma gráfica los resultados de la encuesta online, se implemento esta opción mediante el uso de librerías Open Flash Chart, de código libre que permiten graficar los resultados obtenidos.

Este conjunto de librerías se escogieron porque presentan las siguientes características:

- Los tooltips animan la interactividad del usuario y la exploración de lo datos.
- Se puede modificar el tamaño de los mapas.
- Se puede resaltar o dar énfasis a uno o varios puntos.

Para visualizar los gráficos se añade el siguiente código, en el archivo 3d-bar-chart.php:

```
<?php
include ("../conexion.php");
include 'php-ofc-library/open-flash-chart.php';
$id_enc=$_GET["id"];
$consulta = "SELECT votos, texto FROM resp_enc_line WHERE idenc='$id_enc'";
$consulta = mysql_query($consulta,$conexion);
$sumvotos = 0;
$temp = array();
$votos = array();
$data=array();
$labels=array();
while($row = mysql_fetch_array($consulta))
{
    $sumvotos = $sumvotos + $row ['votos'];
    $temp[] = $row['texto'];
    $votos[] = $row['votos'];
}
for($i=0;$i<count($temp); $i++)
{
    $porc = ($votos[$i]*100)/$sumvotos;
    $porc = round($porc * 100) / 100;
    $data[]=$porc;
    $labels[]=$temp[$i];
}
srand((double)microtime()*1000000);
$title = new title("GRAFICO ESTADISTICO");
$title->set_style( "{font-size: 14px; font-family:Arial; font-weight: bold; color: #000000; text-align: center;}" );
$bar = new bar_3d();
$bar->set_values( $data );
$bar->colour = '#0B72B5';
$x_axis = new x_axis();
$x_axis->set_3d( 5 );
$x_axis->colour = '#909090';
$x_axis->set_labels_from_array($labels);
$y_axis = new y_axis();
$y_axis->set_range( 0, 100, 10);
$y_axis->set_label_text("#val#%");
$chart = new open_flash_chart();
$chart->set_title( $title );
$chart->add_element( $bar );
$chart->set_x_axis( $x_axis );
$chart->set_y_axis( $y_axis );
$chart->set_bg_colour( '#FFFFFF' );
echo $chart->toPrettyString();
?>
```

#### 4.12.6 Galería de videos

Para visualizar los videos se utilizó la ayuda de Dreamweaver a través del menú a Insertar/Media/FlashVideo y seleccionando la apariencia que tendrá el reproductor de video existente en la ayuda, haciéndolo que sea dinámico. Esta herramienta añade automáticamente varios archivos necesarios en el sitio.

El código que permite reproducir los videos es:

```
<script src="Scripts/swfobject_modified.js" type="text/javascript"></script>

<object classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000" width="480"
height="400" id="FLVPlayer">
<param name="movie" value="FLVPlayer_Progressive.swf" />
<param name="quality" value="high" />
<param name="wmode" value="opaque" />
<param name="scale" value="noscale" />
<param name="salign" value="lt" />
<param name="FlashVars" value="&MM_ComponentVersion=1&
skinName=Clear_Skin_1&streamName=<? echo $row["Ruta"]?>&
autoPlay=false&autoRewind=false" />
<param name="swfversion" value="8,0,0,0" />
<param name="expressinstall" value="Scripts/expressInstall.swf" />
<object type="application/x-shockwave-flash" data="FLVPlayer_Progressive.swf"
width="400" height="320">
<param name="quality" value="high" />
<param name="wmode" value="opaque" />
<param name="scale" value="noscale" />
<param name="salign" value="lt" />
<param name="FlashVars" value="&MM_ComponentVersion=1&
skinName=Clear_Skin_1&streamName=<? echo $row["Ruta"]?>&
autoPlay=false&autoRewind=false" />
<param name="swfversion" value="8,0,0,0" />
<param name="expressinstall" value="Scripts/expressInstall.swf" />
</div>
<h4>El contenido de esta página requiere una versión más reciente de Adobe Flash
Player.</h4>
<p><a href="http://www.adobe.com/go/getflashplayer">

</a></p>
</div>
</object>
</object>

<script type="text/javascript">
    swfobject.registerObject("FLVPlayer");
    swfobject.registerObject("FLVPlayer");
</script>
```

#### 4.12.7 Ajax

```
function browserSupportsAjax()
{
    if (typeof XMLHttpRequest == "undefined" && typeof XMLHttpRequest == "undefined"
&& window.createRequest == "undefined")
```

```
    {
      return false;
    }
    return true
  }
  if(browserSupportsAjax())
  {
    support="support=true";
  }
  else
  {
    support="support=false";
  };
  var ajax=objetoAjax();

  function objetoAjax()
  {
    var xmlhttp=false;
    try
    {
      xmlhttp = new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");
    }
    catch(e)
    {
      try
      {
        xmlhttp = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
      }
      catch(E)
      {
        xmlhttp = false;
      }
    }
    if (!xmlhttp && typeof XMLHttpRequest!='undefined')
    {
      xmlhttp = new XMLHttpRequest();
    }
    return xmlhttp;
  }

  function seeform()
  {
    if (ajax.readyState==4)
    {
      divFormulario = document.getElementById('formulario');
      divFormulario.innerHTML = ajax.responseText;
    };
  }

  function seecontenido_mod()
  {
    if (ajax.readyState==4)
    {
      divContenido = document.getElementById('adm');
      divContenido.innerHTML = ajax.responseText;
    }
  }
}
```

```
        divFormulario = document.getElementById('formulario');
        divFormulario.innerHTML="<p class='error'>La operaci&oacute;n
se realiz&oacute; correctamente</p>";
    };
}
function seecontenido()
{
    if (ajax.readyState==4)
    {
        divContenido = document.getElementById('adm');
        divContenido.innerHTML = ajax.responseText;
        divFormulario = document.getElementById('formulario');
        divFormulario.innerHTML="";
    };
}

function Pagina(nropagina,campo,pagina)
{
    ajax.open("GET", pagina+"?pag="+nropagina+"&campo="+campo);
    ajax.onreadystatechange=seecontenido;
    ajax.send(null);
}

function OrdenarPor(campo,pagina)
{
    ajax.open("GET", pagina+"?campo="+campo);
    ajax.onreadystatechange=seecontenido;
    //enviando los valores
    ajax.send(null);
}

function pedirDatos(idregistro,nropagina,campo,pagina)
{
    ajax.open("GET",
pagina+'?'+"idreg="+idregistro+"&pag="+nropagina+"&campo="+campo+"&"+support);
    ajax.onreadystatechange=seeform;
    /*ajax.setRequestHeader("Content-Type","application/x-www-form-
urlencoded");
    //enviando los valores*/
    ajax.send(null);
}

function nuevo(pagina)
{
    ajax.open("GET", pagina+"?"+"support");
    ajax.onreadystatechange=seeform;
    ajax.send(null);
}

function eliminarDato(nropagina,campo,pagina)
{
    var inputs = document.getElementsByTagName('input');
    var eliminar=new Array();
    var length = inputs.length;
    var x=0;
```

```
for (var i=0;i < length; i++)
{
    if
((inputs[i].type=="checkbox")&&(inputs[i].checked)&&(inputs[i].value!='marcar')) //esta
seleccionado)
    {
        eliminar[x]=inputs[i].value;
        x=x+1;
    };
}
if(eliminar.length!=0)
{
    var confirmar = confirm("De verdad desea eliminar este(os) dato(s)?");
    if(confirmar)
    {
        ajax.open("GET",
pagina+"?ids="+eliminar+"&pag="+nropagina+"&campo="+campo+"&"+support,true);
        ajax.onreadystatechange=seecontenido_mod;
        ajax.send(null)
    };
}
else
{
    alert("No se ha seleccionado registro alguno");
};
}
```

```
function marc_desm(valor,nropagina,campo,pagina)
{
    ajax.open("GET",
pagina+'?'+"marcar="+valor+"&pag="+nropagina+"&campo="+campo);
    ajax.onreadystatechange=seecontenido;
    //enviando los valores
    ajax.send(null);
}
```

```
function isEmailAddress(theElement)
{
    var s = theElement;
    var filter=/^[A-Za-z][A-Za-z0-9_]*@[A-Za-z0-9_]+\.[A-Za-z0-9_]+[A-Za-z]$/;
    if (filter.test(s))
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
```

```
function isCedulaId(theElement)
{
    var s = theElement;
    var filter= /^[0-9]{9,-}[0-9]{1,}$/;
    if (filter.test(s))
    {
```

```
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}

function getHoy()
{
    var hoy = new Date()
    dia=hoy.getDate();
    if( dia>=1 && dia<=9 )
    {
        dia="0"+dia;
    }
    mes=hoy.getMonth()+1;
    if((mes>=1)&&(mes<=9))
    {
        mes="0"+mes;
    }
    anio=hoy.getFullYear();
    return anio+"-"+mes+"-"+dia;
}
```

```
function isFechaMayor(fecha_pos)
{
    var fecha_act=getHoy();
    if(fecha_pos>fecha_act)
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
```

```
function isNumero(numero)
{
    var s = numero;
    var filter = /^[0-9]+$/;
    if (filter.test(s))
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
```

```
function isPaginaWeb(pag)
{
    var s = pag;
    var filter=/^http:\\\\w+(\\.w+)*\\.w{2,3}$/;
```

```
// /^http:\\/\/[a-zA-Z0-9-_.?&=]+$/;
///^(http:|https:|ftp:)\\/\w+(\.\w+)*(\-\w+)?\.\w{2,3}(\:\d{2,6})?(\{1,2}(\:|\-|\w|\.\|\?|\\/|\=|\&|\%|\@|\||\)|\)*)?$/;
    if (filter.test(s))
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
```

```
function isTelefono(tel)
{
    var s = tel;
    var filter = /^[0-9]{9,}$/;
    if (filter.test(s))
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
```

```
function isNick(theElement)
{
    var s = theElement;
    var filter= /^[A-Za-z][A-Za-z0-9]*$/;
    if (filter.test(s))
    {
        return true;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
```

```
function nl2br(str) {
    return str.replace(/\n/g,'<br/>');
}
```

```
function htmlentities(str) {
    return s.replace(
        /[\<>&]/g,
        function(m) {
            return "&" + m.charCodeAt(0) + ";";
        });
}
```

```
function extension(cadena)
{
    fragmentos = cadena.split('.');
```

```
    var long = fragmentos.length;
    //alert(long);
    return fragmentos[long-1].toLowerCase();
}

function isFotografia(archivo)
{
    //alert(archivo);
    var extn_a=extension(archivo);
    //alert(extn_a);
    if((extn_a=="jpg") || (extn_a=="png") || (extn_a=="bmp"))
    {
        return true;    }
    else
    {
        return false;
    }
}

function isDocumentoWord(archivo)
{
    ext=extension(archivo);
    if((ext=="doc") || (ext=="docx"))
    {
        return true;    }
    else
    {
        return false;
    }
}

function isCarpetaComprimida(archivo)
{
    ext=extension(archivo);
    if((ext=="rar") || (ext=="zip"))
    {
        return true;    }
    else
    {
        return false;
    }
}

function lTrim(sStr){
    while (sStr.charAt(0) == " ")
        sStr = sStr.substr(1, sStr.length - 1);
    return sStr;
}

function rTrim(sStr){
    while (sStr.charAt(sStr.length - 1) == " ")
        sStr = sStr.substr(0, sStr.length - 1);
    return sStr;
}

function allTrim(sStr){
    return rTrim(lTrim(sStr));
}
```

}

#### 4.12.8 Código para la accesibilidad

Tomando en cuenta las normas y las técnicas sugeridas para la corrección y verificación de la accesibilidad web se complemento el código con parámetros como:

**alt** para las imágenes

**accesskeys** para los menús principales

**lang** para especificar el idioma utilizado

**for** e **id** para los formularios

Atributo **class**

Unidades de longitud relativas y porcentajes

Además se pusieron en práctica las pautas de accesibilidad web:

- Crear un estilo de presentación que sea coherente en todas las páginas.
- Utilización de mecanismos de navegación de forma coherente.
- Proporcionar barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación.
- Proporcionar información sobre la estructura general de un sitio (por ejemplo, mapa del sitio o tabla de contenidos)

Mediante la herramienta de validación Markup Validation Service, se valoraron cada una de las paginas, las cuales obtuvieron aprobación y por cuanto se puede aplicar en ellas el icono.



De igual forma luego de validada la hoja de estilo se agrego el icono respectivo.



## CAPITULO V

### COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

#### 5.1 Determinación de las variables

De acuerdo a la hipótesis se han determinado dos variables:

**Variable independiente:**

Accesibilidad web

**Variables dependientes:**

Navegabilidad

Interactividad

#### 5.2 Operacionalización conceptual de las variables

VARIABLE	TIPO	DEFINICION
Accesibilidad web	Independiente	La accesibilidad web se refiere a la capacidad de acceso a la Web y a sus contenidos por todas las personas independientemente de la discapacidad, que presenten o de las que se deriven del contexto de uso.
Navegabilidad	Dependiente	Navegabilidad web es la facilidad con la que un usuario puede desplazarse por todas las páginas que componen un sitio web.
Interactividad	Dependiente	La interactividad en la computación, hace referencia a los programas que aceptan y responden entradas en datos y comandos por parte de los humanos.

**Tabla V.1** Operacionalización conceptual de las variables

5.3 Operacionalización metodológica de las variables

HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INDICES	TÉCNICAS
La aplicación de normas de accesibilidad web en la creación de un portal web mejora la interactividad y navegabilidad de sus usuarios.	<b>V. Independiente</b>  Accesibilidad web	- Perceptibilidad	1. Texto alternativo	- Test de accesibilidad web - Validadores on-line
			2. Adaptable	
			3. Distinguible	
		- Operabilidad	4. Teclado accesible	
			5. Tiempo suficiente	
			6. Navegable	
		- Comprensibilidad	7. Legible	
			8. Predecible	
			9. Asistencia de entrada	
		- Robustez	10. Compatible	
			11. Software requerido	
	<b>V. Dependiente</b> Navegabilidad	- Acceso a la información: navegación y recuperación	12. Expresividad	- Observación - Pruebas con usuarios - Encuestas
			13. Identificación	
			14. Recorrido secuencial	
			15. Navegación estructural	
			16. Orientación	
			17. Jerarquización	
			18. Índices	
			19. Facilidad	
	- Ergonomía: comodidad y facilidad de utilización	20. Claridad		
		21. Legibilidad		
		22. Velocidad		
		23. Uso de hojas de estilo		
	<b>V. Dependiente</b> Interactividad	- Diseño	24. Recursos Multimedia	
			25. Comportamiento dinámico	
			26. Navegadores web de internet	
			27. Elementos de un aplicación interactiva web	

		- Servicios	28. Formulario de Contacto	
			29. Formato de impresión de los contenidos	
			30. Mapa del Sitio	
			31. Buscador interno del Sitio Web	
			32. Chat	
		-	33. Área de acceso privado para usuarios registrados	

**Tabla V.2** Operacionalización metodológica de las variables

#### **5.4 Población y muestra**

La población es el conjunto de todos los elementos a ser evaluados. En la presente investigación la conforman los usuarios web.

De esta población se seleccionó una muestra no probabilística basada en el tipo de muestreo intencional o de conveniencia.

**Muestreo intencional o de conveniencia:** Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos.

También puede ser que el investigador seleccione directa e intencionadamente los individuos de la población. El caso más frecuente de este procedimiento es el utilizar como muestra los individuos a los que se tiene fácil acceso (los profesores de universidad emplean con mucha frecuencia a sus propios alumnos).

Basado en los criterios de selección antes expuestos se escoge como muestra, los usuarios seleccionados para la realización del card sorting, en la misma que se toman en cuenta usuarios potenciales; además esta muestra es apropiada y conveniente para los fines de investigación; siendo estas:

- Estudiantes de la escuela de ingeniería en sistemas (24 estudiantes).
- Docentes de la escuela de ingeniería en sistemas (8 docentes).
- Personal administrativo de la escuela de ingeniería en sistemas (3 administrativos).
- Graduados de la escuela de ingeniería en sistemas (10 graduados).
- Usuarios externos a la escuela (10 usuarios).

#### **5.5 Comprobación de la hipótesis de la investigación**

Tomando en cuenta el estudio comparativo realizado se han identificado los parámetros a evaluar para la medición de la variable independiente (accesibilidad web) y de las variables dependientes (navegabilidad e interactividad).

Para la comprobación de la hipótesis de investigación se dará a la variable independiente X los siguientes valores:

X = Accesibilidad web

Los mismos que se aplicarán a la muestra en estudio con el fin de determinar su impacto en las variables dependientes

Y1 = Navegabilidad

Y2 = Interactividad

En la tabla tanto se presentan los resultados obtenidos para las variables dependientes, aplicada con los criterios de evaluación.





La interpretación de la codificación adoptada en la tabla anterior estuvo en función a una calificación cuantitativa, los valores se detallan como sigue:

Calificación cuantitativa	Calificación cualitativa	Intervalos número de respuestas
0	No existe (NE) tendrá el valor de 0	0 - 10
1	No se cumple (NC) tendrá el valor de 1	11 - 20
2	Se cumple insatisfactoriamente (CI) tendrá el valor de 2	21 - 30
3	Se cumple aceptablemente (CA) tendrá el valor de 3	31 - 40
4	Se cumple plenamente (CP) tendrá el valor de 4	41 -55

**Tabla V.4** Equivalencia de calificaciones

Para la prueba de la hipótesis planteada se utilizó la prueba de ji cuadrado o  $X^2$ , que es una prueba no paramétrica a través de la cual se midió la relación entre la variable independiente y dependientes. Además se consideró la hipótesis nula  $H_0$  y la hipótesis de investigación  $H_i$ .

**$H_i$ :** La aplicación de normas de accesibilidad web en la creación de un portal web mejora la interactividad y navegabilidad de sus usuarios.

**$H_0$ :** La aplicación de normas de accesibilidad web en la creación de un portal web no mejora la interactividad y navegabilidad de sus usuarios.

La tabla de contingencia para el cálculo de la ji cuadrada, contiene las dos variables en estudio: Accesibilidad web (variable independiente) y Navegabilidad e Interactividad (variables dependientes). En la tabla se anotan las frecuencias observadas en la investigación.

**Tabla de contingencia de 4x3 con las frecuencias observadas**

VALORACION	NAVEGABILIDAD		INTERACTIVIDAD		TOTAL
	SIN ACCESIBILIDAD	CON ACCESIBILIDAD	SIN ACCESIBILIDAD	CON ACCESIBILIDAD	
Óptima	5	12	3	6	26
Media	0	1	2	1	4
No Óptima	9	1	2	0	12
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>42</b>

**Tabla V.5** Frecuencias observadas

La tabla V.6 contienen las frecuencias esperadas, la cual constituye los valores que esperábamos encontrar si las variables no estuvieran relacionadas. La ji cuadrada partirá del supuesto de "no relación entre la variables" y se evaluará si es cierto o no, analizando si las frecuencias observadas son diferentes de lo que pudiera esperarse en casi de ausencia de correlación,

La frecuencia esperada de cada celda, se calcula mediante la siguiente fórmula aplicada a la tabla de frecuencias observadas

$$f_e = \frac{(total\_de\_fila)(total\_de\_columna)}{N}$$

Donde N es el número total de frecuencias observadas

Para la primera celda, la frecuencia esperada sería:

$$f_e = \frac{(24)(14)}{42} = 8$$

**Tabla de frecuencias esperadas**

VALORACION	NAVEGABILIDAD		INTERACTIVIDAD		TOTAL
	SIN ACCESIBILIDAD	CON ACCESIBILIDAD	SIN ACCESIBILIDAD	CON ACCESIBILIDAD	
Óptima	8.66	8.66	4.33	4.33	26
Media	1.33	1.33	0.67	0.67	4
No Óptima	4	4	2	2	12
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>42</b>

**Tabla V.6** Frecuencias esperadas

Una vez obtenidas las frecuencias esperadas, se aplica la siguiente fórmula d ji cuadrada:

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

**O** es la frecuencia observada en cada celda.

**E** es la frecuencia esperada en cada celda.

En la tabla V.4 se calcula el valor de  $X^2$

VALORACION	NAVEGABILIDAD		INTERACTIVIDAD	
	SIN ACCESIBILIDAD	CON ACCESIBILIDAD	SIN ACCESIBILIDAD	CON ACCESIBILIDAD
Óptima	1.55	1.29	0.41	0.64
Media	1.33	0.082	2.64	0.16
No Óptima	6.25	2.25	0	2
Total de la tabla de $X^2$	18.602			

**Tabla V.4** Cálculo de  $X^2$

**INTERPRETACIÓN:** Para saber si el valor de  $X^2$  es o no significativo, se debe determinar los grados de libertad mediante la siguiente fórmula:

$$GI = (r - 1)(c - 1)$$

Donde:

r es el número de filas de la tabla de contingencia.

c es el número de columnas de la tabla de contingencias.

Por lo tanto:

$$GI = (3 - 1)(4 - 1) = 6$$

De la tabla de distribución de  $X^2$  que se encuentra en el anexo 10 se elige como nivel de confianza  $\alpha=0,4$ . Así, el valor teórico de una distribución ji-cuadrado con un grado de libertad de 6 es 6,21; mientras que el valor de  $X^2$  calculado en esta investigación es de 18.602 que es superior al de la tabla de distribución. De lo cual podemos concluir que las dos variables no son independientes. Por lo tanto, a la vista de los resultados, rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptamos la hipótesis alternativa ( $H_a$ ) como probablemente cierta.

## CONCLUSIONES

- Los parámetros establecidos para el estudio comparativo forman parte de los criterios más relevantes para medir y evaluar normas de accesibilidad.
- De las normas de accesibilidad motivo de estudio, se obtuvo como resultados que la norma de la W3C contiene más especificaciones para cada una de sus pautas, lo que facilita su puesta en práctica y posterior verificación.
- Un diseño centrado en el usuario permite garantizar el cumplimiento de requerimientos y desarrollar portales pensando en su funcionalidad.
- Un portal accesible permite a sus usuarios acceder a la información de manera adecuada, independientemente del equipo de acceso o de la tecnología utilizada.
- La aplicación de normas de accesibilidad web permiten crear portales que faciliten a los usuarios la navegación usando herramientas como las teclas de acceso rápido.
- La evaluación del portal, basada en la interacción de sus usuarios permite determinar las barreras de acceso y/o las mejoras del mismo implementadas.
- Al implementar la accesibilidad se mejora la interactividad y la navegabilidad.
- Las herramientas de edición de código no alertan de todos los errores de marcado, por lo cual una página puede verse bien en la web, pero carecer de una sintaxis correcta.

## RECOMENDACIONES

- Hay que considerar a los usuarios potenciales en el desarrollo web, hay que estudiar la forma en que interactúan en la web, sus preferencias, sus conocimientos, y aplicarlos en una correcta estructuración del proyecto web.
- La validación de la accesibilidad web tiene que ser una actividad continua durante el desarrollo de un portal, con el fin de evitar la pérdida de recursos en un proyecto.
- No utilizar la misma herramienta de edición de código para la verificación de una gramática correcta y de la accesibilidad, en su lugar utilizar servicios de marcado de la W3C para dicha verificación y/o corrección.
- El uso de nuevas tecnologías y/o lenguajes de programación en el desarrollo web deben ser adaptados pensando en los usuarios potenciales y sus características.
- Los desarrolladores no solo deben enfocarse en la usabilidad de los contenidos del portal, sino aplicar técnicas para que el usuario, en cualquier entorno de uso del mismo, pueda acceder a esa información.

## RESUMEN

Investigación para aplicar Normas de Accesibilidad Web de la W3C, en el diseño y creación del portal web de la Escuela de Ingeniería en Sistemas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, mejora la interactividad y navegabilidad de los usuarios.

Se utilizó el método científico y los siguientes materiales, en elementos hardware: 2 computadores y en software: Macromedia Dreamweaver 8, Adobe Illustrator, PHP, Mysql, MySQL-Front, SSH. Las técnicas aplicadas son: test de accesibilidad web, validadores on-line, observación, pruebas con usuarios y encuestas.

Se ha logrado la creación de un portal accesible, que recoge todos los requerimientos de la especificación de requerimientos de software. Aplicando las normas de accesibilidad se ha alcanzado una validación de la hoja de estilo y del lenguaje de marcado XHTML 1 transicional.

Mediante el uso de ji cuadrado con un valor de 6 para los grados de libertad y con un nivel de confianza  $\alpha=0,4$  tenemos un valor teórico de 6,21; mientras que el valor de  $X^2$  calculado en esta investigación es de 18.602 que es superior, de lo cual podemos concluir que las dos variables de estudio no son independientes. Por lo tanto aceptamos la hipótesis como afirmativa.

La aplicación de normas de accesibilidad web en la elaboración de portales mejora la interactividad y navegabilidad de los usuarios a través de sus contenidos.

Se recomienda que en la elaboración de portales web se realicen validaciones tempranas del marcado y de la accesibilidad mediante herramientas software.

## SUMMARY

Research to put into practice W3C Web Accessibility Guidelines, in the design and creation of a internet portal for the Systems Engineering School of the Polytechnic University of Chimborazo, to improve interactivity and navigability for users.

Scientific methods and the following equipment were used (hardware and software): 2 computers and software: Macromedia Dreamweaver 8, Adobe Illustrator, PHP, Mysql, MySQL-Front, SSH. The techniques applied were: web accessibility test, on-line validators, observation, trails and surveys with users.

An accessible portal was created, that meets all the demands of the specified software requirements. Applying accessibility standards a validation of the style sheet and the Markup language XHTML 1 transitional was achieved.

Through the use of chi squared with a value of 6 degrees of freedom and a confidence level of  $\alpha=0.4$  we get a theoretical value of 6.21; while the value of  $X^2$  calculated in this research is 18.602 which is superior, from which we can conclude that the two variables in this study are not independent. Therefore we accept the hypothesis as affirmative.

The application of web accessibility standards in the elaboration of portals improves interactivity and navigability for the users in the portal's contents.

It is recommended that web portals are elaborated carrying out early validations of the Markup and the accessibility using software tools.

## GLOSARIO

### **Accesibilidad web**

Se refiere a la capacidad de acceso a la Web y a sus contenidos por todas las personas independientemente de la discapacidad (física, intelectual o técnica) que presenten o de las que se deriven del contexto de uso (tecnológico o ambiental). Esta cualidad está íntimamente relacionada con la usabilidad.

### **Administrador**

Es la persona que dispone, gestiona y decide acerca de los componentes del portal, maneja usuarios, crea cuentas, al administrador se le asignan las tareas de modificar, eliminar y crear.

### **Atajos de ratón (Gestos de ratón)**

Permite navegar y/o ejecutar funciones del navegador (tales como: anterior, siguiente, nueva pestaña) utilizando movimientos del mouse.

### **Navegación espacial**

Es la posibilidad de navegar entre elementos susceptibles de recibir el foco utilizando las teclas de flechas (con una o más teclas de modificación pulsadas) para navegar el "plano en dos dimensiones" de la interfaz.

### **Navegación tabular**

Es la posibilidad de navegar entre elementos susceptibles de recibir el foco pulsando la tecla de tabulador de un teclado de ordenador.

### **Noticias**

El módulo de noticias informa al usuario sobre acontecimientos que se relacionan con Riobamba. Noticias es una tabla con atributos necesarios para publicar el título, contenido, fecha, fuente, categoría

### **Parámetros**

Los métodos o propiedades pueden tener parámetros, los cuales le indicarán los valores que deben usar para la tarea que debe realizar.

### **Políticas de seguridad**

Conjunto de reglas que se adecuan a las necesidades y recursos con el fin de brindar seguridad.

**Portal**

Conjunto de páginas de Internet reunidas bajo una marca, dirección, tema, asunto o interés.

**Privacidad**

Que las transacciones no sean visualizadas por nadie.

**Protocolo**

Descripción formal de formatos de mensaje y de reglas que dos ordenadores deben seguir para intercambiar dichos mensajes.

**Red**

Grupo de ordenadores y otros dispositivos periféricos conectados unos a otros para comunicarse y transmitir datos entre ellos.

**Seguridad en la red**

Las transacciones de LA PÁGINA que se encuentren bajo una sesión segura, serán cifradas para proteger la información del USUARIO

**Servidor**

Es un computador conectado permanentemente a la red, el cual está dispuesto para servir a cuantos clientes le hagan alguna petición.

**Tecnologías asistivas**

Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipo, instrumentos, tecnologías y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado, para prevenir, compensar, controlar, mitigar o neutralizar deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación.

**Usuario**

Denominado también como cliente, es el agente que usa el sistema a través del internet.

**Usabilidad**

Podemos definir la usabilidad como la medida en la cual un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado.

### **Visitas**

Hace referencia al libro de visitas del portal, permite leer los mensajes que los usuarios dejan y pueden firmar el libro.

**ANEXOS**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Bibliografía Internet:**

#### **ACCESIBILIDAD WEB**

<http://es.wikipedia.org/wiki/Accesibilidad>

2009/04/21

<http://www.sidar.org/index.php>

2008/12/11

<http://accesibilidadenlaweb.blogspot.com/>

2008/03/18

<http://www.w3c.org>

2009/06/10

#### **ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN**

<http://www.guiaweb.gob.cl/guia/capitulos/dos/ai.htm>

2008/02/23

<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/Accesweb/>

2006/06/13

#### **AUTHORING TOOL ACCESSIBILITY GUIDELINES 1.0**

<http://www.w3.org/TR/WAI-AUTOOLS/>

2000/02/03

#### **CARD SORTING**

[http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=289](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=289)

2004/04/04

<http://www.nosolousabilidad.com/articulos/cardsorting.htm>

2004/03/04

### **COMPARATIVA DE NAVEGADORES WEB**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Comparativa\\_de\\_navegadores\\_web#cite\\_note-general-ie-estable-0](http://es.wikipedia.org/wiki/Comparativa_de_navegadores_web#cite_note-general-ie-estable-0)

2008/10/01

### **DISEÑO WEB CENTRADO EN EL USUARIO**

<http://www.hipertext.net/web/pag206.htm>

2009/05/17

### **HERRAMIENTAS DE VERIFICACIÓN**

[http://www.hisoftware.com/uaes/WebHelp/usando\\_herramientas.htm](http://www.hisoftware.com/uaes/WebHelp/usando_herramientas.htm)

2008/07/09

<http://www.w3.org/WAI/ER/tools/complete>

2006/03/17

### **JI CUADRADO**

<http://www.satd.uma.es/matap/llechuga/mEstad/cap7.pdf>

2007/09/08

### **MAPAS DEL SITIO**

<http://www.jjg.net/ia/visvocab/spanish.html>

2002/03/06

### **NAVEGACIÓN ESPACIAL**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Navegaci%C3%B3n\\_espacial](http://es.wikipedia.org/wiki/Navegaci%C3%B3n_espacial)

2009/03/12

### **NAVEGADORES**

<http://www.microsoft.com/downloads/>

2008/06/05

<http://www.mozilla.org/>

2009/02/04

<http://www.opera.com/>

2009/03/05

#### **NORMA TÉCNICA LOTAIP**

<http://www.fundapi.org/files/leyes/NormaTecnicaLOTAIP.pdf>

2008/06/05

#### **NORMALIZACIÓN**

[http://www.wikilearning.com/monografia/que\\_es\\_eso\\_de\\_las\\_normas-normalizacion/11251-2](http://www.wikilearning.com/monografia/que_es_eso_de_las_normas-normalizacion/11251-2)

2007/05/09

<http://es.wikipedia.org/wiki/Normalizaci%C3%B3n>

2009/06/11

#### **NORMATIVA LEGAL SOBRE LA ACCESIBILIDAD**

WAI

[http://www.technosite.es/accesibilidad/recursos/documentos/wcag10/WAI-WEBCONTENT-19990505\\_es.html#toc](http://www.technosite.es/accesibilidad/recursos/documentos/wcag10/WAI-WEBCONTENT-19990505_es.html#toc)

1999/05/05

[http://www.geocities.com/carlos\\_egea/](http://www.geocities.com/carlos_egea/)

UNE

<http://www.udc.es/fcs/es/web-to/terapia/asignaturas/toyafam/08tema/UNE139801-2003.pdf>

SECTION 508

<http://www.section508.gov>

2008/04/30

#### **REPARADORES DE ACCESIBILIDAD Y HTML**

<http://aprompt.snow.utoronto.ca/>

#### **USER AGENT ACCESSIBILITY GUIDELINES 1.0**

<http://www.w3.org/TR/UAAG10/>

2002/12/17

**VALIDADORES DE CÓDIGO HTML, HOJAS DE ESTILO CSS Y ACCESIBILIDAD:**

<http://validator.w3.org/>

<http://jigsaw.w3.org/css-validator/validator-uri.html>

<http://www.tawdis.net/>

**WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES 1.0**

<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>

1999/05/05