

**PLATAFORMA DE ADAPTACION DE CONTENIDOS  
WEB PARA DISPOSITIVOS MÓVILES BASADA EN LA  
“MOBILE WEB INITIATIVE” DEL W3C**



Monografía

**FABIAN LEONIDAS MOSQUERA PALTA  
GUSTAVO ANDRÉS URIBE GÓMEZ**

Director  
Ing. Francisco Orlando Martínez

**Universidad del Cauca**  
**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**  
**Departamento de Telemática**  
Línea de Investigación en Servicios Avanzados de Telecomunicaciones

Popayán, Agosto de 2008

# INDICE

CONTENIDO	PAG
<b>Capítulo 1. Introducción</b>	
1.1. Contexto	1
1.2. Declaración del Problema	1
1.3. Contribuciones	2
1.4. Alcance	2
1.5. Contenido de la Monografía	3
<b>Capítulo 2. La Web Móvil</b>	
2.1. Estándares y Tecnologías de la Web Móvil	5
2.1.1. HDML	5
2.1.2. I-mode	5
2.1.3. WAP	6
2.1.3.1. WAP 1.0	7
2.1.3.2. WML	10
2.1.3.3. WAP 2.0	11
2.1.3.4. XHTML Mobile Profile / XHTML Basic	12
2.1.3.5. Wireless CSS	13
2.2. Estado de la Web Móvil	13
<b>Capítulo 3. W3C Mobile Web Initiative</b>	<b>14</b>
3.1. Caracterización de la MWI	18
3.2. Definiciones	20
3.3. Especificaciones de las Buenas Prácticas	22
3.3.1. Sobre el Comportamiento	22
3.3.2. Navegación y Links	23
3.3.3. Campo de la Página y su Contenido	26
3.3.4. Definición de la Página	29
3.3.5. Entrada del Usuario	31
<b>Capítulo 4. Propuestas para Adaptación de Contenido</b>	<b>33</b>
4.1. Contextos de Entrega	33
4.1.1. Definición	33
4.1.2. Propuestas Existentes para Adaptación de Contenido Web	35
4.1.2.1. Uso de las Cabeceras HTTP	35
4.1.2.2. RDF	35
4.1.2.3. CC/PP	36
4.1.2.4. UAProf	40
4.1.2.5. WURLF	40
4.1.2.6. Media Query	40
4.1.2.7. SMIL	41
4.1.2.8. TCN	41
4.1.2.9. Conneg	41

4.1.2.10. MPEG-21	41
4.1.3. Alternativas de Implementación CC/PP	42
4.1.3.1. Extensión de Vocabularios en CC/PP	42
4.1.3.2. UAProf	42
4.1.3.3. Heurística de la Adaptación de Contenidos	45
4.1.3.4. Implementaciones Existentes CC/PP	46
4.2. Propuestas para Adaptación de Contenido Web Sobre Dispositivos Móviles	47
4.2.1. Patente “Web Content Adaptation Process and System”	47
4.2.2. Web Alquemist	50
4.2.3. Mobile Adapter	51
4.2.4. Google Mobile	54
4.2.5. AOL Mobile Search	55
4.2.6. Yahoo Mobile	56
4.2.7. Análisis Comparativo	56
<b>Capitulo 5. Plataforma de Adaptación de Contenido Web para Dispositivos Móviles.</b>	<b>59</b>
5.1. Selección de las Recomendaciones Mobile Web Initiative	59
5.1.1. Recomendaciones No Implementadas	59
5.1.2. Recomendaciones Implementadas	61
5.2. Descripción de la Plataforma	66
5.2.1. Descripción General de la Plataforma	66
5.2.1.1. Diagrama de Despliegue	66
5.2.2. Descripción Detallada de la Plataforma	67
5.2.2.1. Obtención de Contexto de Entrega	67
5.2.2.2. Pre-procesamiento	68
5.2.2.3. Reestructuración de la Página	69
5.2.2.4. Aplicación de Recomendaciones MWI	70
5.2.2.5. Configuración de la Plataforma	70
5.2.2.6. Diagrama de Clases de la Plataforma	71
5.3. Pruebas de la Plataforma	72
5.3.1. Páginas de Prueba	72
5.3.2. Resultados Obtenidos	73
<b>Capitulo 6. Caso de Estudio: Adaptación de Contenido Web para Entornos de Comercio Electrónico Móvil</b>	<b>82</b>
6.1. El Comercio Electrónico Móvil	82
6.2. Buenas Prácticas para el Desarrollo de Portales de Comercio Electrónico Móvil	83
6.2.1. Buenas Prácticas A Nivel de Diseño	83
6.2.2. Buenas Prácticas en la Implementación	84
6.3. Descripción del Caso de Estudio	85
6.3.1. El Proyecto LINK-ALL	85
6.3.2. Descripción general	86
6.3.3. Diagrama de Casos de Uso	87
6.3.4. Descripción Detallada de los Casos de Uso	88

6.3.5. Muestra de las Capacidades de la Plataforma para el Comercio Electrónico	106
6.4. Conclusiones	110
<b>Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>112</b>
7.1. Conclusiones	112
7.2. Trabajos Futuros	113
<b>Glosario.</b>	<b>115</b>
<b>Referencias.</b>	<b>119</b>
<b>Anexo A.</b> Imágenes Pruebas Emulador Nokia 6230i	
<b>Anexo B.</b> Tiempos de Procesamiento en Milisegundos	
<b>Anexo C.</b> Análisis y Diseño de la Plataforma de Adaptación de Contenidos Web para Dispositivos Móviles	
<b>Anexo D.</b> Manual de Usuario E Instalación de la Plataforma OneWeb.	
<b>Anexo E:</b> Manual de Instalación del Piloto Construido en el Caso se Estudio.	
<b>Anexo F.</b> Demostración de las Recomendaciones de la Mobile Web Initiative Aplicadas Al Piloto en el Caso de Estudio.	

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Contexto

Actualmente uno de los mercados con mayores ingresos es el de la telefonía móvil. Aunque su crecimiento ha sido vertiginoso en la última década, se espera que pronto el mercado se sature y de un mayor espacio para el crecimiento de tecnologías como JAVA y la Web móvil, que ofrecen servicios adicionales a la voz sobre las redes móviles[1]. Aunque la aparición de los servicios adicionales a la voz ya ha tenido lugar, su aceptación por parte de los usuarios no ha sido la esperada debido a un conjunto complejo de factores, dentro de los que se encuentran las limitaciones de los dispositivos, las limitaciones de la red, la baja calidad de los servicios y los costos de acceso.

La Web móvil es una de las tecnologías que crea mayores expectativas dentro de la comunidad científica y se espera que para la siguiente década sea una herramienta usada en la cotidianidad de las personas, ofreciendo una gran variedad de servicios sobre la ya actualmente difundida red móvil. Para alcanzar estas expectativas, la Web móvil tiene muchos desafíos por superar, dentro de los que se encuentra principalmente la adaptación de contenidos Web a los limitados dispositivos móviles. Limitaciones inherentes a los dispositivos como el tamaño de las pantallas, bajas capacidades de procesamiento, teclados reducidos, y soporte para diferentes formatos hacen que los proveedores de contenido tengan dificultades para desarrollar sitios Web que funcionen correctamente en todos los tipos y configuraciones de teléfonos móviles que ofrecen acceso a la Web. Se hace entonces necesario ofrecer al usuario una navegación cómoda a través del contenido Web, para que la experiencia de usuario sea lo más homogénea posible desde diferentes dispositivos. En este ámbito han surgido varias propuestas y se han alcanzado algunos logros, sin embargo no se ha alcanzado un estándar que aproveche al máximo las capacidades de los dispositivos móviles. Por esta razón el W3C<sup>1</sup> ha planteado una propuesta conocida como “Mobile Web Initiative”<sup>2</sup>, la cual se constituye en un primer esfuerzo por trazar el camino hacia una Web unificada cuyo contenido sea accesible desde cualquier tipo de dispositivo de acuerdo a las características particulares del mismo. De esta manera, el presente trabajo tiene como objetivo central construir una plataforma que permita la adaptación de contenidos Web para dispositivos móviles, siguiendo los lineamientos definidos por la MWI del W3C.

### 1.2. Declaración del Problema

La Web móvil ha ganado popularidad desde su creación y tiene unas perspectivas de crecimiento muy altas para los siguientes años; incluso ya en algunos países como Japón, el número de usuarios móviles de Internet supera a los que tienen acceso cableado [2]. Sin embargo los problemas en presentación, navegabilidad,

---

<sup>1</sup> W3C: World Wide Web Consortium

<sup>2</sup> MWI: Mobile Web Initiative (Iniciativa Web Móvil)

uso [3], entre otros han provocado la baja aceptación actual de los usuarios en la mayoría de países y en especial en los países en vía de desarrollo.

Uno de los pasos para consolidar la Web móvil es brindar al usuario una información transparente e independiente del tipo de dispositivo. Por lo tanto, el objetivo no es ofrecer un contenido limitado con el fin de garantizar el acceso a todos los dispositivos sino por el contrario, tratar de aprovechar las características particulares de cada dispositivo para brindarle al usuario la mejor experiencia posible.

El problema central que afronta este proyecto se relaciona con la carencia de técnicas adecuadas que permitan la adaptación de contenido Web a las limitaciones inherentes de los dispositivos móviles. En el transcurso de la investigación se ha dado respuesta al interrogante: ¿Cómo construir una plataforma que permita la adaptación de contenido Web de acuerdo a las capacidades limitadas de los dispositivos móviles?

### 1.3. Contribuciones

- **Plataforma software de adaptación de contenidos web.** Durante el trabajo de grado se implementó la plataforma que cumple con los lineamientos publicados en la MWI del W3C para adaptación de contenidos.
- **Definición de los procesos de adaptación usados.** Se han especificado claramente los procedimientos necesarios para realizar una correcta adaptación del contenido web a los dispositivos móviles y garantizar el cumplimiento de las recomendaciones de la MWI del W3C.
- **Pruebas de rendimiento de la plataforma y comparativa con otros desarrollos similares.** Plataformas y desarrollos de adaptación de contenidos han sido probados junto a la plataforma, obteniendo una comparación en cuanto a características, procedimiento y rendimiento.
- **Caso de estudio: Adaptación de contenido Web para entornos de comercio electrónico móvil.** La plataforma fue validada por medio de un caso de estudio asociado con el proyecto LINK-ALL, mostrando la eficacia de la misma en un entorno exigente en adaptación de contenidos como lo es el comercio electrónico móvil.

### 1.4. Alcance

En el presente trabajo, se estudian los procedimientos de adaptación necesarios para cumplir con las recomendaciones de la MWI del W3C. Algunas de estas recomendaciones están dirigidas a diseñadores o a los generadores de contenido, por tal razón no fueron implementadas. Sin embargo, las recomendaciones de diseño son tenidas en cuenta en algunos procedimientos adaptativos y utilizadas en la implementación del caso de estudio. Las pruebas realizadas a la plataforma son enfocadas principalmente al peso del contenido y tiempo de procesamiento, sin realizar pruebas en servidores de altas prestaciones sometidos a numerosas peticiones.

La investigación realizada en este proyecto toma como punto de partida trabajos realizados mundialmente, como las plataformas de Google, Yahoo y AOL, mostrando el impacto global del mismo. Sin embargo, su mayor impacto se da en los países en vía de desarrollo en donde las limitantes de los dispositivos comúnmente usados son mayores, por tal razón se realizó un mayor énfasis en el contexto Latinoamericano para el caso de estudio.

## **1.5. Contenido de la Monografía**

### **Capítulo 2. La Web Móvil**

Estado del arte de estándares vigentes para el acceso a la Web desde dispositivos móviles. Se presentan las diferentes tecnologías y protocolos que permiten tener acceso a Internet desde un dispositivo móvil.

### **Capítulo 3. W3C Mobile Web Initiative**

Exposición detallada de la Mobile Web Initiative del W3C y sus recomendaciones. Previa a la explicación de las recomendaciones se definen brevemente los conceptos necesarios para el correcto entendimiento de la iniciativa. Las recomendaciones se presentan según la clasificación publicada por el organismo autor.

### **Capítulo 4. Propuestas para adaptación de contenido**

Inicialmente se explica detalladamente los contextos de entrega y sus diferentes alternativas de implementación. El contexto de entrega es fundamental para entender cualquier proceso de adaptación dinámico. Seguido a esto se procede a realizar un estudio de las diferentes alternativas de adaptación de contenido realizando una comparativa entre ellas, rescatando algunas características para la plataforma creada.

### **Capítulo 5. Plataforma de adaptación de contenido Web para dispositivos móviles.**

En esta sección se muestra los criterios de selección que determinaron cuales recomendaciones serían implementadas y de qué manera se llevaría a cabo. Posteriormente se procede a describir la plataforma, su diseño y funcionamiento. Por último se describen las pruebas de rendimiento, los resultados obtenidos y una comparativa con las principales plataformas de adaptación estudiadas en el capítulo 4.

### **Capítulo 6. Caso de Estudio: Adaptación de contenido Web para entornos de comercio electrónico móvil.**

Describe el comercio electrónico móvil, sus principales características y algunas buenas prácticas de diseño asociadas a portales de m-commerce. Seguido a esto se realiza una breve exposición del proyecto LINK-ALL y se describe las funcionalidades básicas que se implementaron en el caso de estudio. Por último se

muestran imágenes del desarrollo del caso de estudio y se valida las capacidades de la plataforma para garantizar navegabilidad y facilidad de uso.

### **Capítulo 7. Conclusiones y Recomendaciones.**

Se analizan los resultados del trabajo realizado y se genera un conjunto de recomendaciones importantes para el desarrollo de trabajos futuros.

## Capítulo 2 La Web Móvil

### Estado del arte de estándares y tecnologías para el acceso a la Web desde dispositivos móviles.

El término Web Móvil hace referencia al medio por el cual los dispositivos móviles acceden a la WWW<sup>3</sup>. Esta nueva forma de conexión a la Web trae por su naturaleza beneficios propios como lo son dar acceso a información en cualquier lugar y a cualquier hora, proveer gran conectividad y abrir la capacidad de la Web [3] para servicios basados en la movilidad de los terminales. Gracias a la Web Móvil muchos lugares pueden disfrutar de los beneficios de la red, como por ejemplo poblaciones lejanas pueden acceder a servicios de telemedicina mejorando así la calidad de vida y eliminando problemáticas sociales de la región.

Hoy en día muchas personas tienen acceso a dispositivos móviles y las capacidades Web de los mismos, juegan un papel importante para un amplio desarrollo de servicios, generando un mercado de numerosas ganancias.

Hasta ahora una tercera parte de la humanidad ha accedido a Internet desde algún dispositivo móvil y se espera que esta cifra continúe subiendo tal como en Japón, donde hay más conexiones a Internet desde dispositivos móviles que desde computadores de escritorio [2]. Las expectativas dicen que para el año 2010 al menos la mitad de las personas del planeta tenga acceso a Internet a través de algún dispositivo móvil<sup>4</sup>.

Debido a la importancia de la Web Móvil en la actualidad y su relevancia en este trabajo de grado a continuación se estudian las tecnologías y estándares que la soportan.

### 2.1. Estándares y Tecnologías de la Web Móvil

#### 2.1.1 HDML<sup>5</sup> [4]

HDML es predecesor de WML<sup>6</sup>. Fue creado en la mitad de los años 90 como una solución para permitir la presentación de porciones de documentos HTML<sup>7</sup> en teléfonos celulares y PDAs<sup>8</sup>, ya que las la mayor parte de las páginas Web tienen formatos y estructuras difíciles de visualizar en una pantalla de 4-5 líneas.

HDML fue desarrollado por Unwired Planet actual Phone.com y cayó en desuso al crearse el consorcio WAP Forum creador del lenguaje WML.

#### 2.1.2. I - mode

I-mode es básicamente un servicio de información por paquetes para teléfonos celulares [5] que agrupa tecnologías y protocolos diseñados para poder navegar a través de mini

---

<sup>3</sup> WWW: World Wide Web (Gran red mundial),

<sup>4</sup> Informa Telecoms & Media

<sup>5</sup> HDML: Handheld Device Markup Language

<sup>6</sup> WML: Wireless Markup Language (Lenguaje de marcado inalámbrico)

<sup>7</sup> HTML: HyperText Markup Language - Lenguaje de etiquetas de hipertexto

<sup>8</sup> PDA: Personal Digital Assistant (Asistente Personal Digital) [4]

páginas diseñadas específicamente para dispositivos móviles como teléfonos o PDAs. Esta tecnología compite con WAP<sup>9</sup> y otros tipos de tecnologías de navegación para dispositivos móviles. La velocidad de transferencia máxima que soporta i-mode es de 9.6 kbps<sup>10</sup>, la cual ha sido sobrepasada ampliamente por la tecnología UMTS<sup>11</sup> que tiene un límite teórico de velocidad de 384 kbps. i-mode fue creada por el operador móvil más grande de Japón NTT<sup>12</sup> DoCoMo<sup>13</sup>.

Los usuarios de i-mode desde sus teléfonos pueden reservar boletos de avión y conciertos de música, verificar su saldo en el banco o transferir dinero, leer reportes de noticias y clima, verificar la hora de salida/llegada de trenes, revisar mapas de la ciudad, bajar imágenes y melodías, así como también enviar y recibir correos electrónicos. Aunque la mayoría del contenido está en japonés, existen algunos sitios que proveen contenido también en el idioma inglés.

En Mayo de 2007 i-mode alcanzó 47.6 millones de usuarios en Japón aproximadamente y unos 7 millones en el resto del mundo incluyendo países como Israel y europeos como España, Alemania, Reino Unido, Etc. [6].

En contraste con WAP que usa principalmente WML, i-mode usa como lenguaje de marcado cHTML<sup>14</sup>.

## **cHTML**

cHTML es un subconjunto de HTML [7] con el fin de utilizarlo en pequeños dispositivos. Este lenguaje de etiquetas no soporta todos los tipos de fuentes, imágenes, frames y otras características que tiene HTML. cHTML añade características no encontradas en HTML como los atajos numéricos usados en otros lenguajes centrados en dispositivos móviles.

Actualmente cHTML no está incluida en WAP 2.0, pero hay gran cantidad de contenido y servicios que usan cHTML debido a que esta soportado por todos los dispositivos inalámbricos i-mode; esto provocaría que cHTML fuese integrado [8] a WAP 2.0.

Debido a su herencia de HTML[7], presenta gran portabilidad y el contenido cHTML puede ser visualizado en los navegadores de los computadores de escritorio.

### **2.1.3 WAP**

WAP [9] es actualmente un conjunto de estándares que cubre desde lenguajes de marcado WML hasta los protocolos usados en la capa de transporte como WDP<sup>15</sup>, siendo considerado como el estándar líder para la Web Móvil.

---

<sup>9</sup> WAP: Wireless Application Protocol (Protocolo de aplicaciones inalámbricas)

<sup>10</sup> Kbps: Kilobits por segundo.

<sup>11</sup> UMTS: Universal Mobile Telecommunications System (Sistema Universal de Telecomunicaciones móviles)

<sup>12</sup> NTT: Nippon Telegraph and Telephone (Nippon telegrafía y telefonía)

<sup>13</sup> DoCoMo: Do Communications Over the Mobile Network (Crea comunicaciones sobre la red móvil) [5]

<sup>14</sup> cHTML: Compact HyperText Markup Language (Lenguaje de etiquetas de hipertexto compacto)

<sup>15</sup> WDP: Wireless Datagram Protocol

El organismo que se encarga de desarrollar el estándar WAP fue originalmente WAP Forum, fundado por cuatro empresas del sector de las comunicaciones móviles, Sony-Ericsson, Nokia, Motorola y Openwave [10]. Desde 2002 el WAP Forum es parte de la OMA<sup>16</sup>, consorcio que se ocupa de la definición de diversas normas relacionadas con las comunicaciones móviles, entre ellas la normas WAP.

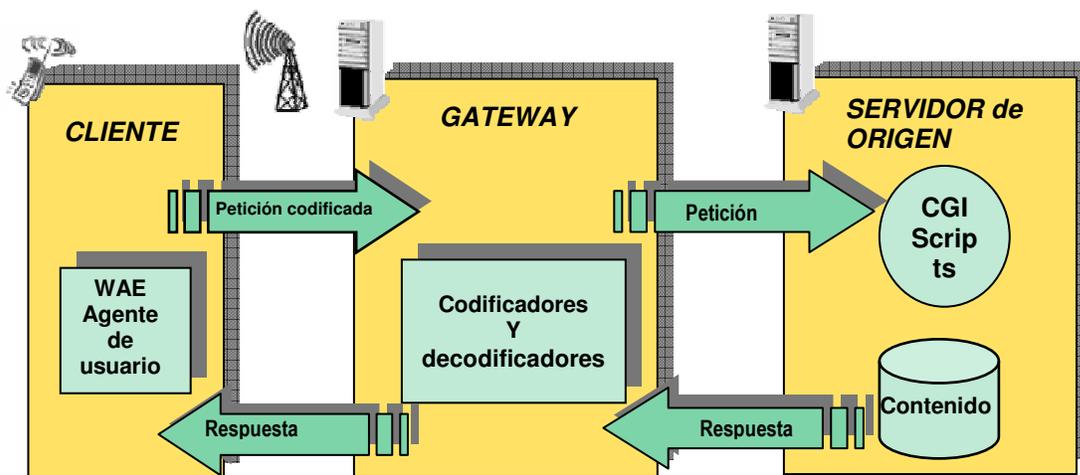
WAP define un entorno de aplicación y una pila de protocolos para aplicaciones y servicios accesibles a través de terminales móviles. Consiste en un conjunto de especificaciones, que permiten que los desarrolladores diseñen aplicaciones de interconexión para terminales móviles.

Hay dos versiones principales de WAP: WAP 1.0 y WAP 2.0. Dichas versiones se especificaran a continuación.

### 2.1.3.1. WAP 1.0 [11]

Fue el estándar dominante en los primeros días de la Web Móvil, cercano a todos los proveedores de servicios móviles. Gran cantidad del mercado de teléfonos móviles en Norteamérica y en Europa soportan WAP1.X.

La pila de protocolos de WAP 1.0 no es directamente compatible con Internet, por lo que con en esta especificación se tiene la necesidad de incluir una Proxy-gateway., como se ve en la figura 2.1.



Fuente: Wap Forum

Figura 2.1 Modelo WAP

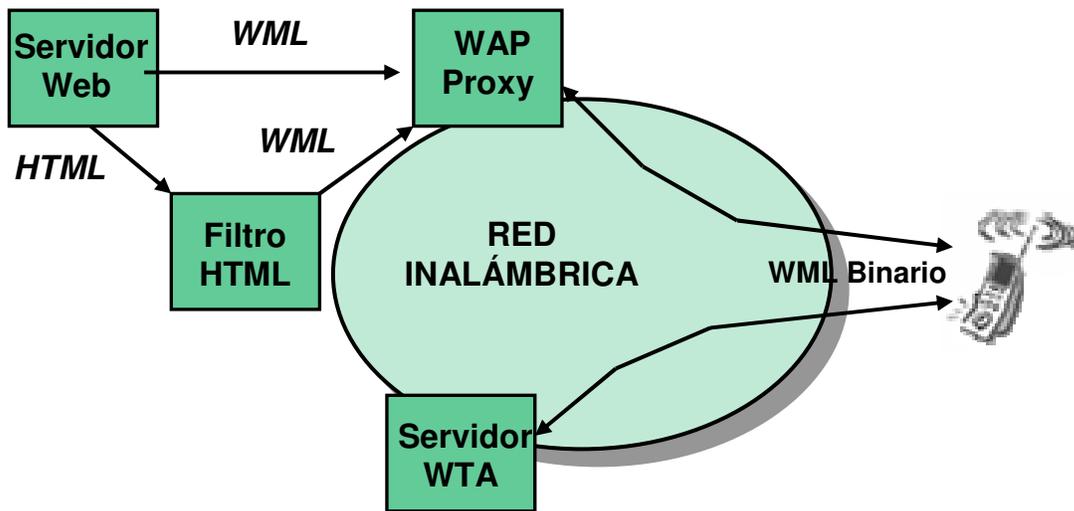
Dado que el lenguaje de marcas utilizado sobre WAP está optimizado para dispositivos de mano inalámbricos, WAP utiliza tecnología Proxy que conecta el dominio inalámbrico con la WWW. el WAP Proxy generalmente tiene las siguientes funciones:

- Gateway de protocolos: Se traducen peticiones de la pila de protocolos WAP a protocolos de la WWW como HTTP.
- Codificación y decodificación de contenido: Esta codificación se utiliza para reducir el tamaño del contenido WAP traducido sobre la red.

<sup>16</sup> OMA: Open Mobile Alliance.

La red WAP tiene distintas posibilidades de implementación, un buen ejemplo es el mostrado en la figura 2.2 donde se observan los diferentes elementos que intervienen en una red WAP. Si el Servidor Web provee contenido WAP el Proxy devuelve este contenido directamente al cliente WAP, por el contrario si este devuelve contenido WWW, se tiene la necesidad de usar un filtro HTML el cual hará la traducción de HTML a WML.

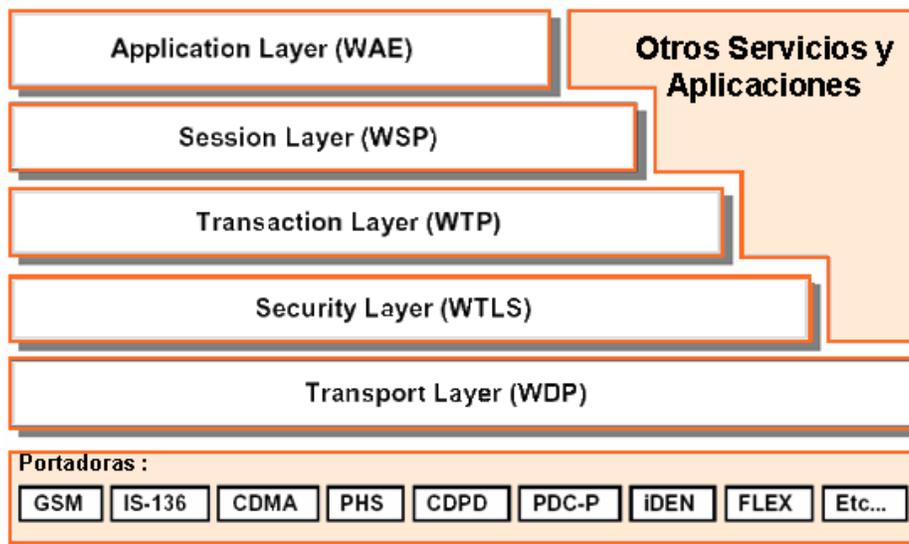
El servidor WTA<sup>17</sup> es un ejemplo genuino de servidor que responde directamente al cliente WAP. el servidor WTA es usado generalmente por el proveedor del servicio de telecomunicaciones inalámbrico.



Fuente: Wap Forum

Figura 2.2 RED WAP

La arquitectura WAP se basa en una serie de capas y en una pila de protocolos, donde cada nivel es accedido por la capa superior y usa los servicios del nivel inferior. (Ver Figura 2.3)



Fuente: Wap Forum

Figura 2.3 Componentes de la arquitectura WAP

<sup>17</sup> Wireless Telephony Application

## WAE<sup>18</sup>

El entorno de aplicaciones inalámbricas está basado en una combinación de la World Wide Web y tecnologías de telefonía móvil. el objetivo principal es establecer un entorno heterogéneo que permita construir aplicaciones y servicios, en una amplia variedad de dispositivos y operadores.

Incluye un micro-navegador con la siguiente funcionalidad:

- WML
- WMLScript<sup>19</sup>
- WTA
- Soporte de contenido como imágenes, sonidos, etc.

## WSP<sup>20</sup>

El protocolo de sesión inalámbrico provee a la capa de aplicación de WAP una interfaz consistente para dos sesiones de servicio; el primero es un servicio orientado a la conexión que opera sobre el WTP<sup>21</sup>, mientras el segundo es un servicio no orientado a la conexión y que opera sobre WDP<sup>22</sup>. WSP se encarga de permitir la comunicación entre el servidor HTTP y el cliente WAP.

## WTP

El protocolo de transacción inalámbrico opera sobre un servicio de datagramas siendo eficiente tanto sobre redes inalámbricas confiables como en las no confiables. Algunas de las características de esta capa son:

- Tres clase de servicios de transacción:
  - Peticiones no confiables en una vía.
  - Peticiones confiables en una vía.
  - Transacciones petición respuesta confiables en las dos vías.
- Transacciones asíncronas.

## WTLS<sup>23</sup>

Capa de seguridad del transporte inalámbrico es un protocolo de seguridad basado en el estándar de la industria TLS<sup>24</sup>. WTLS se desarrolla para usarse con los protocolos de transporte de WAP y ha sido optimizado para ambientes de banda angosta.

---

<sup>18</sup> WAE: Wireless Application Environment (Entorno de aplicaciones inalámbricas)

<sup>19</sup> Lenguaje de programación interpretado por el browser que permite realizar operaciones sencillas como validar la entrada de un usuario o producir un dialogo de error.

<sup>20</sup> Wireless Session Protocol (Protocolo de sesión inalámbrico)

<sup>21</sup> Wireless Transaction Protocol (Protocolo de transacción inalámbrico)

<sup>22</sup> Wireless Datagram Protocol (Protocolo de datagramas inalámbrico)

<sup>23</sup> Wireless Transport Layer Security (Capa de seguridad del transporte inalámbrico)

<sup>24</sup> Transport Layer Security (Capa de seguridad del transporte)

Características:

- Integridad de los datos. WTLS contiene facilidades para asegurar que los datos enviados entre un terminal y un servidor de aplicaciones no sufra cambios.
- Privacidad. WTLS permite asegurar los datos transmitidos entre un terminal y el servidor de aplicaciones, generando datos privados que no puede ser entendidos por ningún intermediario que pueda haber interceptado la cadena de datos.
- Autenticación. WTLS ofrece mecanismos para establecer la autenticidad del terminal y del servidor de aplicaciones.
- WTLS puede también ser usado para una comunicación segura entre terminales.
  - Las aplicaciones podrán seleccionar o deseleccionar las características de WTLS según sean los diferentes requerimientos de seguridad del servicio o de la red.

## WDP<sup>25</sup>

El protocolo de la capa de transporte de la arquitectura WAP está referido como el protocolo de datagrama inalámbrico. WDP ofrece un servicio consistente a las demás capas de la arquitectura WAP[11].

Debido a que los protocolos WDP proveen una interfaz común a los protocolos de capas superiores, las capas de seguridad, sesión y aplicación son capaces de funcionar independientemente de la red inalámbrica subyacente. Esto se lleva a cabo adaptando la capa de transporte a las características específicas del portador subyacente. Manteniendo la interfaz de la capa de transporte y las características consistentes, se puede alcanzar una interoperabilidad global.

### 2.1.3.2 WML [11]

WML fue el principal lenguaje de marcado de WAP 1.X. WML es un lenguaje de marcado basado en XML<sup>26</sup> que difiere de HTML. Un documento WML denominado también deck o baraja se constituye de unidades básicas, las “cards<sup>27</sup>”, el número de cards está limitado por el tamaño total del documento. Una card representa la más simple interacción con el usuario. El deck es enviado con todas las cards al teléfono móvil y la estructura de navegación entre cards de la misma baraja se maneja localmente, de manera que se reducen las peticiones al servidor.

#### Elementos principales de un documento WML

Prologo: Define versión de XML, el DTD y su ubicación, la versión del lenguaje WML, es un componente obligatorio.

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
```

---

<sup>25</sup> WDP: Wireless Datagram Protocol

<sup>26</sup> XML: eXtensible Markup Lenguaje (Lenguaje de Marcado extensible)

<sup>27</sup> Cartas

Su declaración no varía de un documento a otro, excepto en algunos casos por la plantilla utilizada o DTD.

**Deck:** Declarado mediante las etiquetas WML, encierra todas las cards que conforman el documento WML.

**Card:** Elemento esencial, contiene otras etiquetas que permiten sacar texto, recibir datos mediante cajas de texto, listas de selección y tareas o respuestas a la ocurrencia de eventos entre otros. la definición de una card se realiza mediante la etiqueta <card> y finaliza con su correspondiente etiqueta de finalización </card>.

Un ejemplo de un documento WML que contiene dos Card sería el siguiente:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.1//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">

<wml>
<card id="carta uno">
<p>Mi primera página wml
<br/>
Esta es la carta uno.
<br/>
<a href="#carta dos">Link a la carta dos</a></p>
</card>
<card id="carta dos">
<p>Esta es la carta dos
<br/>
<a href="#carta uno">Link a la carta uno</a></p>
</card>
</wml>
```

En este documento se presenta un enlace de la card uno hacia la card dos y viceversa, por medio de la etiqueta <a>.

Con el desarrollo de XHTML-MP<sup>28</sup>, WML está ahora en decadencia, pero continúa sirviendo como el lenguaje de respaldo de la especificación WAP 2.0. los proveedores de servicios móviles tienen sitios WML como un modo seguro para los viejos browser, además WML es ampliamente soportado y tiene una consistente visualización por parte de los navegadores de dispositivos móviles. la desventaja es que no aprovecha las características adicionales de los nuevos dispositivos móviles.

### 2.1.3.3 WAP 2.0 [12]

Actual versión de WAP que tiene como gran objetivo acercar la Web móvil a la Web tradicional a través de una serie de especificaciones que utilizan tecnologías que mejoran la experiencia de usuario. Con esta evolución WAP continua siendo el estándar de facto gracias al gran numero de dispositivos que abarca.

---

<sup>28</sup> XHTML-MP : eXtensible HyperText Markup Language Mobile Profile (Lenguaje de marcado de hipertexto extensible perfil móvil)

Características:

- Soporte para los protocolos estándares de comunicación de Internet como TCP/IP y HTTP mejor que los protocolos propietarios usados por WAP 1.x, gracias a esta mejoría se provee un ambiente para que dispositivos de Internet móvil puedan utilizar tecnologías existentes de Internet.
- Permite que las aplicaciones y servicios sigan operando sobre todos las tecnologías, esto incluye General Packet Radio Service (GPRS) y 3rd Generation (3G).
- Provee un rico entorno de aplicaciones, que permita la distribución de información y servicios digitales a teléfonos móviles, PDA, y otros dispositivos inalámbricos.
- Adopción de XHTML-MP como lenguaje primario de marcado.
- Adopción de estándares desarrollados por el W3C.
- Utilización de UAProf<sup>29</sup> basado en el CCPP<sup>30</sup> que se encarga de describir las preferencias de usuario y las capacidades de los dispositivos, con el fin de obtener una experiencia de usuario más personalizada.

#### 2.1.3.4 XHTML- MP/ XHTML Basic [13]

XHTML es una versión más limpia y estricta de HTML, que nace precisamente con el objetivo de reemplazar a HTML ante su limitación de uso con las abundantes herramientas basadas en XML. XHTML extiende HTML 4.0 combinando la sintaxis de HTML, diseñado para mostrar datos, con la de XML, diseñado para describir los datos.

XHTML Basic es un subconjunto de XHTML 1.1 que suprime algunos módulos para la estructura de documentos, esto con el fin de hacerlo más simple para los teléfonos móviles, PDA, etc. La versión XHTML - MP es una especialización de XHTML diseñada para aprovechar características de uso de los dispositivos móviles. la versión 1.0 de fue definida por la OMA<sup>31</sup> como una extensión de la original inspiración del W3C, XHTML Basic.

Actualmente la OMA ha propuesto ya la versión 1.2 de la especificación XHTML-MP. Gracias a la reciente alineación de esfuerzos de la OMA y el W3C los propósitos de W3C XHTML Basic 1.1 y XHTML-MP 1.2 son virtualmente iguales.

Dado que XHTML Basic y XHTML-MP son un subconjunto de XHTML, producir contenido móvil amigable demanda una corta curva de aprendizaje, además existe la posibilidad de usar herramientas de desarrollo que permitan al mismo tiempo desarrollar para navegadores de escritorio y para los dispositivos móviles.

XHTML Basic es el llamado a ser el estándar uniforme de soporte para los dispositivos móviles, en el presente XHTML-MP es el lenguaje más ampliamente soportado.

---

<sup>29</sup> UAProf: User Agent Profile (Perfil de agente de usuario)

<sup>30</sup> CCPP: Composite Capabilities Preference Profiles (Capacidades de composición perfiles de preferencia)

<sup>31</sup> OMA: Open Mobile Alliance

### 2.1.3.5 Wireless CSS [14]

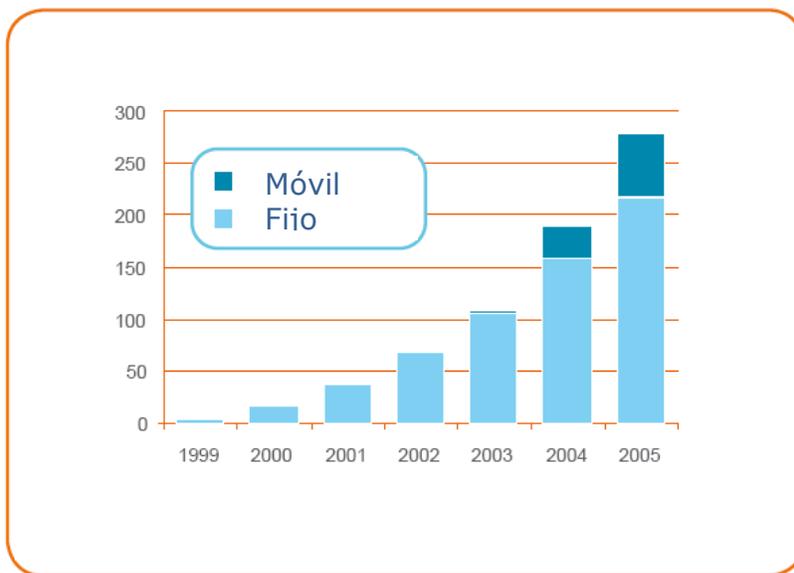
XHTML-MP surgió con interfaces amigables en el móvil a través de la separación del contenido y su presentación usando CSS. la OMA manejo el estándar CSS inalámbrico como un subconjunto de las CSS y además lo hizo parte de la especificación de WAP 2.0. el CSS Inalámbrico no es compatible hacia atrás con WML. los CSS inalámbricos se adicionan igual que se adiciona un CSS en un sitio HTML .El CSS inalámbrico soporta muchas características o estilos de lo que soporta CSS, pero no los soporta todos por esto es importante manejar el CSS inalámbrico tan simple como sea posible para evitar inconvenientes con los múltiples navegadores de dispositivos móviles.

La OMA y el W3C están trabajando juntos para conseguir una versión compatible de CSS llamada CSS-MP, algo muy parecido a lo que aconteció con XHTML, XHTML-MP y XHTML-Basic.

## 2.2. Estado de la Web Móvil

La Web Móvil nació tras la convergencia de dos grandes mundos en las telecomunicaciones: la telefonía móvil celular y la Internet [15]. En esta sección se presentaran algunas estadísticas que revelan el creciente mercado de la Web Móvil y la indiscutible relevancia de desarrollar servicios y tecnologías en este ámbito.

A nivel mundial según reportes de la ITU mostrados en la figura 2.4 la internet móvil de banda ancha se encuentra en un amplió crecimiento[16], aunque aun sin superar el uso de ancho de banda fijo. Se espera que este comportamiento continúe generando servicios más personalizados a través de las redes móviles y su penetración sea cada vez mayor.

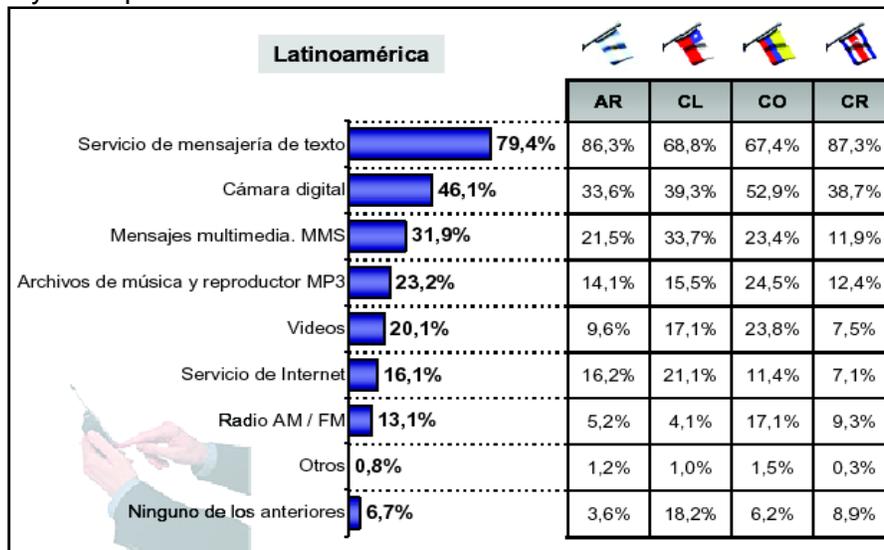


Fuente: ITU [16]

**Figura 2.4.** Total de suscriptores de banda ancha a nivel mundial, en millones.

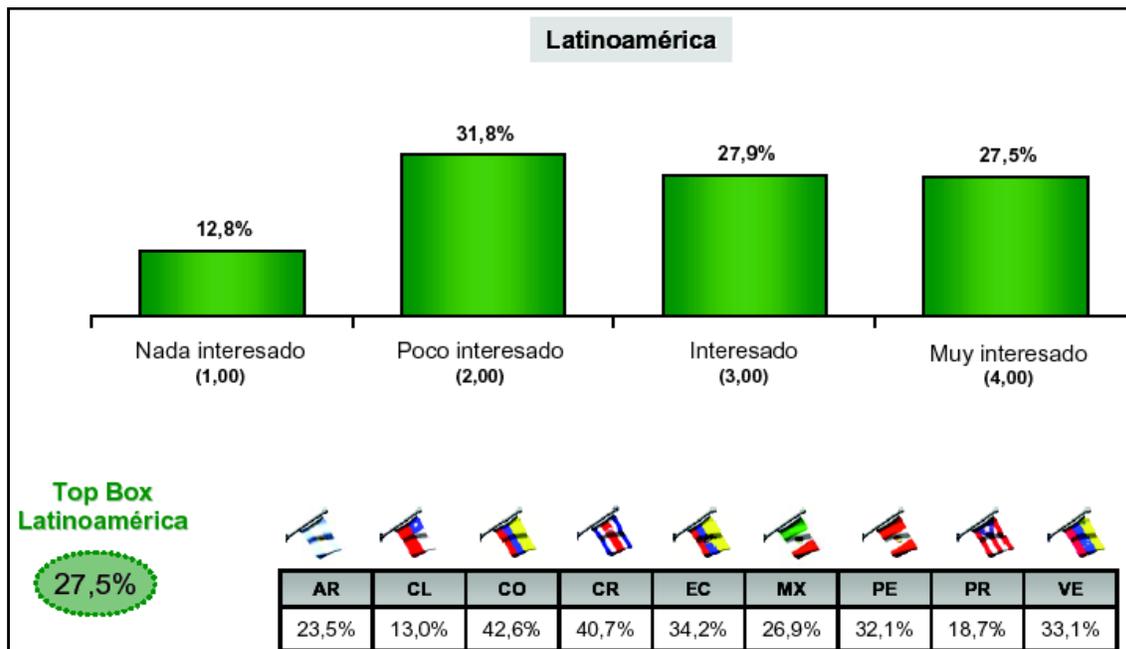
Sin embargo debido a la gran brecha entre el desarrollo de la Web Móvil de Asia y Europa con el desarrollo Latinoamericano se mostrará un análisis contextualizado en este continente. En Latinoamérica hay muchas oportunidades por aprovechar en este mercado pues queda mucho por hacer.

En la actualidad la Internet móvil es uno de los servicios de menor aceptación en Latinoamérica según los estudios realizados en el 2007 por medio de encuestas (ver figura 2.5), pero también como lo muestra la figura 2.6, un servicio que gana interés entre los usuarios y en especial en Colombia.



Fuente: Tendencias Digitales [17]

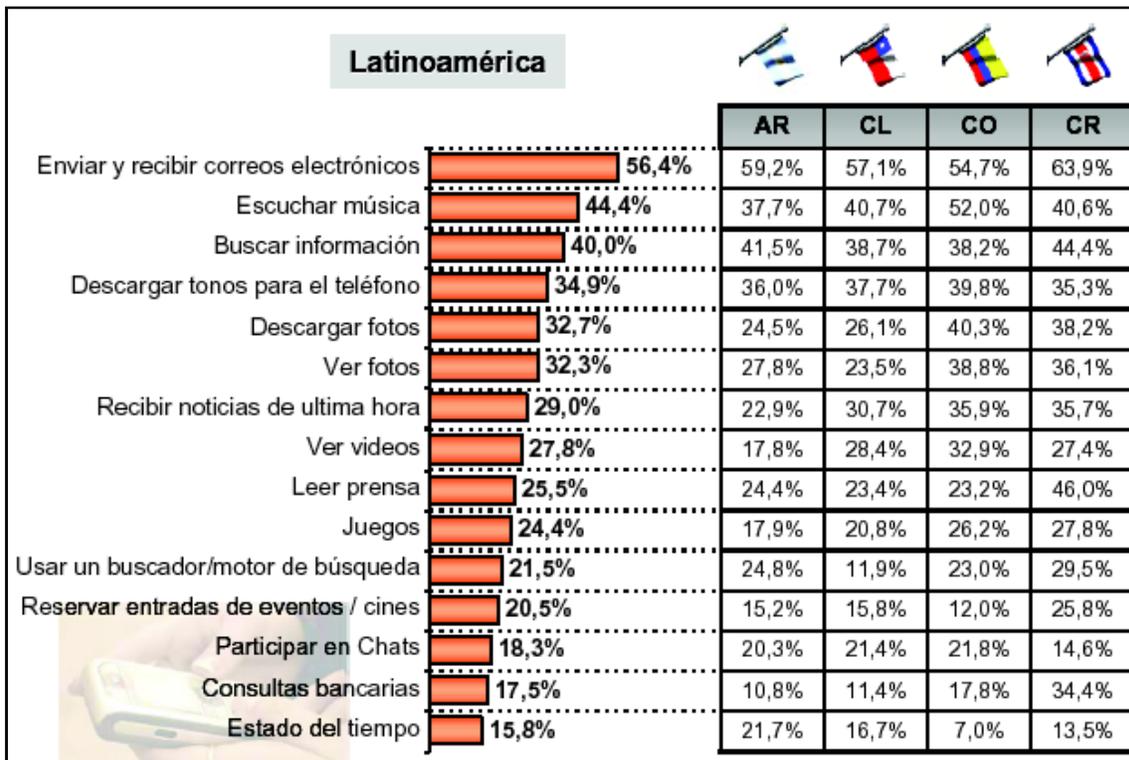
Figura 2.5. Utilización de servicios en Latinoamérica



Fuente: Tendencias Digitales [17]

Figura 2.6. Porcentajes de interés de internet móvil en Latinoamérica

Según los mismos estudios en Latinoamérica el servicio de correos electrónicos y los servicios de entretenimiento son los de mayor aceptación, aprovechando la ubicuidad de la información, sin embargo el comercio móvil y otros son poco aceptados (ver figura 2.7). Se estima que a medida que los diseñadores de páginas aprovechen las ventajas de la Web Móvil, esta y sus servicios alcancen una mayor penetración.

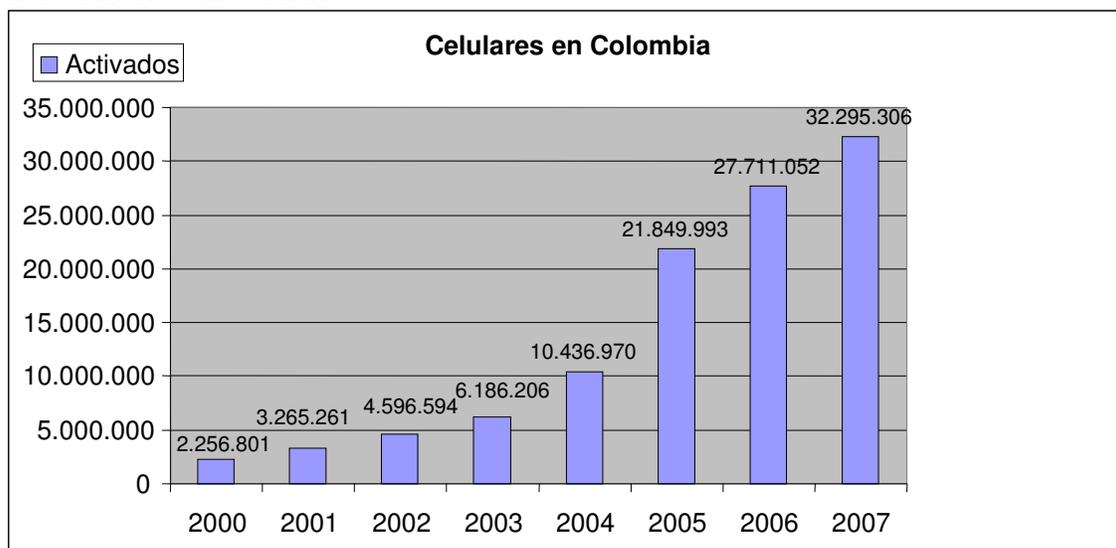


Fuente: Tendencias Digitales [17]

**Figura 2.7.** Porcentajes de los diferentes usos del móvil en Latinoamérica

A continuación se realiza un análisis especial de la Web Móvil en Colombia basado en las estadísticas de sus servicios predecesores: la Internet fija y la telefonía celular.

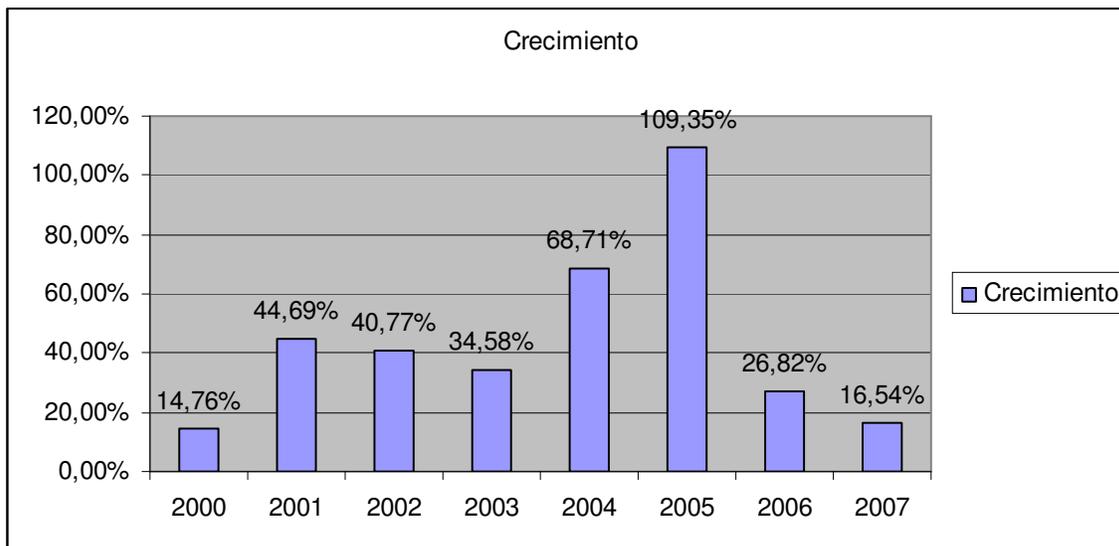
En la figura 2.8 se puede observar el alto número de celulares en Colombia 32'295.306, país en donde habitan 41'468.384 colombianos [18], por tanto por cada dos colombianos existe al menos un celular.



Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio [19]

**Figura 2.8** Número de celulares en Colombia

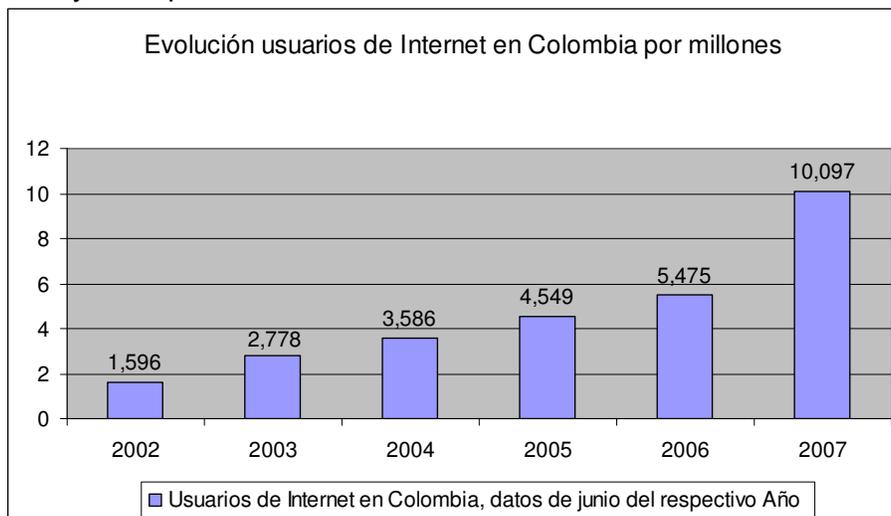
Este estudio deja ver el grado de penetración de la telefonía celular en Colombia, sin mostrar la penetración de la Internet móvil, sin embargo este hecho garantiza que al menos ya se tiene la infraestructura para el desarrollo de la Web Móvil y la introducción de sus servicios. Según los datos mostrados en la figura 2.9 la tecnología celular esta en continuo crecimiento, pero cercano a alcanzar la saturación.



Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio [19]

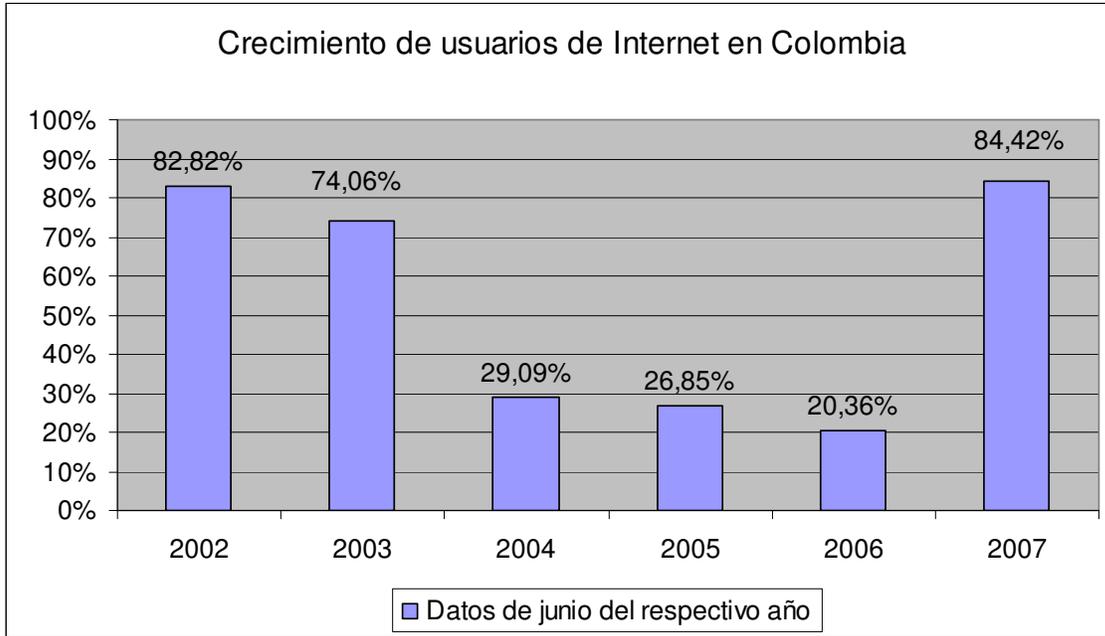
**Figura 2.9** Crecimiento de celulares en Colombia

La Internet en Colombia tiene un menor grado de aceptación que la telefonía celular, puesto que como lo muestra la figura 2.10 de cada 4 habitantes uno de ellos es usuario de Internet, mientras que la relación es de 2 a 1 en la tecnología celular. En cuanto al crecimiento de Internet en Colombia se observa que esta tecnología se encuentra en pleno crecimiento (ver figura 2.11), lejana de alcanzar la saturación. Se espera que con un mayor grado de aceptación de Internet por parte de los usuarios, se obtenga de igual manera una mayor aceptación de la Web Móvil.



Fuente: Comisión de Regulación de Telecomunicaciones [20]

**Figura 2.10.** Usuario de Internet en Colombia



Fuente: Comisión de Regulación de Telecomunicaciones [20]

**Figura 2.11.** Crecimiento de usuarios de Internet en Colombia

## Capítulo 3

### W3C Web Mobile Initiative

El W3C es un organismo altamente reconocido en el mundo empresarial por sus estándares en cuanto a generación, construcción y uso de contenido web; puesto que vela continuamente para que estos procesos alcancen el más alto nivel de calidad y se satisfagan las necesidades de las empresas e individuos. MWI está compuesta de una serie de documentos que analizan diferentes aspectos de la problemática desatada debido a la gran variedad de dispositivos que acceden a la World Wide Web [21], dentro de la gama de dispositivos que cuentan con capacidades de navegación se puede encontrar desde electrodomésticos hasta computadoras avanzadas pasando por las PDA y los teléfonos celulares de distintas gamas. El objetivo primordial de esta iniciativa es garantizar que el usuario pueda extraer el mayor provecho de su dispositivo y de la web mientras navega. Dentro del conjunto de documentos se incluye uno titulado “Buenas Prácticas de la Web Móvil” [22] el cual ha sido la base fundamental del presente trabajo y contiene una serie de recomendaciones que buscan dar pautas claras para permitir la convergencia entre la web móvil y la más ampliamente difundida Web para ambientes de escritorio. Estas recomendaciones involucran a las empresas generadoras de contenido, desarrolladores de aplicaciones web, así como los desarrolladores de aplicaciones de adaptación de contenido. En otras palabras se podría decir que el documento especifica las buenas prácticas para la correcta entrega de los contenidos web a los dispositivos móviles. A continuación se explicará los aspectos más relevantes encontrados en los documentos de la MWI haciendo especial énfasis en el documento “Buenas Prácticas de la Web Móvil”.

#### 3.1 Caracterización de la MWI [22]

El W3C ha definido una serie de categorías para agrupar los problemas que se presentan y dar alternativas de solución a través de MWI. A continuación se describe la actual problemática clasificada en distintos aspectos y la solución que se pretende.

##### **Presentación**

###### Problema:

Actualmente las páginas aprovechan las capacidades de los navegadores de escritorio, sin embargo la experiencia del usuario móvil en estas páginas es muy pobre y poco práctica, ya que por las bajas resoluciones soportadas en los dispositivos muchos contenidos se pierden o son de difícil acceso.

###### Solución:

Se pretende entonces aprovechar al máximo las capacidades de los navegadores de bajas prestaciones.

## **Entrada**

### Problema:

Un problema común de la navegación móvil es la dificultad al introducir texto como las URL<sup>32</sup> extensas y textos con diferentes signos de puntuación.

### Solución:

Las recomendaciones pretenden dar facilidades de entrada de datos a los usuarios limitados con teclados telefónicos.

## **Costo del Ancho de Banda**

### Problema:

En los dispositivos móviles el costo de la transferencia de datos es usualmente mayor y en muchas ocasiones se transmiten datos que son inútiles pues el dispositivo no está en la capacidad de presentarlos

### Solución:

Se pretende eliminar la transferencia de cabeceras y código inoficioso por la red móvil.

## **Objetivos del Usuario**

### Problema:

Los usuarios móviles usualmente tienen otros intereses al visitar las páginas web, su preferencia está en los contenidos breves y muy concretos que responden a su necesidad inmediata; contrario a los usuarios web de escritorio que acostumbran a descargar contenidos pesados y documentos voluminosos.

### Solución:

Dar pautas para los diseñadores y generadores de contenido de tal forma que ayuden al usuario a obtener la información que realmente busca, de forma inmediata.

## **Publicidad**

### Problema:

La publicidad en los dispositivos móviles es indeseable, debido a las bajas resoluciones de pantalla e incapacidades de los dispositivos, como la incapacidad de manejar POP-UPS<sup>33</sup>.

### Solución:

Eliminación de este tipo de contenido no deseado.

## **Limitaciones de los Dispositivos**

### Problema:

Además de las limitaciones ya nombradas, son muchas las limitaciones que afectan la usabilidad de la web móvil, por ejemplo el no soporte de plugins o scripts en los exploradores. Muchas páginas en la web utilizan javascript [24] con el fin de mejorar el aspecto de sus páginas y procesar formularios antes de ser enviados al servidor, en

---

<sup>32</sup> URL: Uniform Resource Locator (Localizador Uniforme de Recursos) [23]

<sup>33</sup> POP-UPS: Ventana Emergente.[25]

muchos de estos casos dicho código es indispensable para la funcionalidad de la página provocando graves limitaciones en dispositivos que no interpreten código javascript. Los plugins en la web son usados principalmente para reproducir contenido multimedia como videos, música y animaciones desde los navegadores. Los diseñadores usan frecuentemente las animaciones como acceso a las páginas o como disparadores de una funcionalidad de la página, esto provoca que sea necesario ingresar desde un navegador que soporte plugins para acceder a todos los servicios del portal.

Solución:

Eliminar la dependencia de tecnologías que limiten el acceso a los dispositivos de bajas prestaciones para hacer uso de los servicios prestados por un portal web.

### **Ventajas de la Web Móvil**

Problema:

La web móvil tiene un gran número de ventajas, se puede acceder en cualquier momento a la página favorita y explorar en ella información del lugar exacto desde donde se consulta. Otra ventaja fundamental es que la cantidad de usuarios que pueden acceder a una web móvil sobrepasa por muchos a la web de escritorio. Actualmente dichas ventajas son desperdiciadas por un gran número de páginas, perdiendo la atención de los usuarios móviles.

Solución:

Obtener el mayor provecho de estas ventajas por medio de las mejoras en presentación, ofreciendo mecanismo de personalización de las páginas web y utilizando al máximo la información de las características del dispositivo usado, así como su ubicación geográfica.

## **3.2 Definiciones**

Antes de enunciar las recomendaciones dadas en la MWI, es necesario aclarar ciertos conceptos que permitirán un entendimiento claro y contextualizado.

### **Contexto de Entrega [26]**

Define las capacidades del dispositivo, su entorno (ancho de banda, geo-posición, etc.) y las preferencias de usuario. Su principal funcionalidad es brindar información para realizar una correcta adaptación del contenido y su presentación. En muchas ocasiones es necesario saber cuál es el contexto de entrega, sobre todo para páginas de navegación compleja, en las cuales se presentan imágenes y objetos de distintos tipos o formatos. Actualmente existen varias implementaciones del contexto de entrega, como CCPP, UAPROF o Deli<sup>34</sup>, muchas de ellas usan XML.

Existe un mínimo contexto de entrega que se ha definido para tener una experiencia agradable al visitar un sitio web, a este se le conoce también como contexto de entrega por defecto y se define así:

- Anchura usable de la pantalla 120 pixeles.
- Soporte XHTML Basic 1.1.

---

<sup>34</sup> Cada uno de estas implementaciones serán estudiadas profundamente en el capítulo 4.

- Codificación del carácter UTF-8<sup>35</sup> [UTF-8].
- Formato de la imagen JPEG<sup>36</sup>. GIF 89a.<sup>37</sup>
- Peso total máximo de la página 20 kilobytes.
- Colores 256 colores, mínimo.
- Hoja del estilo nivel 1 del CSS.
- HTTP/1.0 o más reciente HTTP1.1.
- Ninguna capacidad para scripting del lado del cliente.

En el capítulo 4 se estudiara más profundamente el concepto de contexto de entrega.

## Web Unificada

El concepto de la “web unificada” se refiere al hecho de tener un único contenido y los usuarios puedan acceder a él desde cualquier dispositivo, teniendo una experiencia agradable, satisfactoria y aprovechando las ventajas de cada dispositivo [27]. Esto no significa que toda la información tenga exactamente la misma representación en la variedad de dispositivos sino que la representación de la información variará de acuerdo al contexto de entrega.

Es importante aclarar que muchos servicios tendrán un especial atractivo para un cliente móvil (servicios de localización), mientras que otros servicios tendrán especial atractivo para los clientes de la web de escritorio (Imágenes de alta calidad, textos extensos).

## Adaptación de Contenido [28]

Debido a las diferentes capacidades de los dispositivos, diferentes protocolos y con el fin de aprovechar lo que ofrece cada dispositivo es necesario realizar una adaptación de contenidos, es decir alterar la presentación del contenido y parte de él de tal forma que el usuario tenga una mejor experiencia al adquirir su información.[22] Un ejemplo frecuente de adaptación de contenidos es la reducción de imágenes; en ella se altera el tamaño original para evitar sobrecostos en redes de bajas capacidades y mostrar apropiadamente la imagen en el dispositivo desde el cual se solicita.

Existen muchas maneras de realizar la adaptación de contenidos, algunas de menor complejidad debido a que realizan una adaptación estática, mientras que otras se tornan complejas debido a que adaptan el contenido dinámicamente. La adaptación estática tiene en cuenta una fracción menor del contexto de entrega y en la mayoría de los casos solo utiliza información cómo la gama del dispositivo. Por el contrario la adaptación dinámica hace uso de cada una de las características del contexto de entrega obteniendo una adaptación más consecuente con las capacidades del dispositivo y de su entorno actual.

Existen tres modelos de adaptación de contenidos:

1. Adaptación en el servidor (Server): En este modelo el servidor de contenidos web es quien realiza la adaptación de su propio contenido para que pueda ser visualizado correctamente desde la mayor gama de dispositivos. Este tipo de adaptación se realiza de manera transparente para el usuario y no es necesario

---

<sup>35</sup> UTF-8: 8-bit Unicode Transformation Format

<sup>36</sup> JPEG: Joint Photographic Experts Group .

<sup>37</sup> GIF 89a: Versión de CompuServe GIF o Graphics Interchange Format.

que se realice una modificación del dispositivo o de su navegador. Usualmente esta adaptación es estática, es decir presenta una versión diferente según el dispositivo que realice la petición. Su principal desventaja consiste en los costos agregados que genera la construcción de distintas versiones para los diferentes tipos de dispositivos y su ventaja radica en la adaptación de alta calidad utilizando al máximo los recursos de cada dispositivo.

2. Adaptación intermedia (In-Network): Este tipo de adaptación es realizado usualmente por un proxy y suele necesitar la configuración del dispositivo. el proxy o servidor intermedio contiene un programa especializado para realizar la adaptación de contenidos de forma dinámica. Tiene como ventaja la centralización del proceso de adaptación, disminuyendo los costos en la construcción de prototipos para diferentes gamas de dispositivos y su desventaja es la disminución en la calidad de la adaptación; sin embargo esta ventaja se puede menguar siguiendo las recomendaciones de la MWI.
3. Adaptación en el cliente (Client): En el navegador del dispositivo se realiza una modificación o actualización con el fin de que este procese los objetos web (imágenes, texto, scripts, animaciones, etc.) y sean correctamente adaptados. las desventajas más notorias de este tipo de adaptación son la utilización desmesurada de redes de bajas capacidades y la baja calidad de la adaptación debido a las limitadas capacidades de procesamiento de la mayoría de dispositivos.
4. Adaptación combinada: Cualquier combinación de los tres modelos de adaptación básicos anteriormente descritos se conoce como adaptación combinada y busca aprovechar las ventajas de cada uno de los modelos propuestos anteriormente. Un ejemplo de adaptación combinada es el navegador mini-Opera [29], el cual realiza adaptación en el cliente e intermedia.

En la primera versión de las recomendaciones propuestas por MWI se ha supuesto que la adaptación es del lado del servidor, por su mayor simplicidad, pero se espera que en futuras fases se tenga en cuenta las otras adaptaciones.

### 3.3 Especificaciones de las Buenas Prácticas

A continuación se realiza una explicación de cada una de las recomendaciones dadas por el W3C a través de MWI siguiendo la clasificación publicada en su documento “Buenas Prácticas de la Web Móvil”.

#### 3.3.1. Sobre el Comportamiento

##### Temática Consistente con la URL

Esto significa que el usuario al acceder a una página Web desde cualquier dispositivo debe encontrar la misma información. Es el caso de que un usuario introduzca la URL: <http://www.eltiempo.com.co> en su computador de escritorio y seguido a ello introduzca la misma URL en su teléfono celular, ambos dispositivos deben mostrar como resultado de la petición los titulares de la fecha, posiblemente con un formato y presentación distintos.

##### Explotar las Capacidades del Dispositivo

Es necesario que se tenga en cuenta el contexto de entrega para aprovechar de la mejor manera las capacidades de cada dispositivo. En caso de realizar adaptación esta debe ser

entonces dinámica, puesto que se debe aprovechar hasta la más mínima ventaja que nos ofrezca el dispositivo. La adaptación de imágenes debe realizarse de tal manera que no desperdicie espacio en pantalla, ni permita que se descargue un contenido con mayor calidad que la que se puede visualizar.

### **Trabajo Alrededor de las Implementaciones Deficientes**

Debido a las implementaciones defectuosas en algunos dispositivos (browser con defectos) es necesario que en algunos casos los proveedores de contenido pasen por alto algunas de las buenas prácticas, con el fin de alcanzar el mayor número de dispositivos posibles. Algunos exploradores envían en la cabecera HTTP Accept los caracteres “\*/\*” indicando que soportan todo tipo de archivos, sin embargo algunos formatos de imágenes son ignorados o mostrados defectuosamente.

### **Pruebas**

Cualquier página web debe ser probada en el mayor número de dispositivos y en sus respectivos emuladores. Hay que tener en cuenta que en muchos casos el emulador suministrado por los fabricantes no se comporta de igual manera que el dispositivo, por tanto se recomienda que se pruebe directamente en el dispositivo teniendo en cuenta las versiones del software.

### **3.3.2. Navegación y links**

#### **URL de los Puntos de Acceso**

Las URL de las páginas de acceso deben ser cortas pues muchos dispositivos presentan dificultades para la entrada de textos largos y de caracteres especiales. En lo posible configurar la página de tal manera que no sea necesario introducir el sub-dominio, ni el nombre específico del archivo que contiene la página. Por ejemplo no debe ser necesario introducir la URL [http://geocities.yahoo.com/ps/learn2/HowItWorks4\\_Free.html](http://geocities.yahoo.com/ps/learn2/HowItWorks4_Free.html), para acceder al portal, debería ser suficiente con introducir la URL <http://geocities.yahoo.com/ps/>.

#### **Barras de Navegación**

Es recomendable proveer una mínima navegación en la parte superior de la página (una sola línea) con el fin de garantizar una experiencia de navegación agradable. Cualquier otra navegación secundaria debe ser ubicada en la parte inferior de la página (ver figura 3.1).

#### **Estructura Balanceada**

Debe existir un balance entre el número de hipervínculos por página y el número de saltos para obtener la información que se está buscando. Existen páginas que contienen un gran número de hipervínculos lo cual produce confusión en el usuario, mientras que otros sitios web obligan al usuario a realizar varios saltos para obtener la información, con el fin de disminuir el número de hipervínculos pero aumentando costos en tiempo y dinero.



Figura 3.1. Ejemplo uso correcto barras de navegación

## Mecanismos de Navegación

Se debe proveer mecanismos de navegación consistente, es decir que durante toda la experiencia del usuario en el sitio web el sistema de navegación debe ser el mismo. Un método recomendado es el “drill-down” el cual se basa en un mayor número de encabezados y retornos que permiten realizar saltos en el documento para agilizar la navegación (ver figura 3.2).

Otros mecanismos de navegación reconocidos son:

- Barras de navegación: Las barras de navegación son una serie de hipervínculos que identifican las secciones más relevantes de nuestro sitio. Existen muchas variedades de estos, como barras de navegación en imágenes, en texto, con animaciones, horizontales, verticales, etc.
- Site maps<sup>38</sup>: Página web que contiene jerárquicamente un hipervínculo para cada sección de nuestro sitio web.
- Tablas de contenido: Muestra jerárquicamente las secciones más importantes que contiene cierta página web.

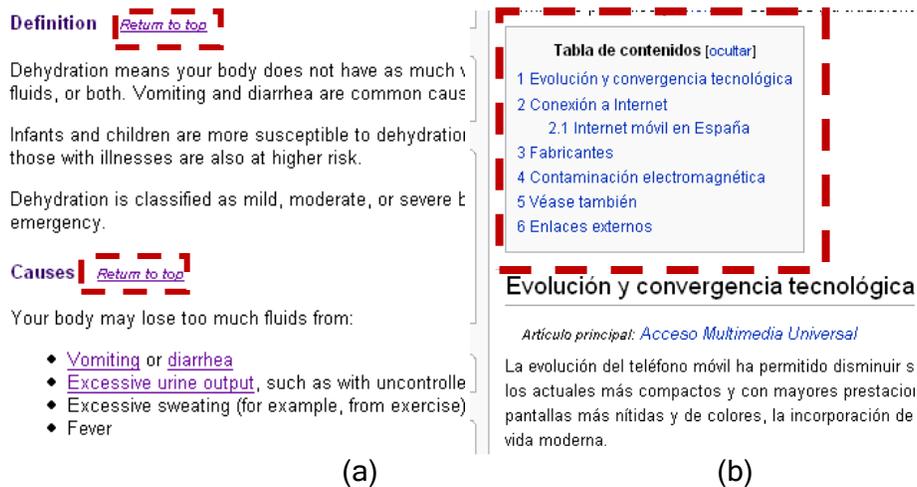


Figura 3.2. Ejemplo de mecanismo de navegación (a) Drill-down (b) Tabla de contenido

<sup>38</sup> Mapas de sitio

## Access Keys <sup>39</sup>

Asignar teclas para la navegación a un determinado hipervínculo, por ejemplo asignar la tecla “i” para la página de inicio, esto tiene mayor importancia en los dispositivos de teclados limitados o en los cuales no existe un punto de ingreso para las URLs. Algunos navegadores no soportan esta característica y los que lo soportan difieren en su forma de uso y presentación al usuario, por ejemplo para Internet Explorer se presiona Alt + “i” + intro para ir a la página de inicio mientras que en Firefox se debe presionar shift + alt + “i”.

### Identificación del Destino del Enlace

El usuario deducir con el hipervínculo a qué tipo de información va a acceder, esto le permite saber si es de su interés. Es importante también que el hipervínculo provea información del peso (KB) del recurso al cual el usuario esta accediendo y si es accesible o no por el browser. Es necesario eliminar expresiones como “Click Aquí” y enlaces con un formato no-HTML (ver figura 3.3).

#### Crea tu propia novela de Dan Brown

Haz [click aquí](#) o pulsa la tecla F5 todas las veces que quieras. Cada vez obtendrás una impresionante idea para tu novela. Millones de dólares te están esperando... [Editado el 31.3.2007]. Personaliza tus novelas, añadiendo...

Figura 3.3. Ejemplo de mal uso de un hipervínculo

### Mapas de Imágenes

Si el dispositivo soporta mapas de imágenes esto permitirá una navegación más rápida, sin embargo si el dispositivo no soporta esta característica, se puede desplegar la imagen en secciones pequeñas separadas o usar un texto descriptivo por cada sección. Se recomienda no usar mapas de imágenes si se conoce que el dispositivo no lo soporta puesto que los hipervínculos que contenga la imagen quedarán inhabilitados.

En la siguiente figura se puede apreciar un ejemplo en el cual la mayoría de los dispositivos móviles no podrían hacer uso del mapa de imágenes, puesto que no se ofrece un método alternativo para seleccionar el país al cual se quiere consultar.



Figura 3.4. Mapa de imágenes en la página de acceso de [www.deremate.com](http://www.deremate.com)

<sup>39</sup> Teclas de acceso

## Recarga, Redirección y Ventanas Generadas

La recarga, redirección y ventanas generadas son practicas comunes en las páginas, en especial para la publicidad, sin embargo cada una de estas actividades causa confusión en el usuario, en algunos dispositivos abrir una ventana adicional tiene resultados inesperados. las páginas de auto-recarga ocasionan al usuario un costo adicional por cada recarga, y en muchos casos no trae ningún beneficio, como en el caso de algunas páginas de noticias que se auto-recargan cada minuto mientras las noticias permanecen invariantes por más de 4 horas. En cuanto a la redirección de páginas se recomienda usar un máximo de una redirección por página y limitar el número de páginas que son redireccionadas. La paginas no deben presentar etiquetas meta con el atributo http-equiv="refresh", ni hipervínculos con el atributo target con un valor diferente a \_self, \_parent o \_top.

## Contenidos de Enlaces Externos

Se debe mantener en lo mínimo el número de contenidos de enlaces externos (imágenes, hojas de estilo y otros objetos), pues estos causan un mayor tiempo en la carga de la página. Es recomendable minimizar el número de imágenes por página y tener una sola hoja de estilo por cada sitio. Para obtener una sola hoja de estilos se aconseja agrupar todos los estilos en una sola hoja de estilos externa.

### 3.3.3. Campo de la Página y su Contenido

#### Contenido de la Página

Se debe garantizar que el contenido es adecuado para mostrarlo en un dispositivo móvil, debe evitarse el contenido multimedia de alta calidad puesto que no podrán ser mostrados en la mayoría de dispositivos. Usar lenguaje claro y simple. El contenido de la página debe limitarse al que el usuario ha solicitado, las páginas con mucha publicidad provocan en el usuario confusión y suele perderse el objetivo de la página.

En la figura 3.5 se muestra un uso desmesurado de publicidad brindada por Google, esta publicidad es agradable y en ocasiones útil, sin embargo su mal uso puede llegar a la confusión del usuario.



Figura 3.5. Saturación de publicidad

## Tamaño de la Página

Si se crean páginas muy grandes se incrementa innecesariamente el tiempo de carga de las páginas, además algunos dispositivos móviles limitan el tamaño de la página a visualizar, por otro lado si la página es demasiado corta entonces el usuario tendrá que navegar por muchas páginas para obtener una información de importancia. En lo posible, el contenido de la página web no puede exceder los 10Kb y agregando las imágenes no puede exceder de los 20Kb.

## Desplazamiento (Scrolling)

El desplazamiento de la página debe ser en una sola dirección. Es recomendable ubicar en otra página aparte las imágenes u objetos que sobrepasen los 120 píxeles de ancho.

En la figura 3.6 se muestra un ejemplo de una imagen de gran tamaño, dicha imagen no podrá ser mostrada completamente en muchos dispositivos móviles, es por esto recomendable mostrar inicialmente una versión de menor tamaño y si el usuario desea observar la imagen con mayor detalle darle la posibilidad por medio de un hipervínculo de observar la imagen original.

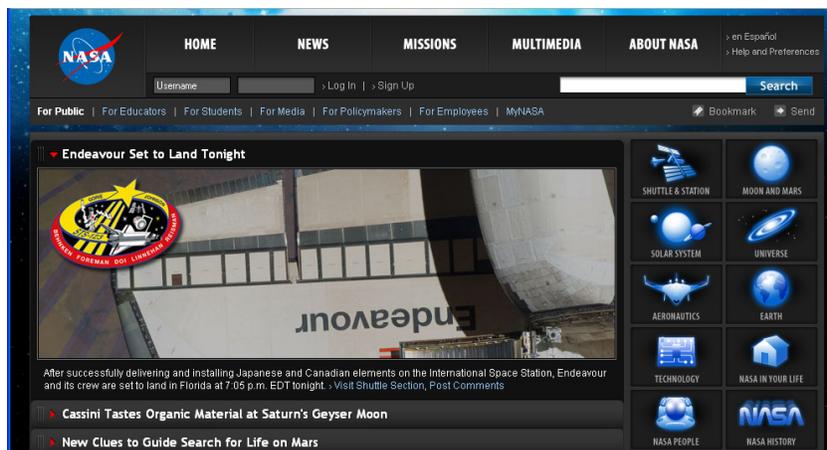


Figura 3.6. Imágenes mayores a los 120 píxeles en la página [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

## Barras de Navegación

Se debe asegurar que el contenido central de la página se ubique en la parte superior del material adicional. En la página del diario el Tiempo [www.eltiempo.com](http://www.eltiempo.com), se encuentra un buen ejemplo de la distribución de las barras de navegación puesto que la mayoría de las barras de navegación se encuentran después del contenido principal (ver figura 3.7).

## Gráficos

No debe usarse gráficos para espaciar y evitar usar gráficos de 1 píxel o transparentes con el objeto de tener una posición absoluta. En lo posible no usar imágenes que tengan una muy alta resolución o tengan demasiada profundidad de colores, la mayoría de dispositivos no la podrán desplegar correctamente o estas imágenes gastarán un gran ancho de banda.

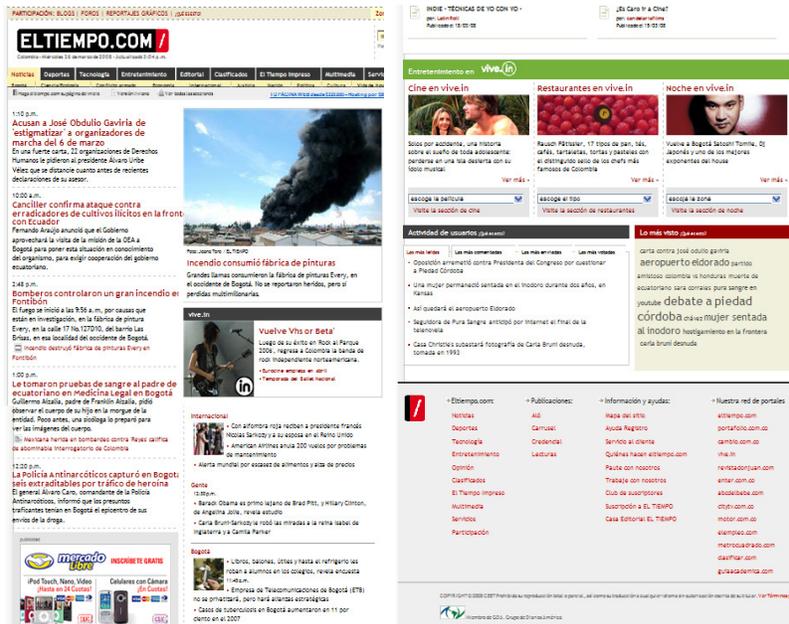


Figura 3.7. Página www.eltiempo.co. (a) Contenido central ubicado en la parte superior. (b) Contenido complementario ubicado al final de la página.

### Color

Es necesario que el contraste entre las letras y el fondo sea apreciable, pues algunos dispositivos tienen una menor definición de colores y pueden llegar a disminuir el contraste de la página lo cual hace ilegible el texto de la misma. Se debe evitar también que la información dependa de los colores puesto que existen dispositivos que soportan un número limitado de colores, además es necesario evitar el uso del azul y el morado para las letras pues el texto puede confundirse con los hipervínculos.

### Imágenes de Fondo

Las imágenes de fondo usadas indiscriminadamente pueden causar que el contenido de la página no pueda ser leído por el usuario (ver figura 3.8). Debe asegurarse que el contenido de la página se puede leer con imagen de fondo y sin ella pues algunos dispositivos no soportan las imágenes de fondo.



Figura 3.8. La peor página web del mundo [30]

En la anterior figura se encuentra encerrado en una elipse el texto ilegible a causa del mal uso de las imágenes de fondo.

### **3.3.4. Definición de la Página**

#### **Titulo**

Use títulos que brevemente describan o den la mayor información del contenido de la página. Es recomendable no usar el título con otro propósito diferente a informar acerca del contenido de la página.

#### **Frames**

No usar marcos o frames. Por tanto no puede existir en ninguna página los elementos `<frameset>` y `<iframe>`.

#### **Elementos Estructurales**

Es recomendable usar las características del lenguaje de marcado HTML para indicar la estructura lógica del documento, esto es usar encabezados, sub-encabezados<sup>40</sup> y listas. Esto facilita en gran manera la labor de adaptación de contenidos, por tanto es favorable usar un gran número de etiquetas para describir cómo se organiza el documento y no usar estas marcas solo para obtener efectos en las fuentes.

#### **Tablas**

Las tablas no funcionan correctamente en los dispositivos de tamaños de pantalla limitados. Por otro lado introducir enlaces insertados en las tablas puede resultar en la necesidad de realizar desplazamiento (scrolling) en dos sentidos. No es tampoco conveniente usar las tablas para provocar divisiones en las páginas, se debe evitar columnas o filas vacías e introducir en las tablas imágenes transparentes o de 1x1 píxeles.

#### **Objetos No-Textuales**

El contenido de las páginas web debe estar en formato de texto y en caso de existir un contenido no textual este debe ser solo complemento de la información central, además todo objeto no textual debe tener un texto alternativo que lo represente. En cuanto al scripting debe evitarse ya que muchos dispositivos no lo soportan y si lo soporta esto incrementa el consumo de batería del dispositivo. Si el scripting es usado no se recomienda los eventos `onmouse` y `onkey` sino el evento `onclick` pues es mejor soportado dentro de la gama de dispositivos móviles. Existen sitios que establecen animaciones Flash como único medio de entrada, lo que provoca que sea inaccesible para la mayoría de dispositivos móviles, en la figura siguiente se muestra un ejemplo.

---

<sup>40</sup> los encabezados y sub-encabezados. Se indican con las etiquetas H1, H2 y H3.



Figura 3.9. Animación flash de ingreso al sitio [www.link-all.org](http://www.link-all.org)

### Tamaño de la Imagen

Es conveniente indicar en toda imagen el ancho y el alto de la misma por medio de los atributos `width` y `height` de la etiqueta `IMG`, con el fin de garantizar la correcta presentación en todos los dispositivos. Los cambios de tamaño se deben realizar en el servidor para disminuir el número de bytes transmitidos por la red.

### Etiquetas Válidas

Crear documentos que sean validados según la gramática formal publicada, existen publicados en la red validadores que ayudarán en este trabajo. Uno de los más reconocidos y aceptados de estos validadores es el creado por el W3C y se puede utilizar ingresando a la URL <http://validator.w3.org/>.

### Medidas

No se debe usar medidas con pixeles ni usar medidas absolutas. Esto le permite al browser realizar adaptación de contenidos, existe una excepción a esta regla y es el caso de las imágenes, en donde es necesario indicar el tamaño en pixeles. Es recomendable utilizar porcentajes y medidas relativas como `em`, `ex`, `bolder`, `larger` y `thick`.

### Hojas de Estilo

Las hojas de estilo son muy útiles para controlar la presentación del contenido, sin embargo se tiene que asegurar que el contenido de la página puede visualizarse sin las hojas de estilo pues existen dispositivos que no soportan esta característica. Es recomendable compartir las hojas de estilo entre varias páginas e incluir solo los estilos que serán usados. Debe garantizarse que solo exista una hoja de estilo por página y que esta no será demasiado extensa, preferiblemente que esta hoja de estilos se encuentre externa al código HTML. Las hojas de estilo reemplazan por completo a los elementos de formato (Ej.: `font`).

## **Minimizar**

Es necesario reducir al máximo el código que compone la página web y esto se logra eliminando los espacios innecesarios y utilizando las hojas de estilo.

## **Tipos de Contenido**

Debe asegurarse que el formato del texto se pueda visualizar en el dispositivo y en lo posible ofrecer el formato preferido de cada dispositivo. Se puede usar los tipos MIME con el fin de comprobar los formatos soportados. Por ejemplo si el dispositivo tiene un mejor soporte para imágenes wbmp es necesario convertir todas las imágenes a ese formato.

## **Codificación de Caracteres**

El dispositivo que realiza la solicitud del contenido debe soportar la codificación usada. Todos los dispositivos deben al menos soportar la codificación UTF-8, sin embargo en algunos casos es más eficiente usar la codificación UTF-16. La codificación debe indicarse en la cabecera HTTP "Content-Type", en la declaración XML, en las reglas CSS @charset o en el elemento HTML meta, atributo "Content-Type".

## **Mensajes de Error**

Los mensajes de error deben brindar brevemente información del problema y ofrecer elementos de navegación como "atrás", "reintentar" e "inicio". En algunos sitios se pasa por encima esta recomendación y se inhibe al usuario para seguir una experiencia de navegación.

## **Cookies**

La mayoría de los sitios en Internet usan las cookies, con el fin de mantener la sesión del usuario y mantener sus preferencias personales, sin embargo si el dispositivo no soporta las cookies es necesario mantener la información de la sesión mediante la URI.

## **Cabeceras Cache**

Usar el cache permite disminuir el tiempo en la carga de las páginas y el costo al recargar una página. Se puede controlar el manejo del cache con la cabecera HTTP Cache-control. Es recomendable fijar esta cabecera en "private" de tal forma que el almacenamiento en cache sea utilizado solo por el dispositivo que accede actualmente.

## **Fuentes**

No se deben usar diferentes tipos, tamaños y efectos en las fuentes, a menos que garantice que el contexto de entrega soporta estas características. En la figura 3.6 se puede observar un ejemplo de mala utilización de los estilos en las fuentes.

### **3.3.5 Entradas del usuario**

#### **Entrada Por Teclado**

Es recomendable que el número de teclas que el usuario deba presionar sean mínimas, debido a las limitaciones del dispositivo en las interfaces de entrada. Para esto es

necesario disminuir al máximo las entradas libres de texto para usar más frecuentemente listas, “radio buttons” y entradas de texto restrictivas. Es una buena práctica poner una entrada por defecto.

### **Orden en las Tabulaciones**

Algunos usuarios usan la tecla “tab” para movilizarse por la página. Para permitir un buen uso de esta facilidad, se debe crear un orden lógico para viajar entre los diferentes enlaces, objetos y controles. El orden se establece usando el atributo “tabindex”.

### **Etiquetas para los Controles**

Es necesario usar el elemento “label” en HTML y su equivalente en otros lenguajes esto con el fin de guiar al usuario para llenar el formulario. Debe asegurarse de que el campo y su etiqueta están lo más cercano posible para que cuando se realice una adaptación no se desliguen la etiqueta con el campo correspondiente.

## Capítulo 4

# Propuestas para Adaptación de Contenido

En el presente capítulo se estudia las propuestas que distintos organismos han publicado con el fin de realizar la adaptación de contenidos, previo a este estudio se profundizará el concepto de contexto de entrega<sup>41</sup>, el cual es indispensable definir en aras de realizar cualquier adaptación.

### 4.1. Contextos de entrega [28]

#### 4.1.1. Definición

En vista de la necesidad de adaptar el contenido para cada dispositivo o explorador se han creado los contextos de entrega, que no son más que descriptores de las capacidades del dispositivo y/o usuario que solicita el contenido. Sin los contextos de entrega sería imposible realizar una adaptación dinámica, sin embargo los contextos de entrega no son en sí mismo un proceso de adaptación. El soporte al contexto de entrega debe ser implementado en los componentes que intervienen en la solicitud y entrega de contenido sobre la red como los agentes de usuario, los servidores web y los servidores proxy.

Algunas de las características que pueden definirse al interior de un contexto de entrega son las siguientes:

- 1) Interacción: Diferentes formas de salida y entrada de información y sus parámetros.
- 2) Capacidades del agente de usuario<sup>42</sup>: Capacidades de procesamiento y soporte de distintos formatos.
- 3) Conexión: Ancho de banda, latencia, Redes y protocolos, información asociada con los operadores de telecomunicaciones.
- 4) Localización: Coordenadas geográficas, cercanía a otras fuentes y hora.
- 5) Local: Lenguaje local y hora local.
- 6) Entorno: Temperatura, iluminación y ruido.
- 7) Nivel de discurso: Nivel de literatura y detalle del texto.
- 8) Confianza: Privacidad y seguridad, restricciones de contenido.

Por otro lado, es necesario definir algunos conceptos relacionados con el procesamiento y el transporte del contexto de entrega:

- 1) Estructura de datos y vocabulario para intercambio de contextos de entregas: actualmente la recomendación para presentar la información es CCPP<sup>43</sup>. WOL<sup>44</sup> define propiedades y clases que permitan crear un correcto vocabulario.
- 2) Protocolo para la transmisión de los contextos de entrega: Aparte de usar las cabeceras del HTTP<sup>45</sup>, la W3C ha implementado el CCPP exchange protocol basado en HTTP Extension Framework.

---

<sup>41</sup> Delivery Context

<sup>42</sup> User Agent

<sup>43</sup> Composite Capabilities/Preferences Profile[93]

<sup>44</sup> Web Ontology Language

<sup>45</sup> HTTP Headers [94]

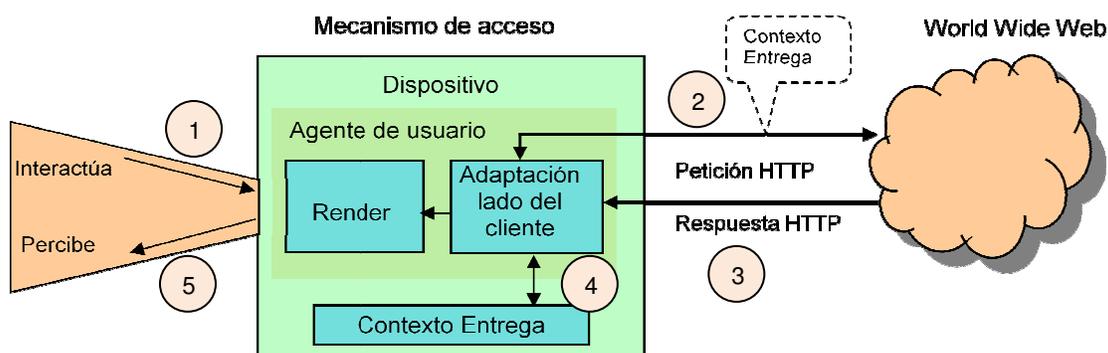
- 3) Modelo de procesamiento para manejar la información del contexto de entrega: Se relaciona muy cercanamente con el protocolo, y define reglas de generación e interpretación de las características, así como de actualización de estas.

### Rol del contexto de entrega en los modelos de adaptación

En la figura 4.1 se muestra el rol del contexto de entrega en un modelo de adaptación del lado del cliente.

El proceso de petición, adaptación y respuesta sigue los siguientes pasos:

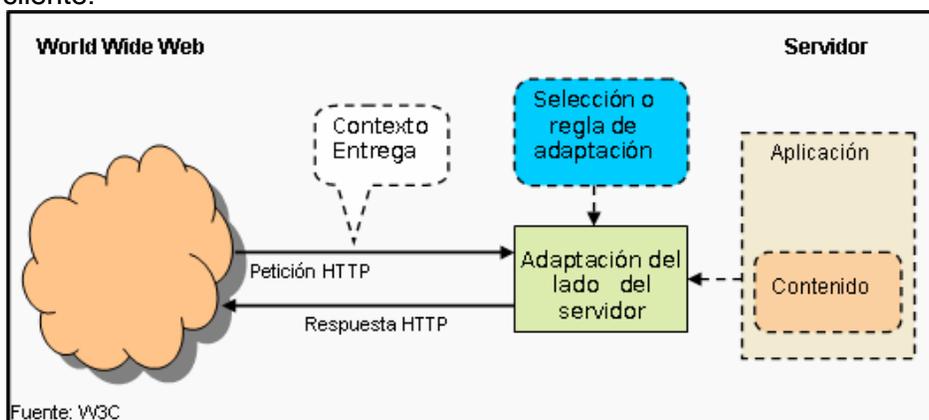
1. En primer lugar el usuario solicita mediante una URL el contenido que desea visualizar.
2. El dispositivo agrega el contexto de entrega a la petición y construye una petición HTTP<sup>46</sup>, que es transmitida por la World Wide Web hasta el servidor
3. El servidor construye una respuesta y la envía al cliente mediante el protocolo http
4. La respuesta es recibida por el dispositivo y adaptada según el contexto de entrega del dispositivo
5. La respuesta adaptada pasa por un “render” y es percibida por el usuario.



Fuente: W3C

Figura 4.1. En el lado del cliente

En la figura 4.2 se muestra como el contexto de entrega viaja por la petición HTTP para ser usado por el servidor y adaptar el contenido de acuerdo a unas ciertas reglas explotadas por una aplicación web, luego la respuesta del servidor es enviada al dispositivo que lo solicitó. Este proceso difiere del mostrado en la figura 4.1 debido a que no se realiza ningún procedimiento de adaptación en el dispositivo del cliente.

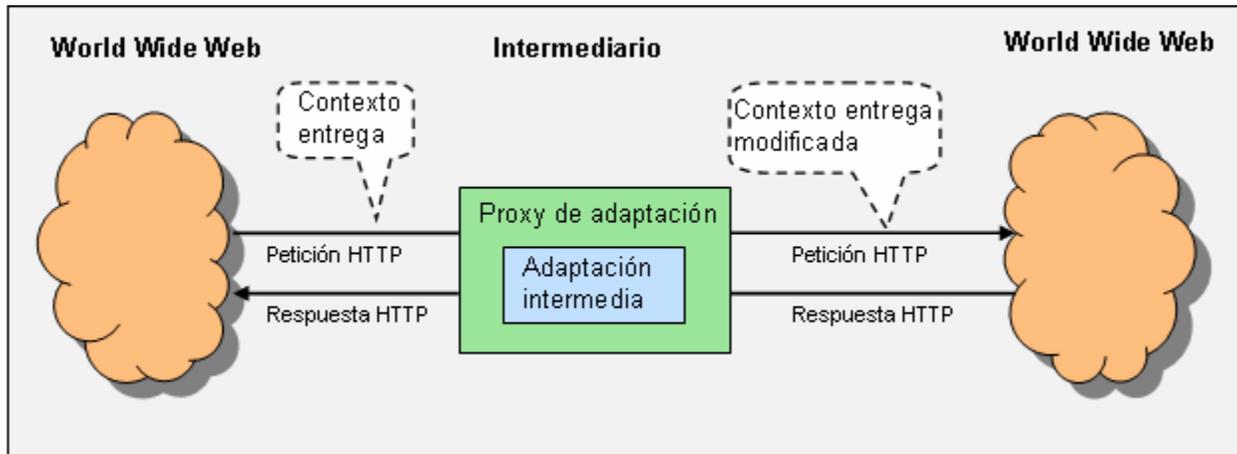


Fuente: W3C

Figura 4.2. Proceso de adaptación en el servidor de contenido usando el contexto de entrega

<sup>46</sup> HTTP Request

En caso de existir un proxy de adaptación el contexto de entrega sigue el procedimiento mostrado en la figura 4.3. En primer lugar el dispositivo envía el contexto de entrega incluido en la petición HTTP, esta petición llega hasta el proxy de adaptación donde es modificada según la conveniencia de la aplicación web incluida en el proxy, dicha petición es enviada al servidor de contenidos, el cual después de un breve tiempo genera una respuesta la cual incluye el contenido solicitado. La respuesta generada por el servidor de contenidos es recibida por el proxy y modificada para generar la respuesta con el contenido adaptado, que será finalmente enviada al dispositivo del usuario.



**Figura 4.3.** Rol del contexto de entrega en la adaptación por un proxy o intermediario.

## 4.1.2. Propuestas Existentes para Adaptación de Contenido Web

### 4.1.2.1. Uso de Cabeceras HTTP

El protocolo HTTP ha definido las siguientes cabeceras que pueden ser usadas para describir el tipo de dispositivo desde donde se solicita el contenido:

- Accept: Tipos de archivos o medios<sup>47</sup> aceptados por el agente de usuario.
- Accept-Charset: Grupo de caracteres aceptados por el agente de usuario.
- Accept-Encoding: Cifrado preferido (sistema de comprensión) para el agente de usuario.
- Accept-Language: Lenguaje natural para el agente de usuario.
- User-Agent: Cadena que identifica el navegador o dispositivo desde el cual se realiza la petición.

No existen estándares acerca de cómo se debe presentar la información en el User-Agent.

Actualmente las cabeceras HTTP es el mecanismo más usado para adaptación de contenidos.

### 4.1.2.2. RDF<sup>48</sup>

Es un lenguaje para representar información acerca de recursos en la World Wide Web. Es particularmente usado para representar metadatos acerca de los recursos en la red como título, autor, fecha de modificación, derechos de autor, licencia del documento o el horario de disponibilidad de un recurso compartido en la red. Por generalización del concepto de "recurso web", RDF puede

<sup>47</sup> MIME Types

<sup>48</sup> RDF: Resource Description Framework (Marco de descripción de recursos)

representar información de todo objeto en la Web. Algunos ejemplos pueden ser información de productos en compras on-line o la descripción de las preferencias de un usuario Web. [95]

RDF se basa en la idea de representar objetos mediante identificadores Web (llamados URIs) y describir recursos en términos de simples propiedades.

Un ejemplo que ilustra que RDF usa URI para identificar es el siguiente:

“Existe una persona identificada por <http://www.w3.org/People/EM/contact#me>, que tiene por nombre Eric Miller, su email es [em@w3.org](mailto:em@w3.org) y su título es de Dr.”, en RDF esto se puede representar así:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:contact="http://www.w3.org/2000/10/swap/pim/contact#">

  <contact:Person rdf:about="http://www.w3.org/People/EM/contact#me">
  <contact:fullName>Eric Miller</contact:fullName>
  <contact:mailbox rdf:resource="mailto:em@w3.org"/>
  <contact:personalTitle>Dr.</contact:personalTitle>
  </contact:Person>

</rdf:RDF>
```

#### 4.1.2.3. CCPP [96]<sup>49</sup>

Es una descripción de las capacidades de los dispositivos y las preferencias de los usuarios. Es usualmente utilizado para definir el contexto de entrega del dispositivo final y así realizar una adaptación de contenido correcta.

La aparición de estos contextos de entrega se hizo necesaria debido al creciente número de dispositivos que ingresan a Internet. Anteriormente existían las cabeceras HTTP “accept=” pero son muy limitadas.

CCPP es basada en RDF, el cual es diseñado por la W3C como un lenguaje de metadatos de propósito general. RDF es un formato estándar para el intercambio de datos en la web. RDF puede ser serializado en un documento XML usando XML/RDF.

Un perfil CCPP contiene atributos y valores asociados que son usados por un servidor para determinar la manera más apropiada de entregar un recurso a un cliente. Un grupo de atributos, valores permitidos y significados asociados constituyen un vocabulario CCPP.

Es posible que diferentes aplicaciones tengan diferentes vocabularios CCPP, pero si todos ellos se basan en las especificaciones podrán interpretarse unos a otros para trabajar juntos.

CCPP también se creó con la intención de ser compatible con UAProf<sup>50</sup> 2.0, especificación dada por la OMA<sup>51</sup>.

---

<sup>49</sup> CCPP: Composite Capability Preference Profile (Capacidades de composición / perfiles de preferencia)

<sup>50</sup> UAProf: User Agent Profile (Perfil de agente de usuario)

<sup>51</sup> OMA: Open Mobile Alliance: Organización de estándares que desarrolla estándares abiertos para la industria de telefonía móvil.

## Estructura del perfil

Un perfil contiene componentes y atributos, cada componente tiene al menos un atributo y cada perfil tiene al menos un componente.

## Componentes

Estos son los principales componentes:

TerminalHardware: Plataforma hardware sobre la cual la plataforma software se está ejecutando.

TerminalSoftware: Plataforma software sobre las cuales las aplicaciones son alojadas.

TerminalBrowser: Una aplicación individual como un browser Mozilla, Internet Explorer, etc.

Los componentes pueden variar de acuerdo al vocabulario usado.

## Atributos de los componentes

Los atributos pueden ser uno o varios valores, por ejemplo en el caso del componente "plataforma hardware" se puede encontrar los atributos "displayWidth" y "displayHeight", los cuales toman un único valor pero se puede tener atributos múltiples como el caso de un browser que soporta múltiples versiones de HTML.

Ejemplo de componentes y atributos:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:ccpp="http://www.w3.org/2006/09/20-ccpp-schema#"
  xmlns:ex="http://www.example.com/schema#">

  <rdf:Description
    rdf:about="http://www.example.com/profile#MyProfile">
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2006/09/20-ccpp-schema#Client-
profile" />

    <ccpp:component>
    <rdf:Description
    rdf:about="http://www.example.com/profile#TerminalHardware">
    <rdf:type
    rdf:resource="http://www.example.com/schema#HardwarePlatform" />
    <ex:displayWidth>320</ex:displayWidth>
    <ex:displayHeight>200</ex:displayHeight>
    </rdf:Description>
    </ccpp:component>

    <ccpp:component>
    <rdf:Description
    rdf:about="http://www.example.com/profile#TerminalSoftware">
    <rdf:type
    rdf:resource="http://www.example.com/schema#SoftwarePlatform" />
    <ex:name>EPOC</ex:name>
    <ex:version>2.0</ex:version>
    <ex:vendor>Symbian</ex:vendor>
    </rdf:Description>
```

```

</ccpp:component>

<ccpp:component>
<rdf:Description
rdf:about="http://www.example.com/profile#TerminalBrowser">
<rdf:type
rdf:resource="http://www.example.com/schema#BrowserUA" />
<ex:name>Mozilla</ex:name>
<ex:version>5.0</ex:version>
<ex:vendor>Symbian</ex:vendor>
<ex:htmlVersionsSupported>
<rdf:Bag>
<rdf:li>3.2</rdf:li>
<rdf:li>4.0</rdf:li>
</rdf:Bag>
</ex:htmlVersionsSupported>
</rdf:Description>
</ccpp:component>

</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

### Valores por defecto

CCPP permite indicar los componentes directamente o por medio de una URL específica, esto con el fin de economizar el ancho de banda, lo cual es de gran importancia para las redes celulares [96].

### Aplicaciones CCPP

Para que las aplicaciones usen correctamente la estructura CCPP las siguientes reglas de operación del entorno deben ser especificadas:

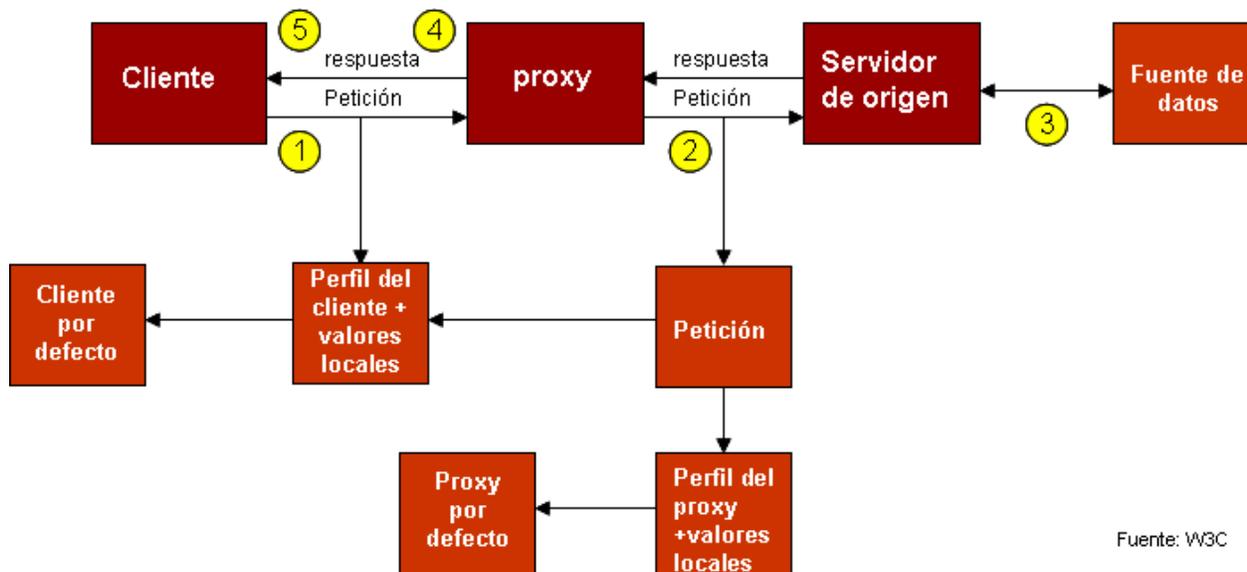
- Compatibilidad con el protocolo de intercambio
- Modelo de confianza
- Vocabulario
- Mecanismos de seguridad
- Limitaciones en los valores de los atributos permitidos
- Atributos y/o las reglas de la estructura que pueden ser procesadas.
- Vocabulario en el proxy y durante el procesamiento.
- Definir reglas para solicitar la identificación del perfil.
- Información adicional a ser incluida con la transmisión de cualquier recurso de datos.

- Formas de URLs permitidas para identificar los documentos de perfiles de referencia o perfiles por defecto.
- Mecanismos para localizar y recuperar los documentos de los perfiles de referencia
- Interacciones con cualquier mecanismo de negociación existente en el protocolo del host.

CCPP no está limitado a un tipo de protocolo para la transmisión, por esto las reglas son validas para cualquier protocolo en que se implemente.

### Resumen del proceso de petición en HTTP

1. el cliente envía una petición HTTP, con un perfil CCPP del cliente como acompañamiento. el perfil del cliente debe contener referencias a perfiles por defecto, describiendo las capacidades en común con el cliente y los valores que se diferencian con respecto al perfil por defecto.
2. la petición HTTP debe pasar a través de un firewall/proxy que impone limitaciones en la clase de contenidos que puede ser accedida o adaptada. a otra forma de contenido o presentación de acuerdo a las capacidades del cliente. el proxy extiende el perfil CCPP con la descripción de las limitaciones y adaptaciones que realizó y envía de nuevo la petición al servidor origen.



Fuente: W3C

Figura 4.4. Proceso de petición usando CCPP

3. el servidor recibe la petición e interpreta el perfil CCPP. Este selecciona y/o genera el contenido de acuerdo a las capacidades que le describieron el proxy y el cliente. El contenido es entonces enviado de vuelta al proxy como respuesta.
4. Si se requiere, el proxy adiciona alguna adaptación de contenidos y cualquier otra función diseñada para rendimiento. La respuesta resultante es enviada al cliente.
5. el cliente recibe la respuesta y presenta su contenido.

#### 4.1.2.4. UAProf

UAProf es la implementación de CCPP para dispositivos móviles WAP. El sistema consiste en enviar una URL por medio de las cabeceras HTTP, esta URL contiene las capacidades del dispositivo, descritas según el estándar CCPP. WAP 1.2.1 recomienda para el transporte de la información el protocolo HTTP Extensión Framework. WAP 2.0 define una extensión de HTTP 1.1 llamada W-HTTP. Cada fabricante de dispositivos tiene la responsabilidad de crear su propio UAProf y así permitir que el contenido web sea adaptado correctamente según las capacidades de su producto [31].

Algunos problemas de este sistema son:

- No todos los dispositivos tienen UAProf
- Puede causar retardos en la navegación
- No existe un estándar para los datos en cada UAProf.
- Las cabeceras UAProf pueden planearse erróneamente.
- Algunos fabricantes crean estos perfiles para un grupo de dispositivos y no para cada producto en particular.

UAProf es una de las fuentes de información de WURFL, sistema que se estudiará a continuación.

#### 4.1.2.5. WURFL<sup>52</sup> [32]

Es una iniciativa que gestiona un archivo XML de configuración el cual contiene información de las capacidades y características de un gran número de dispositivos móviles; frecuentemente, estas no son consignadas por los fabricantes sino por los desarrolladores que se ven en la necesidad de recopilarlos.

El desarrollo de este documento XML es liderado desde sus inicios por Luca Passani<sup>53</sup> y Andrea Trasatt<sup>54</sup>, quienes a través de una gran comunidad de desarrolladores en todo el mundo tratan de mantener el repositorio lo más actualizado posible. Como parte de este trabajo, Lucas Passani creó WALL<sup>55</sup>, una librería que permite diseñar páginas Web que dependiendo de las capacidades del dispositivo entrega el contenido en formato WML<sup>56</sup>, C-HTML<sup>57</sup>, y XHTML<sup>58</sup> Mobile Profile. [33]

El proyecto empezó en enero de 2002 y desde entonces se han reunido datos de más de 7.000 dispositivos [34].

#### 4.1.2.6. Media Querys

Construido sobre el uso de "Media Types" definido en CSS2, el cual permite estilos que son condicionales en un número de categorías de dispositivos llamadas: aural, braille, embossed, handheld, print, projection, screen, tty y tv. Este sistema introduce un vocabulario para acceder a las características de los dispositivos y permite introducir o excluir elementos de la presentación de acuerdo al dispositivo. [35]

Los Media Querys son usualmente procesados directamente por los agentes de usuario, basados en la información local del contexto de entrega, aunque es posible que se procese parte en el servidor o

---

<sup>52</sup> WURFL: Wireless Universal Resource File (Archivo universal de recursos inalámbricos )

<sup>53</sup> Luca Passani: desarrollador de la empresa openwave

<sup>54</sup> Andrea Trasatt: Desarrollador independiente, uno de los usuarios más activos de sourceforge.net

<sup>55</sup> WALL: Wireless Abstraction Library (Librería de abstracción inalámbrica)

<sup>56</sup> WML: Wireless Markup Language (Lenguaje de marcado inalámbrico)

<sup>57</sup> C-HTML: Compact HyperText Markup Language (Lenguaje de marcado de hipertexto compacto)

<sup>58</sup> XHTML: eXtensible HyperText Markup Language (Lenguaje de marcado de hipertexto extensible)

en un intermediario. Esto resalta la importancia de que el vocabulario del contexto de entrega corresponda con el vocabulario usado por el Media Query.

#### 4.1.2.7. SMIL<sup>59</sup>

Es un estándar adicional de la W3C para presentaciones multimedia y para su adaptación a distintos dispositivos. SMIL introduce un vocabulario para acceder a un número limitado de características de los dispositivos.

SMIL define un conjunto de etiquetas, dentro de las cuales se encuentra un módulo llamado BasicContentControl el cual define ciertas características del sistema y puede ser usado para controlar la presentación de los objetos. [36]

#### 4.1.2.8. TCN<sup>60</sup>

HTTP permite que un sitio web contenga varias versiones de la información utilizando una misma URL, TCN utiliza esto para ofrecer un mecanismo extensible de negociación, con el fin de determinar la mejor versión del contenido que se está accediendo. [37]

Fue propuesto como un protocolo experimental, este usa negociación por lado del servidor y del lado del cliente, ambos a través de un proxy que soporta negociación de contenidos. Esta técnica no ha sido ampliamente implementada [28].

#### 4.1.2.9. Conneg<sup>61</sup>

Se enfoca en la definición de características las cuales serían la base para las negociaciones de las diferentes versiones de contenido que puede tener una URL [38].

Unos de los resultados del trabajo del Conneg fue proponer la combinación de Media Features Tags (Etiquetas de las Características Media) para caracterizar contexto de entrega.

Conneg define los siguientes RFCs<sup>62</sup>:

- Media Feature Tag Registration Procedure (RFC 2506)
- Syntax for Describing Media Feature Sets (RFC 2533)
- Protocol-independent Content Negotiation Framework (RFC 2703)
- Corrections to "A Syntax for Describing Media Feature Sets" (RFC 2738)
- Media Features for Display, Print, and Fax (RFC 2534)
- MIME content types in media feature expressions (RFC 2913)
- Indicating media features for MIME content (RFC 2912)
- Identifying composite media features (RFC 2938)
- Registration of Charset and Languages Media Features Tags (RFC 2987)

#### 4.1.2.10. MPEG-21 [39]

Framework con el cual se intenta soportar transparentemente contenido multimedia a través de un gran rango de redes y dispositivos. Uno de los aspectos fundamentales de este sistema es la

<sup>59</sup> SMIL: Synchronized Multimedia Integration Language (Lenguaje de integración multimedia sincronizada)

<sup>60</sup> TCN: Transparent Content Negotiation (Negociación transparente de contenido)

<sup>61</sup> Conneg: Content Negotiation working group (Grupo de trabajo de negociación de contenido)

<sup>62</sup> RFC: Request for comments (Petición de comentarios) [41]

adaptación digital de artículos, en donde se usa una descripción de redes, terminales y dispositivos que es compatible con CCPP y UAProf.

### 4.1.3. Alternativas de Implementación CCPP [40]

El servidor que ofrece el contenido es el encargado de interpretar la descripción del dispositivo, para luego ofrecerle el contenido de la forma más apta. La forma en que cada fabricante describe su dispositivo es diferente pero esta estandarizada por la W3C por medio de RDF. La aplicación que interpreta la descripción de cada dispositivo puede ser creada en diferentes lenguajes tales como C, Java y PERL.

La descripción se basa en un diccionario, que es el que determina las propiedades que pueden ser descritas de cada dispositivo. Existen muchos diccionarios basados en RDF como lo son los diccionarios UAProf y FIPA<sup>63</sup>.

#### 4.1.3.1. Extensión de Vocabularios en CCPP

Extender el vocabulario es sencillo. Las siguientes son algunos criterios que se debe tener en cuenta al realizar tal procedimiento.

- Si el nuevo atributo es válido para todos los dispositivos entonces puede ser ingresado en el corazón del vocabulario.
- Debe observarse si los nuevos atributos caen dentro de uno o más de los componentes existentes en el vocabulario. Si es así, se puede agregar estos atributos al componente, asegurándose que no existe en el aspecto semántico un atributo igual. Si el atributo no cae dentro de los componentes existentes entonces debe crearse uno nuevo.
- Cuando se cree un vocabulario, se debe enviar un mensaje a [www-mobile public discussion list \(www-mobile@w3.org\)](mailto:www-mobile-public-discussion-list@w3.org), para añadir el vocabulario a un repositorio.
- Si los atributos son dependientes de la aplicación, debe crearse un nuevo vocabulario, para lo cual se define el esquema RDF y se identifica el vocabulario mediante un Namespaces XML<sup>64</sup>. Es responsabilidad del desarrollador la creación del esquema RDF y el garantizar que el espacio de nombres continúe existiendo.

#### 4.1.3.2. UAProf

El esquema WAP UAProf consiste en la descripción de los siguientes componentes:

1. HardwarePlatform: Una colección de propiedades que describen apropiadamente el dispositivo terminal. Esto incluye, el tipo de dispositivo, número del modelo, tamaño del display, métodos de entrada y salida de datos, etc.
2. SoftwarePlatform: Una colección de atributos relacionado con el entorno de operación del dispositivo. los atributos proveen información del sistema operativo usado, codificadores de video y audio soportados por el equipo y preferencias del lenguaje del usuario.
3. Browser UA: Un grupo de atributos para describir el browser HTML.
4. NetworkCharacteristics: Información acerca de la infraestructura de red y el entorno en el cual la información transita. los atributos son expresados en términos del ancho de banda de la red y la accesibilidad del dispositivo.
5. WapCharacteristics: Un grupo de atributos pertenecientes a las capacidades WAP soportadas en el dispositivo. Esto incluye las capacidades del Browser WML, Wireless Telephony Application, etc.

---

<sup>63</sup> FIPA: Foundation for Intelligent Physical Agents (Fundación de agentes físicos inteligentes).

<sup>64</sup> Namespaces, espacio de nombres.

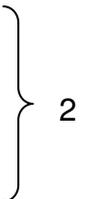
6. PushCharacteristics: Un grupo de características a las capacidades Push soportadas por el equipo. Esto incluye características de los MIME Types soportados por el equipo, el tamaño máximo de un mensaje push enviado del dispositivo, el tamaño del "buffer" de mensajes push que tiene el equipo, etc.

## Uso del Vocabulario UAProf en CCPP

El siguiente es un ejemplo del uso del vocabulario UAProf en un perfil CCPP; se ha identificado mediante una marcación en llaves los componentes del esquema UAProf que están presentes en el ejemplo.

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:prf="http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#">
  <rdf:Description rdf:ID="MyDeviceProfile">
    <prf:component>
      <rdf:Description rdf:ID="HardwarePlatform">
        <rdf:type rdf:resource="http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#HardwarePlatform"/>
        <prf:BluetoothProfile>
          <rdf:Bag>
            <rdf:li>headset</rdf:li>
          </rdf:Bag>
        </prf:BluetoothProfile>
        <prf:ScreenSize>121x87</prf:ScreenSize>
        <prf:Model>R999</prf:Model>
        <prf:InputCharSet>
          <rdf:Bag>
            <rdf:li>ISO-8859-1</rdf:li>
          </rdf:Bag>
        </prf:InputCharSet>
        <prf:ScreenSizeChar>15x6</prf:ScreenSizeChar>
        <prf:BitsPerPixel>2</prf:BitsPerPixel>
        <prf:ColorCapable>No</prf:ColorCapable>
        <prf:TextInputCapable>Yes</prf:TextInputCapable>
        <prf:ImageCapable>Yes</prf:ImageCapable>
        <prf:Keyboard>PhoneKeypad</prf:Keyboard>
        <prf:NumberOfSoftKeys>0</prf:NumberOfSoftKeys>
        <prf:Vendor>myprofileprovider</prf:Vendor>
        <prf:OutputCharSet>
          <rdf:Bag>
            <rdf:li>ISO-8859-1</rdf:li>
          </rdf:Bag>
        </prf:OutputCharSet>
        <prf:SoundOutputCapable>Yes</prf:SoundOutputCapable>
        <prf:StandardFontProportional>Yes</prf:StandardFontProportional>
      </rdf:Description>
    </prf:component>
    <prf:component>
      <rdf:Description rdf:ID="SoftwarePlatform">
        <rdf:type
          rdf:resource="http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#SoftwarePlatform"/>
        <prf:AcceptDownloadableSoftware>No</prf:AcceptDownloadableSoftware>
      </rdf:Description>
    </prf:component>
  </prf:component>

```



```

<rdf:Description rdf:ID="NetworkCharacteristics">
<rdf:type rdf:resource="http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF
/ccppschem-20010430#NetworkCharacteristics"/>
<prf:SecuritySupport>
<rdf:Bag>
<rdf:li>WTLS-1</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:SecuritySupport>
<prf:SupportedBearers>
<rdf:Bag>
<rdf:li>TwoWaySMS</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:SupportedBearers>
<prf:SupportedBluetoothVersion>1.1</prf:SupportedBluetoothVersion>
</rdf:Description>
</prf:component>
<prf:component>

```

} 4

```

<rdf:Description rdf:ID="BrowserUA">
<rdf:type rdf:resource="http://www.wapforum.org/profiles/
UAPROF/ccppschem-20010430#BrowserUA"/>
<prf:BrowserName>Ericsson</prf:BrowserName>
<prf:CcppAccept>
<rdf:Bag>
<rdf:li>application/vnd.wap.wmlc</rdf:li>
<rdf:li>text/x-vCard</rdf:li>
<rdf:li>image/gif</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:CcppAccept>
<prf:CcppAccept-Charset>
<rdf:Bag>
<rdf:li>US-ASCII</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:CcppAccept-Charset>
<prf:CcppAccept-Encoding>
<rdf:Bag>
<rdf:li>base64</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:CcppAccept-Encoding>
<prf:FramesCapable>No</prf:FramesCapable>
<prf:TablesCapable>Yes</prf:TablesCapable>
</rdf:Description>
</prf:component>
<prf:component>

```

} 3

```

<rdf:Description rdf:ID="WapCharacteristics">
<rdf:type rdf:resource="http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF
/ccppschem-20010430#WapCharacteristics"/>
<prf:WapDeviceClass>C</prf:WapDeviceClass>
<prf:WapVersion>2.0</prf:WapVersion>
<prf:WmlVersion>
<rdf:Bag>
<rdf:li>2.0</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:WmlVersion>
<prf:WmlDeckSize>3000</prf:WmlDeckSize>
<prf:WmlScriptVersion>
<rdf:Bag>
<rdf:li>1.2.1</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:WmlScriptVersion>

```

} 5

```

<prf:WmlScriptLibraries>
<rdf:Bag>
<rdf:li>Lang</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:WmlScriptLibraries>
<prf:WtaiLibraries>
<rdf:Bag>
<rdf:li>WTA.Public.makeCall</rdf:li>
</rdf:Bag>
</prf:WtaiLibraries>
</rdf:Description>
</prf:component>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

#### 4.1.3.3. Heurística de la Adaptación de Contenidos

Existen básicamente dos maneras para la creación de un sistema de adaptación de contenido: Una basada en el servidor y otra basada en el cliente. En las redes inalámbricas, es más conveniente enviar el contenido adaptado, debido a los costos y las dificultades en la transmisión de datos [40].

La manera más sencilla de realizar un proceso de adaptación de contenidos es generar una hoja de estilos que permita una adaptación dinámica en el dispositivo. La forma en que este proceso se va a llevar a cabo no ha sido definida por el grupo de trabajo de CCPP. Las hojas de estilo permiten separar completamente la información de la forma en que la misma es representada.

La presentación no es el único problema a resolver, se debe prestar especial atención a la navegación de cada dispositivo, esta información es mucha más difícil de abstraer y de mayor relevancia. Actualmente no hay manera de estructurar la manera de navegación tal como se realiza con las hojas de estilo, la navegación es algo que está escondido en medio del contenido. La solución entonces es definir un tipo de navegación para cada tipo de dispositivos o al menos para un grupo restringido de ellos.

Diferentes estilos de presentación implican diferente formato de presentación de la información, sin embargo una navegación diferente implica cambiar el formato de la información en sí misma.

En el caso en que la adaptación de contenido se realice en el servidor, el contenido puede ser adaptado mediante un proceso de transformación, aplicando diferentes hojas de transformación al contenido dependiendo del CCPP recibido, por ejemplo usando XSLT<sup>65</sup>.

Para cambiar el mecanismo de navegación en ocasiones es necesario filtrar la información además de cambiar su formato, es el caso de los dispositivos pequeños en donde el usuario usualmente desea enfocarse en un conjunto pequeño de información.

#### Usando los XSLT para generar una correcta presentación

Si el contenido se encuentra en XML es fácil la transformación a otros formatos por medio de XSLT, sin embargo no ocurre lo mismo cuando el contenido se encuentra en HTML, la información se hace difícil de transformar aun cuando siga las especificaciones HTML 4.0. Se estima además que un 60% de las páginas HTML se encuentran con errores estructurales.

<sup>65</sup> XSLT: Extensible Stylesheet Language Transformations (Transformaciones del lenguaje extensible de hojas de estilo).

Sin embargo, el W3C ha creado cuatro modelos diferentes para crear contenido que sea independiente del dispositivo.

1. Incluir todas las etiquetas que sean posibles y que sean validas para diferentes dispositivos.  
Ej.: (...) <body> <card> <p>Some text here</p> </card> (...)
2. Uso de etiquetas con espacio de nombres.  
Ej.: (...) <html:body> <wml:card> <html:p><wml:p>Some text here</wml:p></html:p>  
</wml:card> (...)
3. Usar un lenguaje de modelado como XDNL<sup>66</sup>.
4. Usar XPointer. [42]

#### 4.1.3.4. Implementaciones CCPP existentes

##### Musashi and WAP Application Server

###### Características

- Soporte para clientes inalámbricos
- Proxy y Gateway entre dispositivos inalámbricos y alambrados.
- Contiene un repositorio CCPP.
- Servidor
- Disminución en la transmisión de datos para los perfiles móviles.

##### Panda/Sasa

Panda es un navegador que compone perfiles CCPP y simula algunas capacidades de los terminales. Sasa es un proxy CCPP, interpreta los perfiles CCPP y convierte los contenidos para adaptación.

##### Jigsaw - W3C's Server

Servidor creado por el W3C soportado actualmente y de código abierto.

- Implementado en java
- Soporta el protocolo HTTP 1.1.
- Provee un mecanismo para invocar programas Java desde el servidor, por medio de un Servlet API.
- Eficiencia aprovechando memoria cache en el servidor y una base de datos de meta-información.
- Extensible fácilmente en código java y soporta scripts CGI.
- Soporta SSL.
- Contiene repositorio CCPP
- Contiene interfaces java para el manejo de los vocabularios CCPP y del repositorio.

Su eficiencia y difusión es menor a la del servidor Apache Tomcat creado por Sun Microsystems [44].

##### **DELI**<sup>67</sup>[45]

Proyecto opensource que consiste en una librería que permite a un Servlet Java conocer el contexto de entrega de un dispositivo a través de CCPP o UAPProf. El contexto de entrega ayuda a los servidores a identificar en qué clase de entorno se está realizando la petición y con base en esto puede dar una respuesta más adecuada según el dispositivo.

Los estándares que maneja DELI permiten la transmisión eficiente de la información del contexto de la entrega al servidor incluso sobre redes de bajas velocidades, ya que en vez de enviar un perfil con

---

<sup>66</sup> XDNL: XML Document Navigation Language (Lenguaje de navegación en documentos XML) [43]

<sup>67</sup> DELI: Delivery Context Library For CCPP and UAPProf

cada petición, un cliente envía solamente una referencia a un perfil almacenado en un tercer dispositivo conocido como depósito del perfil, junto con una lista de las diferencias específicas con el perfil almacenado.

Los laboratorios HP<sup>68</sup> lideran esta iniciativa que se basa actualmente en Jena<sup>69</sup> un proyecto open source que ofrece un entorno programático para RDF, una de las tecnologías más importante para el manejo de CCPP. Jena incluye un API de RDF, y da capacidades de lectura y escritura de RDF/XML.

DELI constituye un proyecto relevante como base para la construcción de la plataforma, para la cual es indispensable componer e interpretar los contextos de entrega.

La siguiente tabla muestra información básica de las implementaciones mostradas en esta sección.

<i>Nombre de Implementación</i>	<i>Creador</i>	<i>URI</i>	<i>Open Source</i>	<i>Activa</i>
Musáis	Ericsson Wasalab	<a href="http://www.w3.org/Mobile/CCPP/implday/#demo1">http://www.w3.org/Mobile/CCPP/implday/#demo1</a>	No	No
WAP Application Server	Ericsson	<a href="http://www.w3.org/Mobile/CCPP/implday/#demo1">http://www.w3.org/Mobile/CCPP/implday/#demo1</a>	No	No
Panda/Sasa	Kiniko Yasuda, Keio University	<a href="http://yax.tom.sfc.keio.ac.jp/panda/slideshowmaker/0011ccpp/Overview.html">http://yax.tom.sfc.keio.ac.jp/panda/slideshowmaker/0011ccpp/Overview.html</a>	Si	Si
SBC/TRI Reference implementation	SBC/TRI	<a href="http://www.w3.org/Mobile/CCPP/implday/#demo1">http://www.w3.org/Mobile/CCPP/implday/#demo1</a>	No	No
Information Architects	Chris Woodrow, Information Architects	<a href="http://www.w3.org/Mobile/CCPP/implday/#demo1">http://www.w3.org/Mobile/CCPP/implday/#demo1</a>	No	No
W3C	Jigsaw Team	<a href="http://www.w3.org/Jigsaw/">http://www.w3.org/Jigsaw/</a>	Si	Si
University of Wales	Stuart Lewis	<a href="http://www.ccpp.co.uk/">http://www.ccpp.co.uk/</a> , <a href="http://users.aber.ac.uk/sdl/ccpp/cs39030.html">http://users.aber.ac.uk/sdl/ccpp/cs39030.html</a>	Si	No
DELI	Mark Butler, Hewlett Packard Laboratories	<a href="http://www-uk.hpl.hp.com/people/marbut/">http://www-uk.hpl.hp.com/people/marbut/</a>	Si	Si
J2EE CCPP Processing 1.0 Reference Implementation	Sun	<a href="http://java.sun.com/j2ee/ccpp/">http://java.sun.com/j2ee/ccpp/</a>	Si	Si

Tabla 4.1. Resumen implementaciones CCPP.

## 4.2. Propuestas para adaptación de Contenido Web Sobre Dispositivos Móviles

### 4.2.1. Patente “Web Content Adaptation Process and System” [46]

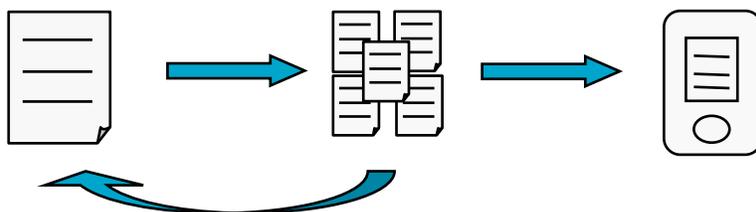
Esta patente nos muestra un procedimiento para adaptar contenidos web en diferentes dispositivos. En primera instancia lo que se plantea es la posibilidad de partir el contenido de una página web en

<sup>68</sup> HP Labs: <http://www-uk.hpl.hp.com/>

<sup>69</sup> Jena: A Semantic Web Framework for Java

varios páginas de menor tamaño con el fin de ser mostradas en dispositivos de bajas capacidades como los teléfonos móviles.

Los pasos sugeridos (Figura 4.5) para lograr el cometido son (i) dividir el contenido de la página web en una serie de páginas pequeñas (ii) se observa si esta página es lo suficiente pequeña para ser mostrada en el dispositivo y si no lo es se repiten los pasos (i) y (ii).



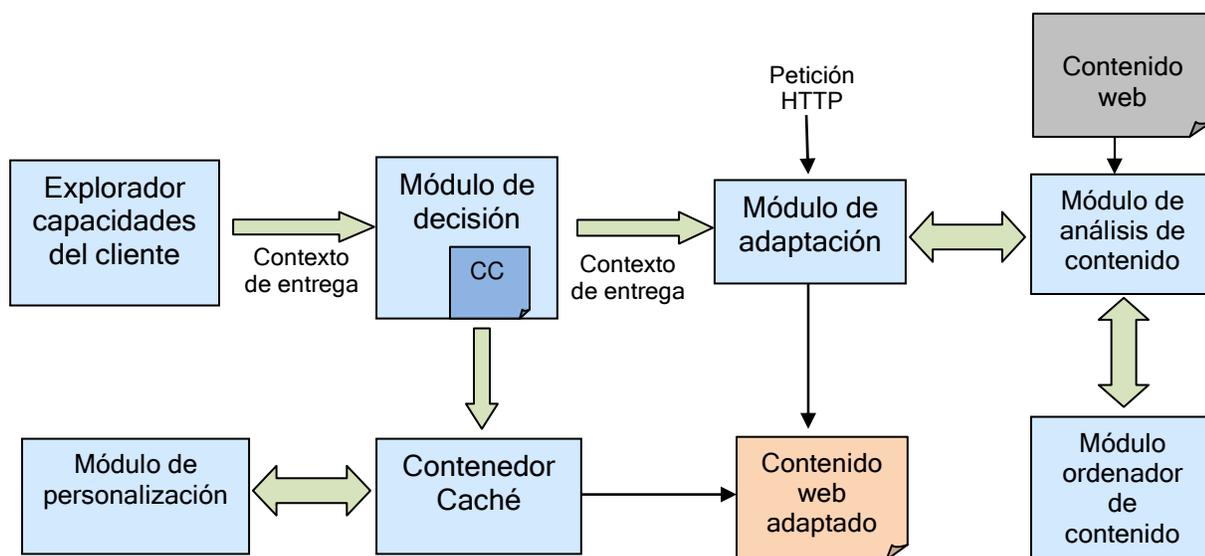
**Figura 4.5.** Pasos seguidos para la adaptación de contenidos

El sistema se compone de 8 sub-componentes (Figura 4.6):

**Explorador de capacidades del cliente:** Encuentra las capacidades del dispositivo que del usuario final de forma dinámica, por ejemplo, tipo de dispositivo, resoluciones soportadas, potencia de procesamiento, etc. Este modulo pasa las características del usuario final al *modulo de decisión*.

**Módulo de decisión:** Contiene el perfil de capacidades del cliente (CC) que han sido detectadas o previamente predefinidas por el *sistema de adaptación*. Compara los CC con la información suministrada por el modulo *explorador de capacidades del cliente*. Si existe un perfil que concuerde con las capacidades del cliente entonces la información del perfil es enviada a un *contenedor Cache*, de lo contrario se activara el *modulo de adaptación*.

**Módulo de adaptación:** Examina la cabecera http de la petición, controla el *modulo de análisis de contenido*, el cual funciona en una especie de re alimentación con el modulo de adaptación. el contenido web original es almacenado en un almacén *de contenido*. la salida de este módulo es una versión adaptada del contenido web original, la cual se envía en el lenguaje correcto de marcas junto con el conjunto de características del cliente.



**Figura 4.6.** Módulos de la Patente “Web Content Adaptation Process And System”

**Módulo de análisis de contenido:** Extrae una serie de características del contenido web para pasarlas como parámetros al *modulo de adaptación*. Sigue el siguiente procedimiento :

1) Calcula los pixeles totales e individuales y el número de caracteres a desplegar por cada objeto. Para calcular el tamaño en pixeles de los textos, lo calcula de acuerdo a las fuentes y tamaños. Calcula los tamaños de todos los objetos e imágenes, incluyendo objetos como los Applet de java.

2) Detecta las funciones de los objetos individuales (En los contenidos web esto suelen ser tags, estas funciones se encuentran clasificadas).

Categorías predefinidas de las etiquetas según su función:

Información, Titulo informativo, Control, Decoración, Navegación reemplazable, Irreemplazable navegación, titulo de navegación reemplazable, titulo irreemplazable de navegación.

Se definen como sigue:

Información: Un objeto que muestra información importante y no puede ser reemplazado.

Titulo de Información: Describe un objeto que contiene información

Control: Botones, Áreas de texto, formularios, menú, check box, list box etc.

Decoración: Solo efectos visuales.

Navegación reemplazable: Un objeto que representa un enlace. Puede reemplazarse por un texto.

Irreemplazable navegación: Un objeto que representa un enlace. No puede reemplazarse por un texto.

Titulo de navegación reemplazable, Titulo irreemplazable de navegación: Semejantes a los anteriores.

*Según pruebas hechas por los inventores las imágenes con un tamaño inferior a 20x20 pixeles son probablemente decorativas.*

3) Agrupa los objetos simples basado en su comportamiento estructural, esto lo hace basado en las etiquetas <TABLE>, <FORM>, <FRAMESET>, <DIV>, <UL>, <OL>, <DL>, <P>, <PRE>, <ADDRESS>, <BLOCKQUOTE>, <Hn>, <HR>, <CENTER>, <MENU>, <DIR>, <TD> y <NOSCRIPT>. Se realiza una conversión del contenido web a un árbol de objetos.

4) Empareja los objetos desplegables con los patrones de despliegue (Usa un algoritmo de emparejamiento de patrones)

**Contenedor cache:** Almacena las distintas versiones de un contenido web.

**Módulo ordenador de contenido:** Actúa bajo el control del modulo de análisis de contenido para organizar contenido web original antes de realizarse le algún análisis. Convierte HTML en XHTML. Usa Tidy <http://tidy.sourceforge.net/>.

**Módulo de personalización:** Ofrece pre visualizaciones de los contenidos web adaptados que están en cache y además el autor puede personalizar los contenidos adaptados.

Existen tres formas distintas de operación del sistema: el primero de ellos es en el cual actúa como un servicio para el usuario y en donde las peticiones son recibidas sobre una red; el segundo modo es en el cual el sistema actúa para generar versiones adaptadas de los contenidos web para diferentes dispositivos (usado para desarrollo) y un tercer modo es en el cual se realiza dinámicamente una versión adaptada ante la petición de un cliente.

#### 4.2.2. Web Alchemist<sup>70</sup> [47]

WebAlchemist es un prototipo de sistema de adaptación web, que convierte automáticamente una página HTML en una secuencia equivalente de páginas HTML que pueden ser visualizados correctamente en un dispositivo de mano. WebAlchemist se basa en un conjunto de heurísticas de adaptación de HTML manejadas por el módulo administrador de adaptación. Con el fin de hacer frente a dificultades en la adaptación de las páginas, como reformar las complejas estructuras de algunas páginas, se desarrollaron nuevas heurísticas de adaptación que extraen información semántica de la información sintáctica, es decir que se extrae la relevancia de una sección de la página teniendo en cuenta características tales como ancho de la tabla, el tamaño de la letra y la hoja de estilo en cascada. Utilizando los resultados de la evaluación subjetiva de populares páginas HTML se demuestra que WebAlchemist genera páginas legibles y bien estructuradas, mostrándose correctamente en dispositivos de mano.<sup>71</sup>

##### Heurística básica de adaptación

El sistema Web Alchemist usa los siguientes procedimientos para la adaptación de los contenidos web:

1. Reducción de imágenes y transformada de elisión
2. Transformada de esbozado<sup>72</sup>
3. Transformada de elisión de primera frase.
4. Transformada de segmentación indexada<sup>73</sup>
5. Transformada de elisión selectiva

La reducción de imágenes no es más que reducir el tamaño y definición de las imágenes. La transformada de elisión para imágenes en este caso toma tres formas: La primera consiste en transformar todas las imágenes en hiperenlaces que dirigen a las mismas ya reducidas, la segunda consiste en mostrar la primera imagen mientras que las otras se convierten a hiperenlaces y la tercera forma consiste en mostrar la primera y última imagen al mismo tiempo las otras son convertidas en hiperenlaces [47].

La transformada de esbozado se encarga de adaptar párrafos que comiencen con secciones de encabezado, después de aplicar la transformada, los párrafos se convierten en hiperenlaces que apuntan al contenido del párrafo en sí. Esta transformada reduce el contenido de la página original significativamente.

La transformada de elisión de primera frase, convierte largas cadenas de texto en hiperenlaces que contiene la primera oración de la cadena y apuntan al contenido completo de la cadena. Esto es de gran utilidad si el texto que se reemplaza no puede ser correctamente mostrado debido a su gran tamaño y a las limitaciones de los dispositivos, sin embargo no siempre la primera frase de la cadena es un texto representativo de toda ella.

La transformada de segmentación indexada, transforma una gran página en una serie de páginas más pequeñas que suman el contenido equivalente a la original y que se interconectan por medio de hiperenlaces. Esta técnica comprueba que las páginas que genera pueden ser desplegadas correctamente en el dispositivo de mano, es decir que en la mayoría de los casos se destruyen las

---

<sup>70</sup> A Web Transcoding System for Mobile Web Access in Handheld Devices

<sup>71</sup> Hand-held

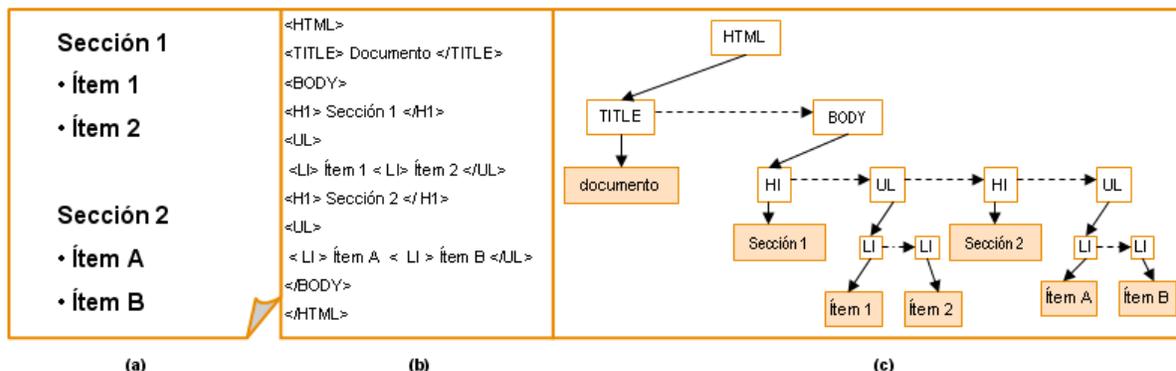
<sup>72</sup> Outlining transform

<sup>73</sup> Indexed segmentation transform

estructuras que contiene la página original. El tamaño de las páginas pequeñas generadas suele cambiar dependiendo de las capacidades de almacenamiento de páginas de cada dispositivo.

La transformada de elisión selectiva, analiza si la estructura de la tabla puede ser procesada por un dispositivo de mano, en caso de no ser así, se destruye la estructura en tablas. Se intenta conservar la estructura en tablas de la página original realizando una clasificación de las celdas, para esto se tienen en cuenta tamaños de letras y de celdas, dándole mayor prioridad a las celdas que contengan mayores medidas.

El sistema WebAlquemist antes de aplicar cualquiera de estas transformadas realiza un proceso de representación de la página web en un árbol como lo muestra la siguiente figura.



Fuente: WebAlquemist [47]

Figura 4.7. (a) Página web (b) código fuente HTML (c) Representación interna en árbol de la página.

El sistema WebAlquemist fue probado por inicialmente por 34 usuarios expertos arrojando buenos resultados, pues más del 70% de las páginas adaptadas por este sistema fueron calificadas de buenas o excelentes.



Fuente: WebAlquemist [47]

Figura 4.8. Ejemplo adaptación WebAlquemist (a) Página web CNN (b) Adaptación obtenida para un dispositivo de mano.

#### 4.2.3. Mobile Adapter [48]

Para la construcción de aplicaciones adaptativas algunas preguntas deben ser resueltas:

1. ¿Cómo serán obtenidos los perfiles de los dispositivos?
2. ¿Qué políticas de adaptación serán utilizadas?

### 3. ¿Cuándo la adaptación será ejecutada?

Estas tres preguntas pueden ser contestadas por medio de un adaptador proxy. Un proxy es responsable de recibir las peticiones y coordinar la adaptación de la respuesta del servidor. La infraestructura Mobile Adapter usa un proxy y tan solo se encarga de capturar, manipular y administrar los perfiles de los dispositivos y de los usuarios, de esta forma se crea un framework que permite crear aplicaciones web más flexibles. En la siguiente figura podemos observar los bloques funcionales que componen Mobile Adapter.

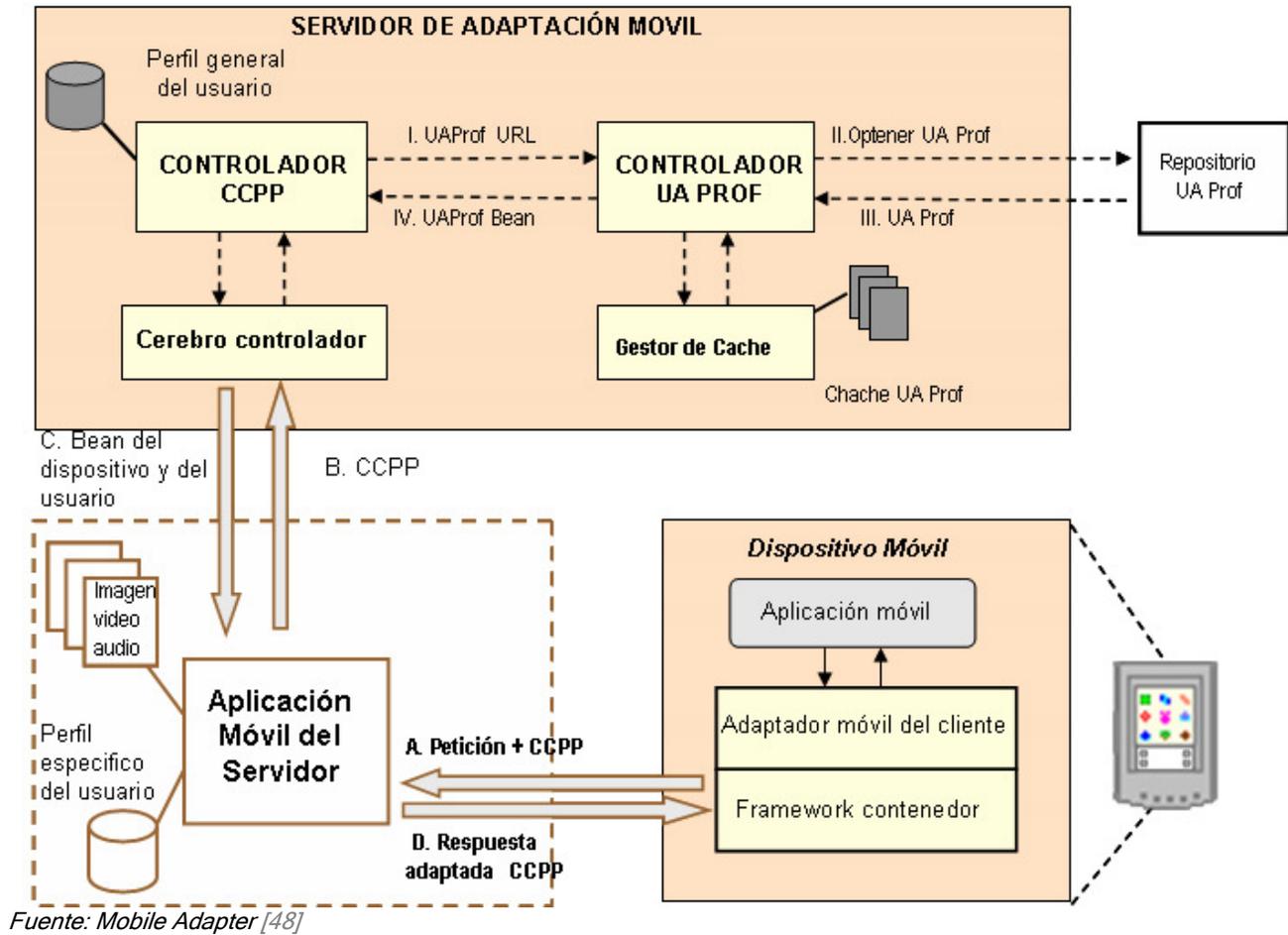


Figura 4.9. Visión general de Mobile Adapter

El funcionamiento de Mobile Adapter está seccionado en tres grandes bloques: cliente Mobile Adapter, aplicación en el servidor y el servidor de adaptación de contenidos. El primer bloque se encuentra en el dispositivo móvil y está seccionado en dos bloques los cuales procesan los contenidos adaptados por el servidor para luego ser mostrados en el dispositivo móvil. La aplicación en el servidor contiene el contenido a adaptar y el perfil del usuario; los procesos de adaptación aplicados sobre el contenido son dependientes de la aplicación. Un cliente Mobile Adapter es responsable de tomar información dinámica del dispositivo y la identificación UAProf del dispositivo. El cliente Mobile Adapter genera un documento CCPP, que es enviado junto con la petición del dispositivo. La información dinámica está compuesta de: Cantidad de memoria para ejecución y memoria libre de almacenamiento, el tipo de imágenes soportadas y el porcentaje de batería disponible en el dispositivo. el cuerpo central del servidor Mobile Adapter se denomina "Brain Controller"<sup>74</sup> quien coordina el procesamiento de la información CCPP dinámica y estática del

<sup>74</sup> Cerebro controlador

dispositivo, con el fin de generar un objeto que sigue las especificaciones Java Beans y es enviado a la aplicación web, quien finalmente responderá con el contenido adaptado. El siguiente es un ejemplo de perfil CCPP generado por el cliente Mobile Adapter.

```

<rdf:RDF>
- <rdf:Description>
  - <ccpp:component>
    - <rdf:Description>
      <great:UAProf>wap.sonyericsson.com/UAProf/P900R101.xml </great:UAProf>
      <great:UserID>UserDefault</great:UserID>
      <great:FMem>6E455</great:FMem>
      <great:ImgSup>2</great:ImgSup>
      <great:FStorMem>145008</great:FStorMem>
      <great:Battery>0.8</great:Battery>
    </rdf:Description>
  </ccpp:component>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

El servidor Mobile Adapter, maneja un sistema de cache que permite que no se descarguen innecesariamente perfiles que ya se encuentren almacenados, en caso de no encontrarse el perfil en cache, se descargará el perfil de los repositorios UAProf del fabricante.

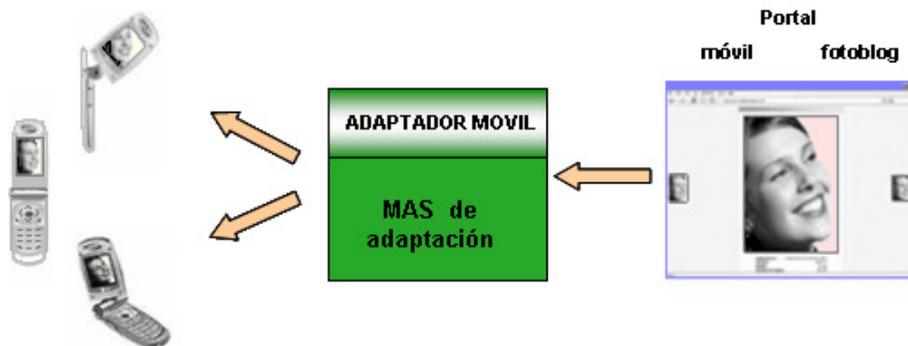
### Implementación de Mobile Adapter

El servidor Mobile Adapter ha sido implementado en J2EE<sup>75</sup> con JAXP<sup>76</sup>, para procesar los documentos XML con diferentes analizadores sintácticos.

Un importante requisito de estas plataformas es que deben ser multiplataforma y permitir que pueda ser usada por una amplia gama de dispositivos. Para alcanzar estos requisitos se siguen los siguientes procesos: La interfaz con la implementación, monitoreo, la generación del documento CCPP y la transmisión de la respuesta.

El cliente Mobile Adapter ha sido implementado en tres plataformas de programación para dispositivos móviles: J2ME MIDP<sup>77</sup>, J2ME Personal Profile [49] y SuperWaba.

### Caso de estudio Mobile Fotoblog



Fuente: Mobile Adapter [48]

Figura 4.10. Mobile Fotolog

<sup>75</sup> J2EE: Java 2 Enterprise Edition.

<sup>76</sup> JAXP: Java Api for XML Processing, API Java (definido por Sun Microsystems).

<sup>77</sup> J2ME MIDP: Java 2 MicroEdition Mobile Information Mobile Profile, plataforma de construcción y ejecución de programas en lenguaje Java.

Se ha diseñado una aplicación web que contiene un fotoblog, utilizando Mobile Adapter se ha conseguido que esta aplicación sea accesible desde una gran gamma de dispositivos, gracias a que Mobile Adapter realiza una adaptación del tamaño de la imagen así como del formato. La aplicación realiza también una adaptación del texto que describe cada imagen de acuerdo con el número de caracteres que el dispositivo es capaz de mostrar.

La información dinámica de los dispositivos es usada en este caso, para conocer si el dispositivo tiene suficiente memoria disponible para desplegar la imagen o es necesario realizar una disminución mayor de la imagen o si definitivamente es imposible desplegar la imagen y se mostrara un aviso informando la situación.



Fuente: Mobile Adapter [48]

Figura 4.11. Pruebas en emuladores

Durante las pruebas realizadas se encontró que la plataforma reducía el tamaño de la imagen en un 95% y por tanto se reducían los bytes transmitidos, de la misma manera el tiempo de descarga de las imágenes fue reducido en un 80%.

#### 4.2.4. Google Mobile

Google Mobile está formado por una serie de aplicaciones web que se encuentran en continuo desarrollo y que pretenden permitir que los servicios de Google sean accesibles desde cualquier dispositivo, en cualquier lugar y bajo cualquier circunstancia. Esta serie de aplicaciones permiten desde la visualización del correo electrónico, gmail, hasta la navegación en Google Maps mostrando la ubicación actual del usuario para lo cual usa las antenas GPRS. Una de las aplicaciones es la que se encuentra en la URL [www.google.com/m](http://www.google.com/m), la cual nos permite observar la web desde los lentes de un móvil [50], esto quiere decir que no solo nos permite encontrar la página donde se encuentra el contenido que se está buscando, sino que nos permite que ese contenido sea visualizado de manera agradable en el dispositivo desde el cual se accede. Este objetivo lo logra por medio de diferentes adaptadores<sup>78</sup> que de acuerdo a las capacidades del dispositivo o lo que es mejor del contexto de entrega, adaptan el contenido y permiten la presentación adecuada del contenido, por ejemplo si se accede desde un terminal sin soporte HTML, se activara el convertidor HTML a WML.



Figura 4.12. Página Universidad del Cauca adaptada por el servicio de google

<sup>78</sup> Transcoders

Algunas de las características más relevantes que realizan los adaptadores son:

- Transformada de elisión selectiva
- Transformación de segmentación indexada
- Cambio de codificación HTML a WML.
- Adaptación del grupo de caracteres.<sup>79</sup>
- Reducción de imágenes

La mayoría de estas transformaciones se explican en la sección 4.2.2. La adaptación de charset, consiste en la transformación de un grupo de caracteres a otro que sea predilecto para el contexto de entrega, por ejemplo si se tiene una página con grupo de caracteres ISO-8859-1 y el dispositivo solo soporta grupo de caracteres utf-8, entonces se realiza un cambio de codificación al sistema utf-8.

#### 4.2.5. AOL Mobile Search [51]

La empresa AOL<sup>80</sup> ofrece una plataforma para la búsqueda y adaptación de sitios web para dispositivos móviles. Es una plataforma que ofrece servicios semejantes al ofrecido por la aplicación de Google Mobile anteriormente mencionada.

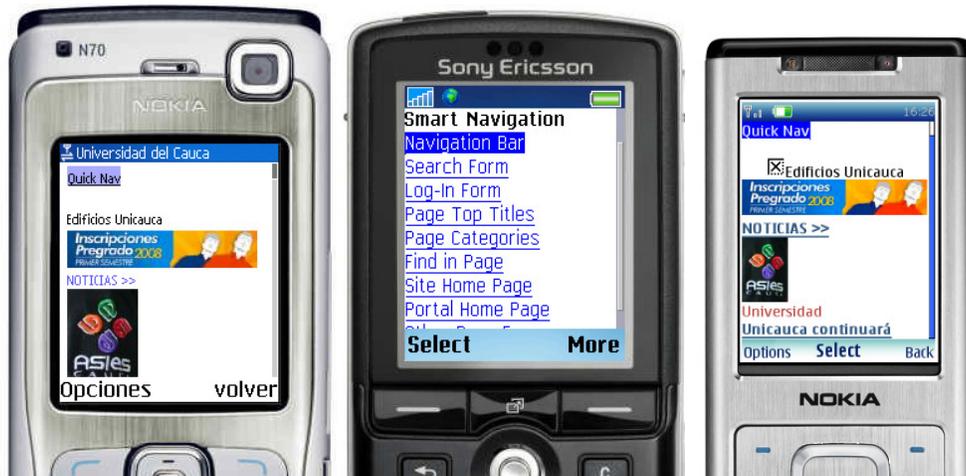


Figura 4.13. Página Universidad del Cauca en la plataforma AOL Mobile Search

Los procesos de adaptación que esta plataforma realiza son las siguientes:

1. Reducción de imágenes
2. Adaptación de grupo de caracteres
3. Transformación de segmentación indexada.
4. Sistema de Navegación rápida
5. Reordenamiento de la página

Las transformaciones 1, 2, 3 se explican en la sección 4.2.2. El sistema de navegación rápida son una serie de enlaces que nos permiten encontrar ciertas secciones de la página con mayor rapidez y con el fin de mejorar la navegación para dispositivos con pantallas de bajas capacidades. Las secciones que el sistema de AOL nos permite encontrar son: Barras de navegación, formularios de búsqueda, formularios de ingreso, títulos de la página y categorías de la página. La selección de estas secciones lo realiza de forma dinámica sin obtener siempre resultados satisfactorios.

<sup>79</sup> Charset

<sup>80</sup> American OnLine

El reordenamiento de la página se refiere al proceso que realiza esta plataforma de ubicar las secciones que se consideran de mayor relevancia en la primera parte de la página, sin embargo este proceso no siempre entrega resultados deseados, sino que produce confusión en el usuario.

#### 4.2.6. Yahoo Mobile [52]

La empresa Yahoo ofrece un gran número de servicios para dispositivos móviles, los cuales se pueden acceder **directamente** desde la Web o pueden ser accedidos utilizando un aplicativo J2ME. Entre los servicios que Yahoo ofrece se encuentra una aplicación web que busca contenido web en la red, además de ofrecer sus servicios de adaptación para dispositivos móviles.

Los procesos de adaptación que realiza esta plataforma son:

1. Reducción de imágenes
2. Adaptación de grupo de caracteres
3. Transformación de segmentación indexada.

Todos estos procesos han sido descritos en secciones anteriores.



Figura 4.14. Página Universidad del Cauca en la plataforma Yahoo Mobile Search

#### 4.2.7. Análisis Comparativo

Aunque no existe un estándar en cuanto a la manera que debe realizarse la adaptación de contenidos, se ha podido observar que ciertos procedimientos son indispensables para obtener una mejor experiencia de navegación desde un dispositivo móvil, entre estos están:

1. Redimensionamiento de imágenes
2. Adaptación de grupo de caracteres
3. Transformación de segmentación indexada

Aunque todas las plataformas realicen estas operaciones, ninguna de ellas lo realiza de manera idéntica y se obtienen diferentes resultados de cada una de estas etapas. Para realizar un análisis comparativo de las propuestas estudiadas anteriormente, se toman en cuenta los siguientes 6 criterios:

- Adaptación Intermedia: Indica si se usa el modelo de adaptación por proxy.
- Adaptación en el cliente: Indica si se usa el modelo de adaptación en el cliente.
- Conserva hojas de estilo: La plataforma mantiene la hoja de estilos del contenido original.

- Menú de navegación rápida: Crea un menú de navegación que facilita la navegación por las diferentes secciones de la nueva página adaptada.
- Transformada de elisión: Transforma secciones de texto o imágenes en hipervínculos descriptivos que representan la sección.
- Reordenamiento de las secciones: La plataforma reordena según un criterio de relevancia propio las diferentes secciones del contenido web.

La siguiente tabla resume las características principales de cada una de las propuestas estudiadas.

Propuesta	Adaptación Intermedia	Adaptación en el cliente	Conserva hojas de estilo	Menú de navegación rápida	Transformada de elisión	Reordenamiento de las secciones
Web Alquemist	✓				✓	
Patente "Web Content Adaptation Process And System"	✓		✓			
Mobile Adapter	✓	✓	✓			
Google Mobile	✓				✓	
AOL Mobile Search	✓		✓	✓		✓
Yahoo Mobile	✓		✓			

**Tabla 4.2.** Resumen características de propuestas de adaptación de contenidos

La propuesta "Web Alquemist" obtiene resultados muy satisfactorios sin embargo fue desarrollado para ser utilizado en computadoras de mano y no en equipos de menores capacidades como los teléfonos celulares. Por otro lado la propuesta "Mobile Adapter" permite mejores resultados pero necesita la instalación de un aplicativo en el cliente, lo que reduce la gamma de dispositivos que pueden acceder al contenido adaptado por esta propuesta.

La plataforma "Yahoo Mobile" tiene varias limitantes dentro de las que se encuentran el no soporte de frames y mapas de imágenes. Esta plataforma se limita a realizar una adaptación básica basada en los tres procedimientos fundamentales anteriormente descritos. La plataforma "AOL Mobile Search", añade procedimientos como el incluir el menú de navegación rápida y el reordenamiento de las secciones, sin embargo no realiza la transformada de elisión.

De las propuestas estudiadas en este documento, se ha encontrado que la plataforma desarrollada por Google es la que se encuentra en un mayor grado de desarrollo y es la que ofrece una mejor experiencia de navegación, sin embargo no ofrece la posibilidad de navegación rápida ofrecida por AOL y elimina hojas de estilo propias de la página.

La siguiente tabla marca las recomendaciones de MWI W3C no cumplidas por cada plataforma de adaptación.

Recomendación	Web Alchemist	Patente "Web Content Adaptation Process And System"	Mobile Adapter	Google Mobile	AOL Mobile Search	Yahoo Mobile
Explotar las capacidades del dispositivo	✓					
Barras de Navegación	✓	✓	✓			✓
Access Keys	✓					
Identificación del destino de enlace	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mapas de imágenes	✓		✓	✓	✓	✓
Recarga, redirección de ventas generadas.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gráficos	✓	✓		✓	✓	✓
Color	✓	✓			✓	✓
Frames	✓	✓			✓	✓
Hojas de estilo				✓		

**Tabla 4.3.** Recomendaciones no cumplidas por las propuestas

Las recomendaciones que no aparecen en la tabla son cumplidas por las propuestas o son recomendaciones para los diseñadores, por lo tanto no se tienen en cuenta como punto de comparación.

# Capítulo 5

## Plataforma de Adaptación de Contenido Web para Dispositivos Móviles

### 5.1. Selección de Recomendaciones Mobile Web Initiative

Se ha realizado una selección de las recomendaciones dadas por la W3C con el fin de establecer cuáles de ellas se implementarán en la plataforma software.

#### 5.1.1. Recomendaciones No Implementadas

Las siguientes recomendaciones no fueron implementadas debido a que solo le compete a los diseñadores de páginas Web o a los generadores de contenido y por ende no competen a una plataforma software de adaptación de contenido.

- Trabajo alrededor de las implementaciones deficientes
- Pruebas
- URL de los puntos de acceso
- Estructura balanceada.
- Mecanismos de navegación
- Contenido de la página
- Imágenes de fondo
- Título
- Elementos estructurales
- Objetos No-textuales
- Medidas
- Cookies
- Fuentes
- Entrada por teclado
- Etiquetas para los controles

A continuación se explicará con detalle el análisis de las recomendaciones que llevó a concluir que estas no serían implementadas. La mayoría de las recomendaciones no implementadas se tuvieron en cuenta y se explicará también a continuación.

#### Trabajo Alrededor de las Implementaciones Deficientes

La plataforma implementada tiene en cuenta con rigor las recomendaciones del W3C, por tanto no se tienen en cuenta aquellos dispositivos que tengan defectos en la implementación de los estándares; pese a esto las pruebas realizadas desde diversos dispositivos han arrojado resultados satisfactorios.

#### Pruebas

La realización de pruebas no es una operación de la plataforma en sí misma, sin embargo durante el desarrollo de esta se realizaron diferentes pruebas en un gran número de dispositivos, de variadas capacidades.

## **URL de los Puntos de Acceso**

La URL del punto de acceso no es modificada por la plataforma, pues es el dato de entrada que la plataforma usa para realizar la adaptación de contenidos.

## **Estructura Balanceada**

El garantizar un correcto balance de la página recae sobre el diseñador del sitio web, sin embargo por medio de los procesos adaptativos que realiza la plataforma dicha característica se mejora. El realizar la segmentación indexada y la transformada de elisión selectiva permite que las páginas sean más cortas y el usuario encuentre con mayor facilidad la información requerida.

## **Mecanismos de Navegación**

La plataforma no introduce ningún método de navegación adicional al que incluya la página, por ende esta recomendación compromete a los diseñadores de páginas web. El código HTML no tiene información referente al método de navegación que se está usando, sino que esta se encuentra mezclada con la información o contenido de la página web, por esta limitante las plataformas software no pueden alterar los métodos de navegación, sin alterar la información de la página web y producir efectos impredecibles.

## **Contenido de la Página**

Por medio de la aplicación software la plataforma descarga los contenidos que el dispositivo soporte y se realiza la adaptación de imágenes, con el fin de garantizar que serán mostradas correctamente; sin embargo no garantiza un lenguaje claro y simple, pues esto es labor del generador de contenidos.

## **Imágenes de Fondo**

Los contextos de entrega de los dispositivos son basados en tres fuentes de información estudiados en el capítulo 4: UAProf, WURFL y las cabeceras HTTP; en ninguna de estas se encuentra información acerca del soporte de las imágenes de fondo; debido a esta limitante la plataforma no puede garantizar que el contenido sea observable en los dispositivos que no muestran imágenes de fondo.

## **Título**

El diseñador de la página web debe ser responsable de garantizar que el título de la página describa correctamente el contenido de la misma. La plataforma no añade ningún tipo de información en el título de la página, por el contrario conserva el título creado originalmente. En el caso de las páginas que contiene marcos, se titula la página adaptada mediante el título del primer marco.

## **Elementos Estructurales**

La plataforma de adaptación de contenidos hace uso de los elementos estructurales para analizar las diferentes secciones de la página, es labor del diseñador de la página incluir el mayor número de estos elementos y así obtener mejores resultados en la adaptación. Se incluye esta recomendación dentro de las no implementadas puesto que la plataforma no incluye nuevos elementos estructurales.

## **Objetos No-Textuales**

Actualmente no existen librerías para la adaptación de objetos No-Textuales como objetos java, objetos flash, etc. No se han creado dichas librerías de adaptación pues son tipos de archivos complejos y de difícil adaptación.

## **Medidas**

El diseñador de la página web debe indicar las medidas con que desea que se muestren los objetos. La plataforma respeta estas medidas mientras sea desplegable en el dispositivo y no se introduzca una barra de navegación horizontal, de lo contrario se realiza una adaptación del objeto con las medidas del despliegue.

## **Cookies**

Esta recomendación está dirigida especialmente a los desarrolladores de las aplicaciones web, puesto que el procesamiento de cookies es labor interna de la aplicación en el servidor y del explorador del cliente final, por tanto la plataforma es transparente a este proceso y transmite directamente toda la información relacionada con las cookies.

## **Fuentes**

El número de fuentes que presente el contenido web es conservado por la plataforma, debido a que no existe en el código HTML información que asegure la pertinencia o no de un cambio de fuente.

## **Entrada Por Teclado**

La plataforma no altera los tipos de entrada de datos diseñados originalmente. Las entradas libre de texto son adaptadas al tamaño de la pantalla, sin embargo no son sustituidas por “radio buttons” o por listas, puesto que realizar este procedimiento de forma automática es impráctico por el alto número de posibles entradas.

## **Etiquetas para los controles**

Si el elemento “label” no es introducido por el diseñador de la página, no existe suficiente información para asociar un texto a determinada entrada de datos; por tanto la recomendación debe ser acatada principalmente por los diseñadores web, quienes deben incluir el elemento “label” a las entradas de los formularios.

## **5.1.2. Recomendaciones Implementadas**

### **Temática Consistente con la URL**

Las diferentes versiones que genera la plataforma para cada uno de los dispositivos no altera en forma alguna a la información que contiene la web, tan solo altera su presentación; por tanto al acceder a cierta URL la plataforma siempre entregará la misma información.

## Explotar las Capacidades del Dispositivo

La plataforma realiza una adaptación dinámica ya que se obtiene un contexto de entrega que incluye las capacidades de cada dispositivo y luego de esto se realiza la adaptación de contenidos para tal contexto de entrega. El contexto de entrega es construido en base a tres fuentes de información UAProf, WURFL y las cabeceras HTTP, lo que garantiza una descripción amplia y fiel de las capacidades del dispositivo.

## Barras de Navegación

Se ha implementado un proceso que desplaza los menús al final de la página y se asegura que el contenido este en la parte central, sólo se mantiene un menú en la parte superior de la página. Este proceso en primer lugar, clasifica las secciones en dos categorías: barra de navegación y contenido; acto seguido, se ubica la primera barra de navegación en la parte superior de la página y el resto de estas al final de la página, por último se les aplica la transformada de Elisión. Los criterios que se tienen en cuenta en la clasificación de las secciones de la página se han denominado A y B y se definen como sigue:

$A = ((\text{número de caracteres en los hipervínculos de la sección}) / (\text{número caracteres de la sección})) * 100$

$B = ((\text{número de caracteres en los hipervínculos de la sección}) / (\text{número de caracteres en el total hipervínculos})) * 100$

El valor de A debe superar el 60% mientras que el valor de B debe ser menor al 90% para ser clasificado como una barra de navegación. Estos porcentajes son configurados por defecto, sin embargo se puede realizar una reconfiguración de ellos. El valor de A mide el número de hipervínculos que tiene una sección, si el contenido de la sección está compuesto por un alto porcentaje de hipervínculos se considera entonces una barra de navegación. El valor de B indica el tamaño de la sección y es limitado con el fin de evitar que casi la totalidad del contenido sea clasificado como barra de navegación.

## Teclas de Acceso<sup>81</sup>

Todos los hipervínculos con etiquetas h0, h1, h2 y h3 se les agrega un atributo numérico accesskey, asignando un número menor a los hipervínculos que se encuentran en la parte superior de la página y uno mayor a los posteriores.

## Identificación del Destino del Enlace

La plataforma introduce el tamaño en Kb de los hipervínculos que estén identificados con las etiquetas h0, h1, h2 y h3, por ser considerados hipervínculos de mayor relevancia para el usuario. No se ha realizado este procedimiento con todos los hipervínculos pues esto introduce un retardo significativo en la respuesta del servidor.

## Mapas de Imágenes

En caso de que el dispositivo solo disponga de un teclado numérico, se añade un hipervínculo por cada área del mapa de imágenes, de esta forma se garantiza que se muestra la imagen y se pueden acceder a los destinos del mapa.

---

<sup>81</sup> Access Keys

## Recarga, Redirección y Ventanas Generadas

Se eliminan las etiquetas de recarga, redirección y el atributo *target* de los hipervínculos es fijado en *\_self* evitando la generación de ventanas emergentes, en otras palabras se garantiza que la carga de un contenido web sea activado por el usuario y se realice en la misma ventana.

## Contenidos de Enlaces Externos

La plataforma descarga todo el contenido, incluyendo objetos externos al servidor original de la información, lo que garantiza que toda la información que el dispositivo final recibe es descargada de la plataforma.

## Tamaño de la Página

Se ha dividido la página en pequeñas subpáginas, aprovechando la máxima capacidad de alojamiento del dispositivo. Para conocer la máxima capacidad del dispositivo se usa como primera instancia la información de WURLF, más exactamente el atributo *max\_deck\_size*; en caso que esta información no esté disponible se usa el atributo *WmlDeckSize* de UAProf. Parte de este procedimiento se conoce como transformada de segmentación indexada como se explicó en el capítulo 4. Si definitivamente no se pueda obtener la máxima capacidad que soporta el dispositivo, se limita el tamaño a 10Kb como lo indica la recomendación.

## Desplazamiento<sup>82</sup>

Se destruyen las estructuras que provocan un desplazamiento en dos sentidos, en dispositivos de baja gama, es decir son quitadas las etiquetas `<div>`, `<table>`, `<td>` y `<tr>`, más no se elimina su contenido. Esto garantiza que todo el contenido sea mostrado en el dispositivo sin necesidad de realizar un desplazamiento horizontal, el cual produce confusión en los usuarios de dispositivos móviles. La ubicación de imágenes y objetos que sobrepasen el tamaño de la pantalla en una página aparte es responsabilidad del diseñador web puesto que realizar este procedimiento por medio de software puede alterar los métodos de navegación propios de la página.

## Gráficos

La plataforma adapta la profundidad de colores de acuerdo a las capacidades del dispositivo; además, se eliminan los gráficos que tengan un tamaño de 1 pixel usados comúnmente para espaciar. Estas características disminuyen el tamaño de la imagen y por tanto disminuye el costo y tiempo de descarga de las imágenes al dispositivo móvil. La profundidad de color del dispositivo es obtenida con prioridad de la característica *color* incluida en WURFL, si esta no está disponible entonces se usa la característica de UAProf, *BitsPerPixel*<sup>83</sup>. En caso tal de no estar disponibles ninguna de estas características se establece una profundidad de color por defecto de 8 bits, es decir 256 colores.

---

<sup>82</sup> Scrolling

<sup>83</sup> Bits por pixel

## Color

La recomendación guía a evitar colores semejantes a los usados por los hipervínculos; la plataforma revisa las hojas estilo con el fin de evitar estos colores en las fuentes. Si el color de una fuente se encuentra dentro de un radio de 80 hex de los siguientes colores *RGB(0,0,FF hex)*, *RGB(80 hex,0,0)* y *RGB(80 hex,0,80 hex)* es convertido al color negro. Lo relativo al contraste y el uso de colores como información es responsabilidad del diseñador web y del generador de contenidos respectivamente. La primera es netamente de diseño, pues es el diseñador quien determina el grado de contraste en su sitio web.

## Marcos

Se ha agregado el contenido de cada uno de los marcos<sup>84</sup> en forma secuencial, eliminándolos por completo, más no su contenido. Esto se logra recuperando las cabezas y cuerpos de cada uno de los marcos que componen la página y unificándolos en un solo contenido HTML.

## Tablas

Las tablas como se explico anteriormente son eliminadas con el fin de obtener una página con desplazamiento único.

## Tamaño de imagen

La plataforma reduce las imágenes con un tamaño mayor al de la pantalla hasta el tamaño de ésta. El tamaño de la pantalla se extrae de la información de WURFL, *resolution\_width*, si esta no se encuentra disponible se utiliza la propiedad *ScreenSize* de UAProf y en caso de no estar disponible ninguna de esta características se establece un tamaño por defecto de 120 pixeles.

## Etiquetas Validas<sup>85</sup>

Se han eliminado un grupo de etiquetas no válidas, sin embargo hay páginas que han sido mal construidas con errores sintácticos que son imposibles de corregir mediante los actuales procesos software; incluso, puede darse el caso que la plataforma no pueda procesarlas. Las etiquetas no válidas se han eliminado en una etapa nombrada pre-procesamiento donde se corrigen varios errores relacionados con las etiquetas en las páginas.

## Hojas de Estilo

El W3C recomienda que las etiquetas `<font>` sean eliminadas. En su lugar, éstas son convertidas en estilos en cascada, se unifican todos los estilos en una hoja de estilos externa y por último se reduce las hojas de estilo eliminando estilos propios de etiquetas que no se encuentren en la página. Un proceso que se realiza con anterioridad al comentado, es el de evaluar si el dispositivo soporta hojas de estilo, información que es obtenida de la característica *CcspAccept* propia de UAProf, si esta información no está disponible se entiende por defecto que el dispositivo soporta hojas de estilo en cascada.

---

<sup>84</sup> Frames

<sup>85</sup> Valid Markup

## Minimizar

La plataforma elimina espacios en blanco innecesarios, sin embargo se respeta algunos espaciados internos de la página. El proceso realizado por la plataforma para disminuir las hojas de estilo reduce significativamente el tamaño de las páginas.

## Tipos de Contenido

Las imágenes u objetos que no son soportados no son descargados. No se carga contenido no soportado y las imágenes son adaptadas al tipo de imágenes preferido por el browser. La información de los tipos de contenidos soportados por el dispositivo es obtenida de las tres fuentes de información para el contexto de entrega: Cabeceras HTTP, WURFL y UAProf. La siguiente tabla muestra la correspondencia entre los campos usados y las fuentes de contexto de entrega.

Contexto de entrega	Características Usadas
HTTP Headers UAProf WURFL	Accept CcppAccept wbmp bmp gif jpg png tiff html_web_3_2 html_wi_imode_compact_generic wml_1_1

**Tabla 5.1.** Características usadas de los contextos de entrega para los tipos de contenido

Para obtener los tipos soportados con el dispositivo se tienen en cuenta todos estos campos en el orden que se presentaron en la tabla.

Por defecto se da por hecho que el dispositivo soporta imágenes jpg y hojas de estilos en cascada.

## Codificación de Caracteres

La plataforma cambia la codificación a la preferida del dispositivo, esta última se obtiene de la cabecera *accept-charset* del protocolo HTTP y es complementada con la información de la característica *CcppAccept-Charset* de UAProf. En caso de que no encuentre esta información disponible se entiende que por defecto el dispositivo soporta la codificación UTF-8.

## Mensajes de Error

Se envía a una página de error cuando ocurre un problema al cargar la página solicitada y se indica brevemente en que consistió la falla. Estas páginas incluyen navegación de retorno a la página anterior y al formulario inicial de la plataforma.

## Cabeceras Cache

La plataforma envía la cabecera *Cache-Control* fijada en *private*, indicando que se puede almacenar en caché, teniendo en cuenta que cada archivo cache está asignado a un dispositivo, en particular. El enviar esta cabecera disminuye descargas de contenidos invariantes al mismo tiempo que mantiene la personalización del contenido en cada dispositivo.

## Orden en las Tabulaciones

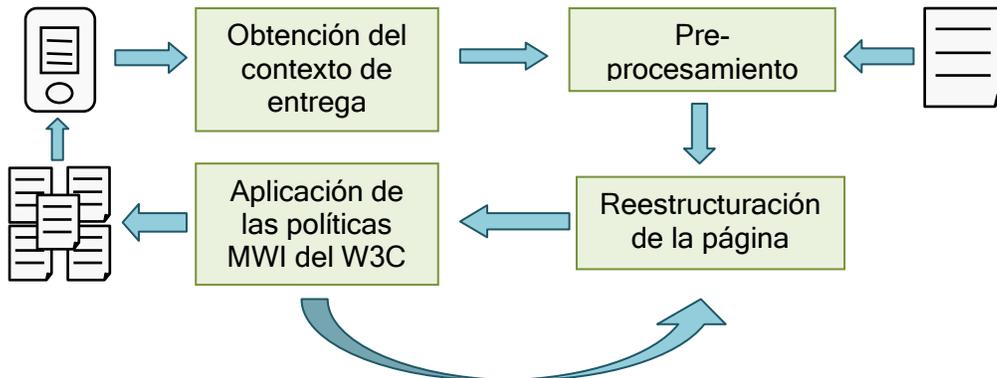
Se agrega un orden a las tabulaciones para viajar por los diferentes hipervínculos de acuerdo al nivel de encabezado (h1, h2,...) y al orden en que se encuentren estos en el código HTML de la página. Esta operación no incluye objetos y controles, puesto que no existen elementos estructurales HTML que permitan conocer la relevancia de estos elementos en el contenido y así darle un mejor orden lógico a las tabulaciones.

## 5.2. Descripción de la Plataforma

### 5.2.1. Descripción general de la plataforma

La plataforma de adaptación de contenidos tiene como su principal componente un aplicativo web desarrollado en JEE que se ha llamado “OneWeb” e implementa los procesos de adaptación de contenido web y en especial contenido HTML. OneWeb se divide en cuatro grandes bloques de procesamiento (ver figura 5.1):

1. Obtención de contexto de entrega
2. Pre-procesamiento
3. Reestructuración de la página
4. Aplicación de las políticas MWI del W3C



**Figura 5.1.** Bloques de procesamiento

El primer bloque reconoce el dispositivo que realiza la petición de contenido web con el fin de realizar la mejor adaptación posible de acuerdo a sus capacidades, en el segundo bloque funcional la página web es obtenida del servidor de contenidos y depurada, obteniendo un código compatible con XML. En el tercer bloque se realizan procedimientos generales de adaptación de contenidos, por último se aplican las políticas de la MWI para obtener como resultado final una serie de subpáginas que cumplen con las recomendaciones especificadas en el capítulo 3. Cabe resaltar la importancia del cuarto bloque funcional, pues soporta la filosofía de este trabajo de grado.

Los dos primeros bloques actúan de manera secuencial, mientras los dos restantes se retroalimentan uno al otro, debido a que sus funciones son correlacionadas. Al terminar estos procesos se obtiene un contenido web adaptado y apropiado para mostrar en dispositivos de bajas capacidades.

### 5.2.1.1. Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue se muestra en la figura 5.2 y se explica a continuación. Los clientes WAP 1.0 y WAP 2.0 acceden a la plataforma por medio del protocolo HTTP, en su versión 1.1. El cliente WAP 2.0 añade a la petición HTTP una descripción de su contexto de entrega por medio del estándar CCPP; por medio de esta información, OneWeb extrae toda la información del repositorio UAProf y la librería WURFL. Con el contexto de entrega completamente descrito se procede a realizar una petición al servidor de contenido por medio del protocolo HTTP 1.1, la respuesta del servidor es almacenada en la plataforma y adaptada según el contexto de entrega descrito.

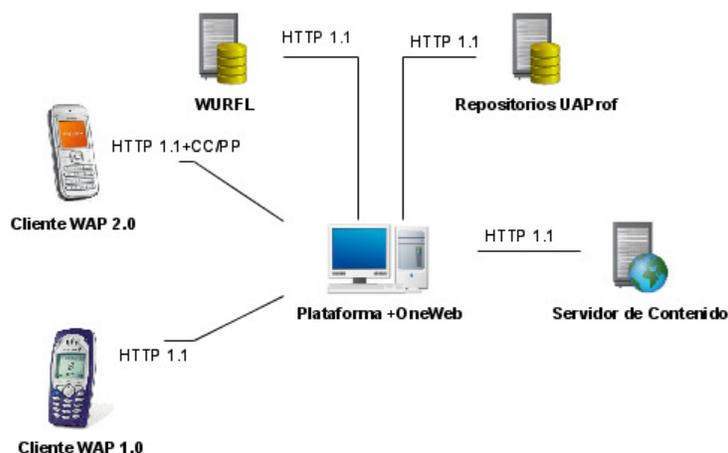


Figura 5.2. Diagrama de despliegue de la plataforma

Por último se entrega la respuesta al cliente, respuesta que incluye el contenido solicitado, pero transformado para una mejor visualización en el dispositivo. El procedimiento ocurre de manera semejante para el cliente WAP 1.0, sin embargo en algunos casos no es posible obtener información del contexto de entrega por medio de UAProf, sino por medio de WURFL. Por otro lado los clientes WAP 1.0 no soportan texto en HTML, por tanto la respuesta es convertida a WML.

## 5.2.2. Descripción detallada de la plataforma

### 5.2.2.1. Obtención de Contexto de Entrega

Como se dijo anteriormente, la plataforma de adaptación de contenidos usa tres fuentes de información con las cuales completa la descripción del contexto de entrega, las cuales son: cabeceras HTTP, UAProf y WURFL. Estas implementaciones para la descripción de contextos de entrega se describen detalladamente en el capítulo 4.

La plataforma en primer lugar usa la poca información que envía el navegador por medio de las cabeceras HTTP, en segundo lugar la información ofrecida por la librería WURFL y por último usa UAProf. Se ha considerado que este es el orden de fidelidad de la

información, ya que en primer lugar el navegador debe conocer fielmente sus capacidades y la librería WURFL ha sido construida por desarrolladores que mediante pruebas obtienen estos datos; mientras que en el caso de UAProf suele obtenerse información que no detalla el producto, sino una categoría de dispositivos del fabricante.

La siguiente tabla ilustra las características usadas de cada una de las fuentes de información para construir el contexto de entrega.

Cabeceras HTTP	WURFL	UAProf
accept accept-charset	wbmp bmp gif jpg png tiff max_deck_size resolution_width colors html_web_3_2 html_wi_imode_compact_generic wml_1_1	JavaScriptEnabled CcppAccept ImageCapable ScreenSizeChar WmlDeckSize ScreenSize BitsPerPixel Keyboard CcppAccept-Charset

**Tabla 5.2.** Características usadas para la descripción del contexto de entrega

Para el manejo de los repositorios UAProf se hizo uso de la librería DELI, mientras que para usar los datos de WURFL se usó la librería WALL para Java.

### 5.2.2.2. Pre-procesamiento

La mayoría de páginas contienen errores sintácticos lo que impide que puedan ser analizados y procesados por un sistema de adaptación de contenidos como el que aquí se plantea. Con el fin de dar solución a esta problemática la plataforma incluye una etapa llamada pre-procesamiento. En esta etapa se realizan una serie de acciones que permiten que se pueda realizar un análisis y procesamiento sistematizado. Las acciones que realiza esta etapa de pre-procesamiento son las siguientes:

- El código en Javascript es puesto en comentarios, lo que no elimina su funcionalidad, más evita errores en el procesamiento posterior.
- Se eliminan dentro del código Javascript las sentencias en comentarios.
- Se eliminan las etiquetas desconocidas o no soportadas por el estándar HTML 3.2.
- La plataforma elimina los atributos duplicados.
- Conversión HTML a XHTML

Por medio de estas acciones no se garantiza que se solucionan los problemas sintácticos en el 100% de las páginas, sin embargo se obtienen resultados satisfactorios en la

mayoría de ellas. Para la conversión de HTML a XHTML se hace uso de la librería TIDY<sup>86</sup>, la cual es OpenSource y posee licencia GNU GPL<sup>87</sup>.

La librería TIDY se configura de tal manera que omita el DocType<sup>88</sup>, mantenga el último de los atributos repetidos, almacene los errores en un archivo y muestre un código limpio. Los errores almacenados por la librería TIDY son retroalimentados al proceso de pre-procesamiento, permitiendo la eliminación de etiquetas no aceptadas por la librería.

### 5.2.2.3. Reestructuración de la Página

En esta etapa se realizan las siguientes actividades:

- Transformada de elisión selectiva.
- Transformación de segmentación indexada.
- Eliminación de los marcos<sup>89</sup>.
- Adaptación del grupo de caracteres.<sup>90</sup>
- Reducción de imágenes.
- Cambio de codificación HTML a WML (para clientes WAP 1.0).

Cada una de estas actividades se describió en la sección 4.2 del capítulo 4 a excepción de la eliminación de marcos. La transformada de elisión selectiva se realiza sobre las secciones que sean consideradas como barras de navegación, las cuales se tipifican por su alto contenido de enlaces. Para identificar las secciones se usa las relaciones porcentuales número de caracteres en los enlaces sobre número de caracteres de la sección y número de enlaces en la sección sobre el número total de enlaces. Como se explicará en la sección 5.2.2.5. Existen 2 variables de configuración que determinan el valor mínimo y máximo que pueden tomar estas relaciones.

La eliminación de marcos da solución al bajo soporte que tiene estas etiquetas en los dispositivos móviles. En esta actividad se eliminan las etiquetas `<frame>` y su estructura, pero su contenido es mostrado y organizado de manera secuencial según sea el orden en la etiqueta `<frameset>`.

El resultado de estas transformaciones es una serie de subpáginas que no contienen ningún tipo de estructura, lo que permite su fácil adaptación en los dispositivos móviles.

La plataforma descarga y adapta inicialmente un número determinado de imágenes y luego de mostrar el contenido continua realizando el procedimiento con el remanente de imágenes. El número de imágenes inicialmente adaptadas es determinado por el archivo de configuración y por defecto es 5, en otras palabras por defecto la plataforma descarga 5 imágenes antes de entregar el contenido al dispositivo móvil.

En caso tal de que el dispositivo no soporte código HTML, se realiza una transformación a WML. La plataforma elimina una serie de etiquetas no soportadas por el lenguaje WML e

---

<sup>86</sup> <http://tidy.sourceforge.net/>

<sup>87</sup> GPL: General Public License (Licencia pública general).

<sup>88</sup> Document Type Declaration (Declaración del tipo de documento).

<sup>89</sup> Frames

<sup>90</sup> Charset

introduce las etiquetas necesarias para su funcionamiento. Los procedimientos que se realizan son:

- Eliminación del encabezado, se extrae el título y es añadido como atributo en la etiqueta `<card>`.
- Cambio de las etiquetas `<h2>` por etiquetas `<big>`
- Cambio de las etiquetas `<form>` por etiquetas `<anchor>` incluyendo las etiquetas `<posfield>` que dan soporte a los formularios en WML.
- Eliminación de comentarios
- El texto se incluye dentro de etiquetas `<p>`.

#### 5.2.2.4. Aplicación de Recomendaciones MWI

Este procedimiento se realiza en cada una de las subpáginas que genera la etapa de reestructuración de la página, en general todos los procesos que se desarrollan dentro de esta etapa son:

- Eliminación de etiquetas `<base>`
- Corrección de los colores en los textos
- Eliminación de las hojas de estilo innecesarias o no soportadas
- Conversión de las etiquetas `<font>` a estilos en cascada.
- Creación de una única hoja de estilos externa.
- Traspaso de los estilos en las etiquetas a la hoja de estilos única.
- Eliminación de etiquetas de autorecarga o redirección.
- Corrección de la URL en los hipervínculos para mantener la funcionalidad de estos.
- Eliminación de espacios innecesarios
- Redimensionamiento de las entradas de texto, según el número de caracteres mostrados en la pantalla.
- Adaptación de los mapas de imágenes
- Reducción del tamaño de las imágenes y de la profundidad de color.
- Conversión de las imágenes al formato preferido por el navegador.

Mediante estas acciones y las de la sección 5.2.4 se da cumplimiento con las recomendaciones, tal como se explicó en detalle en la sección 5.1.2.

#### 5.2.2.5. Configuración de la Plataforma

La plataforma es configurable, es decir es posible personalizar ciertos parámetros que afectan el resultado de los contenidos obtenidos. Las variables que se puede configurar son las siguientes:

1. *downloadLinks*: Puede tomar dos valores True o False, True indica que los enlaces etiquetados con encabezados serán descargados para obtener su peso en Kb. Esta operación introduce un retardo significativo en la entrega de la respuesta de la plataforma.
2. *minPageSize*: Valor entero que indica el número de bytes mínimos que puede tener una subpágina.

3. *thresholdLinksVsCharsInf*: Número natural que determina el mínimo porcentaje para la división del número de caracteres en los hipervínculos sobre número de caracteres en la sección. Si una sección del contenido web tiene una relación con un valor mayor a este umbral, se considera una barra de navegación.
4. *thresholdLinksVsCharsUp*: Número natural que indica el máximo valor porcentual para la división del número de enlaces en la sección sobre número total de enlaces. Si el valor de esta relación en una sección es menor a este umbral, solo entonces la sección se considera una barra de navegación.
5. *minImageDownloads*: Indica numéricamente el menor número de imágenes que la plataforma debe descargar antes de mostrar el contenido. Si se introduce un número considerablemente grande (Ej: 50), el retardo en entregar la respuesta adaptada será significativo; en el caso contrario, la respuesta entregada no mostrará las imágenes, pues estas se encuentran en proceso de descarga.

La configuración de la plataforma en su primera versión se realiza por medio de un archivo XML.

### 5.2.2.6. Diagrama de Clases de la Plataforma

En la siguiente figura se muestran las relaciones que se encuentran entre las clases de la plataforma.

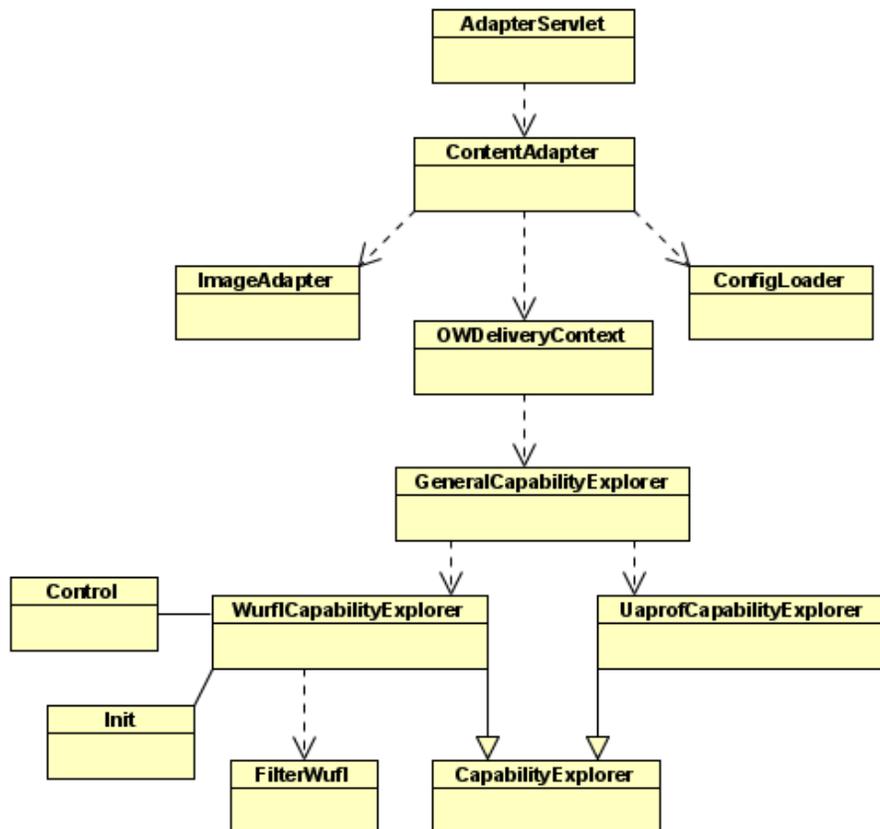


Figura 5.3. Diagrama de clases del desarrollo software OneWeb

La plataforma ha seguido el patrón de diseño MVC<sup>91</sup>. En la capa de modelo se encuentra el acceso a la biblioteca WURFL, archivo de configuración, repositorios y vocabularios de UAProf. En la capa de control se encuentran el servlet que atiende la petición del dispositivo y las clases encargadas de coordinar el proceso de adaptación. Por último en la capa de vista se encuentran las plantillas de mensajes de error así como las de las subpáginas.

A continuación se realiza una breve descripción de cada una de las clases.

AdapterServlet: Servlet que atiende las peticiones de los móviles, descarga el contenido web original y ejecuta la clase encargada de controlar los procesos de adaptación.

ContentAdapter: Clase encargada de realizar los procesos de adaptación realizados por la plataforma, con la excepción de la adaptación de las imágenes. Esta clase coordina la carga de la configuración de la plataforma, así como la obtención del contexto de entrega.

ImageAdapter: Clase encargada del procesamiento de las imágenes. Descarga, redimensiona y cambia la profundidad de color a las imágenes.

ConfigLoader: Clase encargada de cargar la configuración de la plataforma desde el archivo XML.

OWDeliveryContext: Clase encargada de obtener el contexto de entrega, utilizando las tres fuentes de información.

GeneralCapabilityExplorer: Clase que explora las capacidades de un dispositivo, obteniendo la información en la biblioteca WURFL o en los repositorios UAProf.

WurflCapabilityExplorer: Encargada de explorar las capacidades de un móvil obteniendo la información en la biblioteca WURFL.

UaprofCapabilityExplorer: Encargada de explorar las capacidades de un móvil obteniendo la información en los repositorios UAProf.

Control: Clase encarga de controlar la obtención de información en las bibliotecas WURFL.

Init: Se encarga de cargar en RAM el archivo "wurfl.xml" que contiene la información de la biblioteca WURFL.

FilterWurfl: Buscador de las capacidades de un dispositivo en la biblioteca WURFL mediante la cabecera HTTP, "User-Agent".

CapabilityExplorer: Interfaz que define la estructura de los exploradores de capacidades para dispositivos móviles.

---

<sup>91</sup> MVC: Model View Controller (Modelo Vista Controlador).

## 5.3. Pruebas de la Plataforma

### 5.3.1. Páginas de Prueba

Para observar los resultados obtenidos se realizaron pruebas con un listado de 20 páginas de prueba, las cuales se listan a continuación:

1. <http://www.google.com/search?q=%22w3c%22>
2. <http://www.unicauca.edu.co>
3. <http://www.eltiempo.com.co>
4. <http://europa.eu.int/eures/home.jsp?lang=es>
5. <http://www.nytimes.com>
6. <http://www.mercadolibre.com.co>
7. <http://www.cnn.com>
8. <http://www.latimes.com>
9. <http://www.altavista.com/web/results?itag=ody&q=w3c&kgs=1&kls=0>
10. <http://www.hotbot.com/?query=w3c&ps=&loc=searchbox&tab=web&mode=search&currProv=ask>
11. <http://www.yahoo.com>
12. <http://www.nasa.gov>
13. <http://www.gnu.org>
14. <http://computers.ebay.com/>
15. <http://es.wikipedia.org/wiki/E-Commerce>
16. <http://www.comprastop.com/?nodo=301185>
17. <http://www.amazon.com/>
18. [http://gias720.dis.ulpgc.es/Gias/Cursos/Tutorial\\_html/frames/ej\\_rw\\_cl.htm](http://gias720.dis.ulpgc.es/Gias/Cursos/Tutorial_html/frames/ej_rw_cl.htm)
19. <http://www.webestilo.com/html/ejem/ej13.html>
20. <http://www.desarollocristiano.com>

### 5.3.2. Resultados Obtenidos

La plataforma de adaptación de contenidos obtuvo resultados satisfactorios para las páginas de prueba, obteniendo contenidos Web que siguen las recomendaciones dadas por la MWI del W3C. A continuación se muestran algunos ejemplos de las páginas de prueba, la totalidad de pruebas realizadas con las 20 páginas se muestran en el ANEXO A.

En la figura 5.4 y 5.5 se puede observar algunos resultados obtenidos por medio de la plataforma, en ellos se muestra como la plataforma aprovecha las capacidades de cada dispositivo por ejemplo la utilización de las hojas de estilo solo en los dispositivos que soporten esta característica. Cabe resaltar que el emulador OpenWave UP no soporta texto HTML y por tanto el contenido mostrado esta soportado por código WML.

#### Resultados de pruebas utilizando emulador Nokia 6230i

Las pruebas que se analizarán en este apartado fueron realizadas sobre una red área local tal como lo describe la figura 5.6, con el fin de garantizar fidelidad en los datos obtenidos.



**Figura 5.4.** Página de la Universidad del Cauca adaptada por OneWeb. Los móviles mostrados son Nokia 6230i, OpenWave UP, Nokia 6500, OpenWave V7, Nokia N70, SonyEricsson K750, nombrados en orden arriba-abajo e izquierda-derecha.



**Figura 5.5.** Página diario “El Tiempo” adaptada por OneWeb. Los móviles mostrados son Nokia 6500, Nokia 6230i, OpenWave V7, OpenWave UP nombrados en orden arriba-abajo e izquierda-derecha.



**Figura 5.6.** Entorno de pruebas con el emulador Nokia 6230i

En la siguiente tabla se muestra el peso de las páginas sin realizar ningún proceso de adaptación.

Página de prueba	Peso sin imágenes (Kb)	Peso con imágenes y CSS (Kb)
1	49.3	49.3
2	29.18	96.76
3	*	*
4	50.62	210.55
5	123.67	*
6	40.03	*
7	90.52	*
8	131.61	*
9	25	29,56
10	28.93	36.2
11	128.87	*
12	38.13	132.66
13	17.74	31.74
14	74.83	*
15	20.57	24.45
16	23.28	50.93
17	163.93	*
18	0.82**	0.82**
19	1.44	8.01
20	74.01	166.17

\* No es posible visualizar esta página en el emulador, pues el peso supera la memoria asignada.

\*\* Contenido no procesado por el navegador

**Tabla 5.3.** Peso en kilobyte de las páginas de prueba sin adaptación.

Se puede observar que muchas de las páginas no pueden mostrarse debido a su gran tamaño. La página de prueba 18, aunque es descargada por el navegador no puede ser visualizada debido a que el móvil Nokia 6230i no tiene soporte para frames. La página de prueba 19 es descargada y visualizada pero no es posible hacer uso del mapa de imágenes.

La siguiente tabla muestra los tiempos teóricos que le toma a una red EDGE descargar los datos sin adaptar de cada uno de las páginas de prueba. Para el cálculo del tiempo de transmisión se ha tomado la velocidad de transferencia de datos de 22.4 kbps correspondiente al esquema MCS<sup>92</sup>-5 de EDGE.

Página de prueba	Descarga sin imágenes (ms)	Descarga con imágenes y CSS (ms)
1	2201	2201
2	1303	4320
3	*	*
4	2260	9400
5	5521	*
6	1787	*
7	4041	*
8	5875	*
9	1116	1116
10	1292	1616
11	5753	*
12	1702	5922

<sup>92</sup> MCS: Modulation and Coding Scheme (Esquema de modulación y codificación)

13	792	1417
14	3341	*
15	918	1092
16	1039	2274
17	7318	*
18	37	37
19	64	358
20	3304	7442

\* No es posible visualizar esta página en el emulador, pues el peso supera la memoria asignada.

**Tabla 5.4.** Tiempos teóricos de descarga sin adaptación

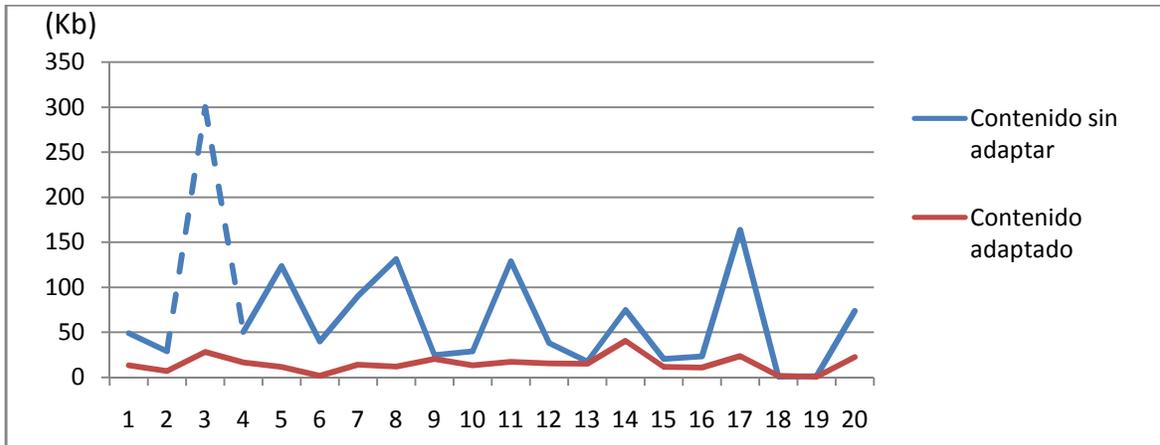
A continuación se presentan los pesos de la subpágina que es resultado del proceso de adaptación. Es de aclarar que se muestra sólo el peso de la subpágina que es descargada inicialmente al móvil, la cual contiene el mayor volumen de información relevante para el usuario según las pruebas realizadas.

Página de prueba	Peso Sin Imágenes (Kb)	Peso con Imágenes y CSS (kb)
1	13.6	13.6
2	7.18	21.37
3	28.11	350.57
4	16.8	25.38
5	11.71	12.79
6	1.77	4.84
7	14.03	20.4
8	12.14	42.34
9	20.66	25.94
10	13.62	16.27
11	17.49	29.51
12	15.47	74.95
13	15.28	15.28
14	40.54	44.14
15	11.82	15.36
16	11.06	52.30
17	23.6	47
18	1.82	1.82
19	0.82	6.6
20	22.59	99.8

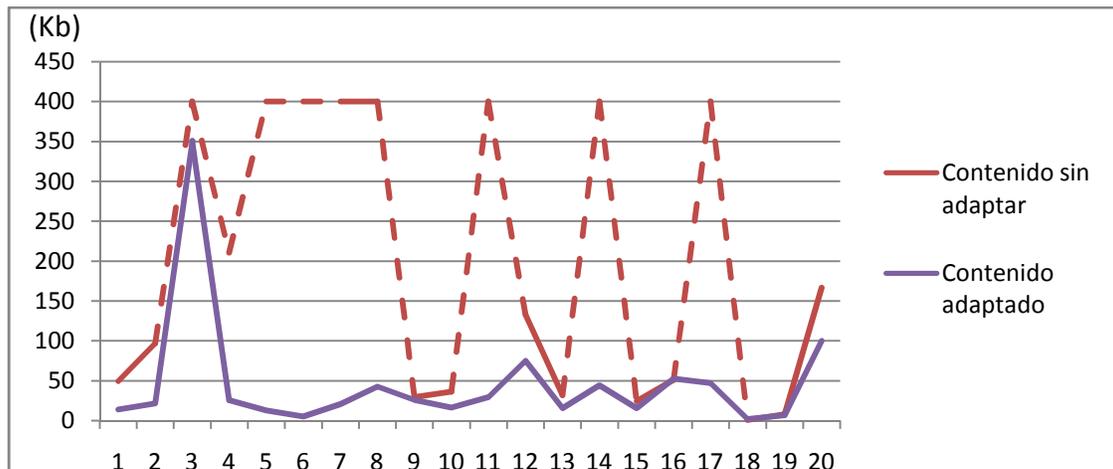
**Tabla 5.5.** Peso del contenido entregado al dispositivo tras la adaptación

En la figuras 5.7 y 5.8 se muestra una comparativa entre el contenido entregado después de la adaptación (con y sin imágenes) y el contenido entregado al dispositivo sin ninguna clase de adaptación.

Las líneas punteadas indican los datos que no pudieron ser medidos por la sobrecarga de memoria en el emulador. En estos dos gráficos se puede observar la disminución de los datos transmitidos desde la red hacia el dispositivo, lo que producirá una disminución de costos para el usuario final. Se puede notar que en algunos casos la diferencia del peso entre el contenido adaptado del no adaptado, no es significativa, sin embargo nunca se supera el peso del contenido sin adaptar y se debe recordar que se está garantizando el cumplimiento de las recomendaciones establecidas en la MWI.



**Figura 5.7.** Peso en kilobytes de las páginas de prueba sin adaptar y adaptadas sin incluir imágenes



**Figura 5.8.** Peso en kilobytes de las páginas de prueba sin adaptar y adaptadas incluyendo imágenes

La figura 5.9 muestra los tiempos en milisegundos que tarda la plataforma en sus etapas de procesamiento, para cada una de las 20 páginas de prueba. La tabla que da origen a la figura se encuentra en el Anexo B. Se realizaron pruebas con diferentes emuladores obteniendo tiempos de procesamiento muy similares, mientras que los pesos no sobrepasaron los mostrados en la tabla 5.5.

Se puede observar de los tiempos de procesamiento que para la mayoría de las páginas la adaptación de imágenes es el proceso que toma más tiempo. Sin embargo, debe recordarse que la plataforma no espera adaptar la totalidad de las imágenes para entregar el contenido sino que adapta un mínimo de imágenes, por defecto 5 y procede a enviar la respuesta HTTP. La creación de la hoja de estilos externa, la asignación de accesskey y la información del enlace y el pre-procesamiento son procesos que tardan un tiempo considerablemente mayor que el resto. Podría disminuirse el tiempo de procesamiento en la asignación de accesskey y la información del enlace configurando la plataforma de tal forma que no descargue los enlaces externos.

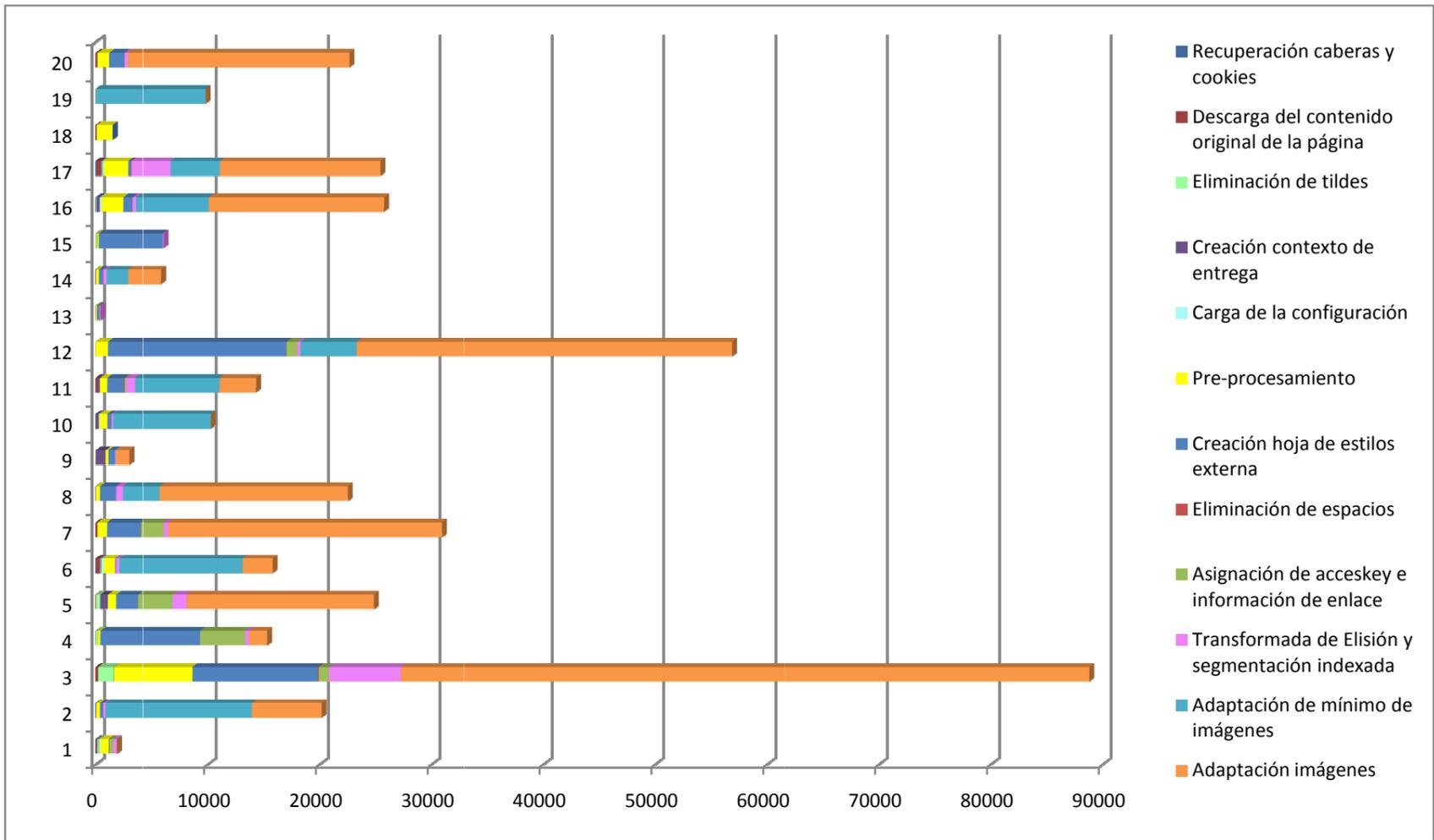


Figura 5.9. Tiempo de procesamiento en milisegundos para las 20 páginas de prueba.

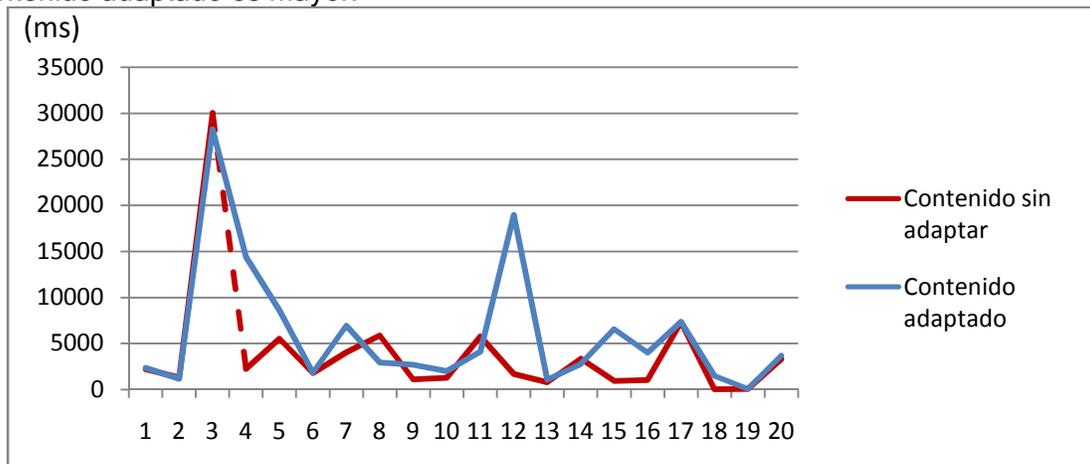
En la tabla 5.6 se muestran los tiempos teóricos de descarga semejante a la tabla 5.4 con la diferencia que en este caso se refiere a los contenidos adaptados y se agregan los tiempos de procesamiento antes de entregar el contenido.

Página de prueba	Descarga sin imágenes (ms)	Descarga con imágenes y CSS (ms)
1	2330	2330
2	1181	1814
3	28239	42634
4	14390	14773
5	8601	8649
6	1821	1958
7	6924	7209
8	2932	4280
9	2703	2939
10	2006	2124
11	4121	4657
12	18942	21597
13	1073	1073
14	2764	2925
15	6544	6702
16	4019	5860
17	7345	8389
18	1487	1487
19	68	326
20	3696	7518

\* No es posible visualizar esta página en el emulador, pues el peso supera la memoria asignada.

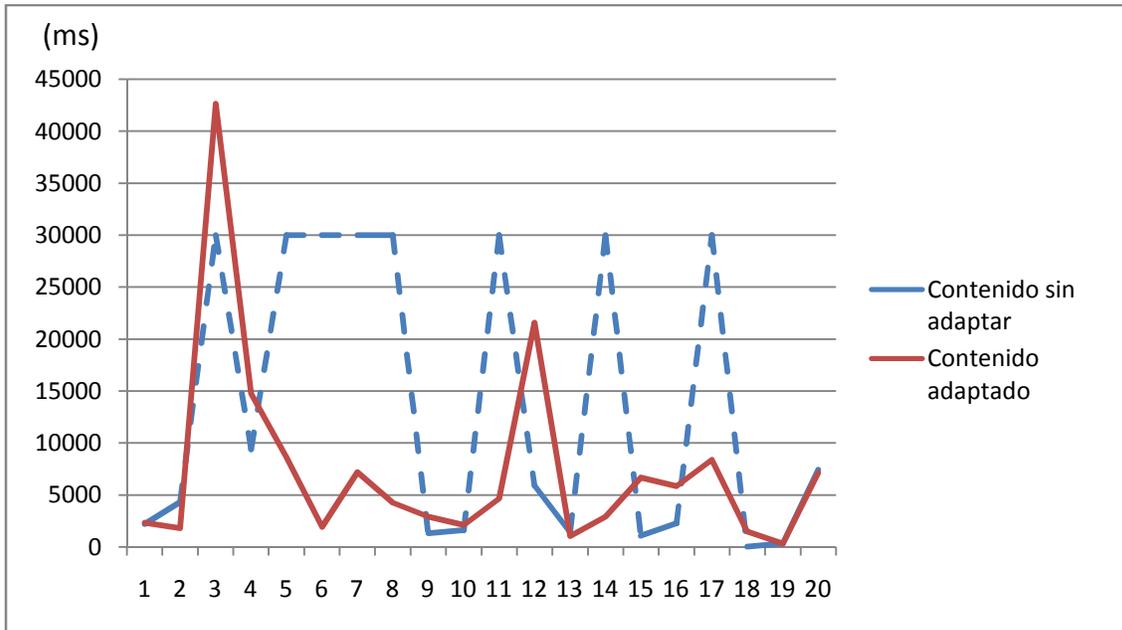
**Tabla 5.6.** Tiempos teóricos de descarga con adaptación

En las siguientes figuras se puede observar los tiempos teóricos de descarga del contenido adaptado y sin adaptar. En la figura 5.10 se puede observar que la diferencia entre los tiempos de descarga del contenido adaptado no se distancia del tiempo de descarga del contenido sin adaptar. En la mayoría de los casos el tiempo de descarga del contenido adaptado es mayor.



**Figura 5.10.** Tiempo en milisegundos de las páginas de prueba sin adaptar y adaptadas sin incluir imágenes.

La figura 5.11 muestra los tiempos al incluir las imágenes, lastimosamente muchas de las páginas son demasiado pesadas como para mostrarse en el emulador por lo que no fue posible calcular la totalidad de los tiempos.



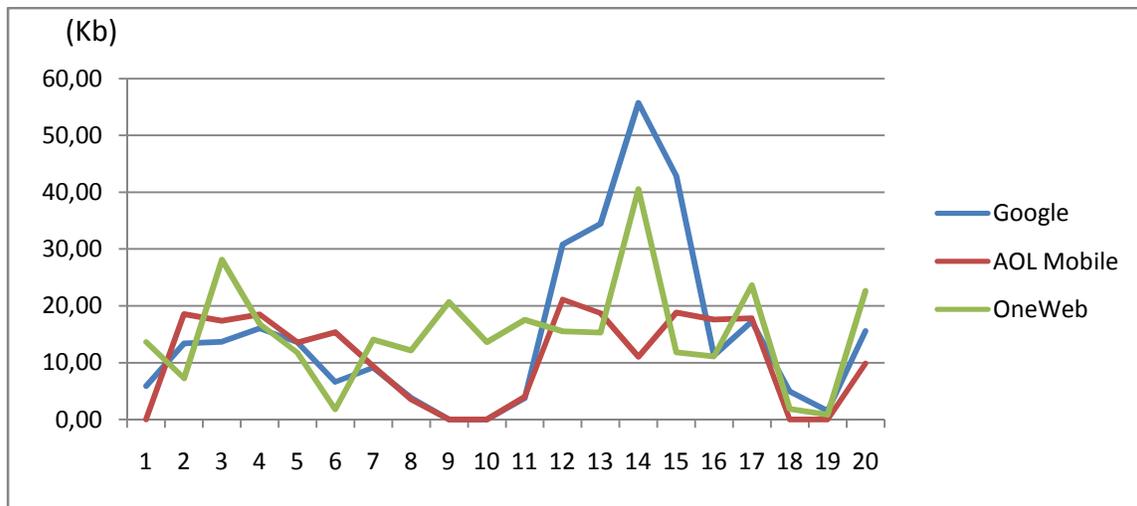
**Figura 5.11.** Tiempo en milisegundos de las páginas de prueba sin adaptar y adaptadas incluyendo imágenes.

Se puede observar que para páginas con pocos gráficos el tiempo de descarga es mayor al pasar por la plataforma, mientras que las páginas con alto contenido gráfico solo se pueden observar si son adaptadas por la plataforma, gracias a la reducción de las imágenes y a la segmentación en subpáginas.

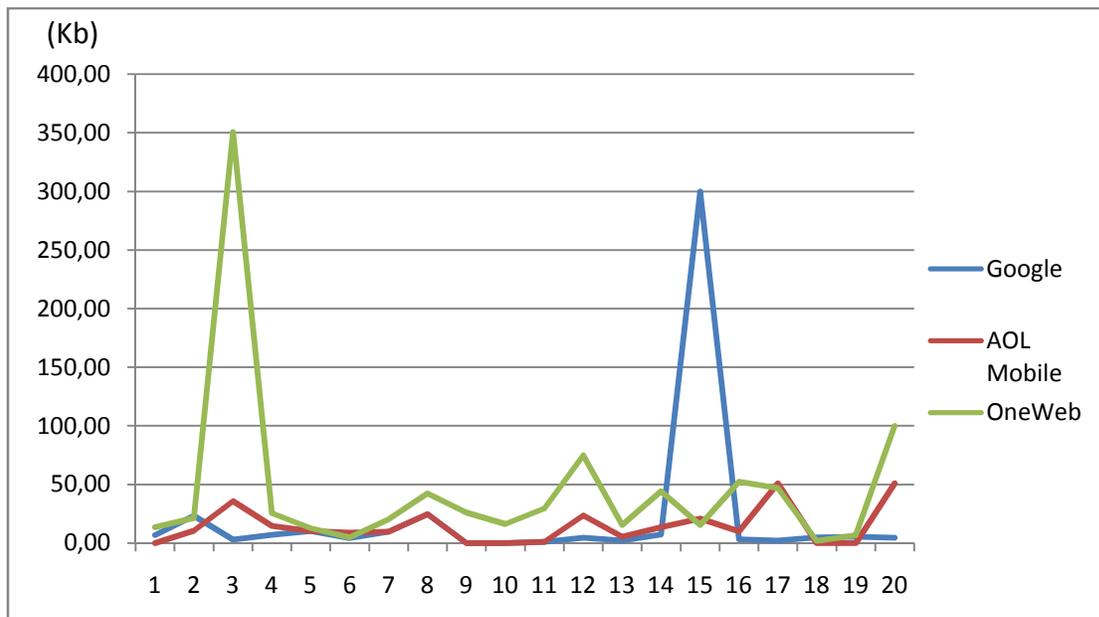
### Análisis Comparativo con Google y AOL Mobile

Se realizó un análisis comparativo con las plataformas de adaptación realizadas por las empresas Google y AOL, dichas plataformas fueron estudiadas en el capítulo 4. El análisis comparativo se basó en la cantidad de kilobytes recibidos por el móvil, obteniendo los resultados mostrados en la figura 5.12 y 5.13.

Un punto sobre el eje de las ordenadas (0 Kb) indica que la plataforma no ha podido adaptar el contenido de la página de prueba; es el caso de las páginas de prueba 9, 10, 18 y 19 de la plataforma de AOL y para la plataforma de la empresa Google las páginas 9 y 10. La página de prueba 19 pese a ser procesada por la plataforma Google Mobile no puede ser utilizada correctamente ya que tal plataforma no adapta los mapas de imágenes según las recomendaciones de la MWI.



**Figura 5.12.** Peso en kilobytes de las páginas adaptadas en diferentes plataformas sin incluir imágenes



**Figura 5.13.** Peso en kilobytes de las páginas adaptadas en diferentes plataformas incluyendo imágenes.

Cabe resaltar que algunas imágenes no pudieron ser adaptadas por las plataformas Google Mobile y AOL Mobile, lo que redujo significativamente el peso del contenido adaptado, sin embargo se puede observar que la diferencia no es significativa al contenido adaptado por la plataforma desarrollada.

De las dos últimas graficas se puede concluir que la plataforma presenta un rendimiento similar al de las plataformas de las empresas AOL y Google, sin embargo la plataforma desarrollada garantiza el cumplimiento de las recomendaciones dadas en la MWI.

## Capítulo 6

### Caso de Estudio: Adaptación de Contenido Web para Entornos de Comercio Electrónico Móvil

#### 6.1. El Comercio Electrónico Móvil

El comercio electrónico<sup>93</sup> se define como “[...] comprar y vender productos y servicios en la Web” [53]. Usualmente se hace referencia al comercio electrónico móvil como “m-commerce” o “mobile e-commerce” y se define como: “cualquier transacción con valor monetario que es conducida mediante una red de telecomunicaciones móviles” [54].

El comercio electrónico móvil tiene 4 características únicas [92] (ver figura 6.1) que lo diferencian frente al e-commerce; estas características se describen a continuación:

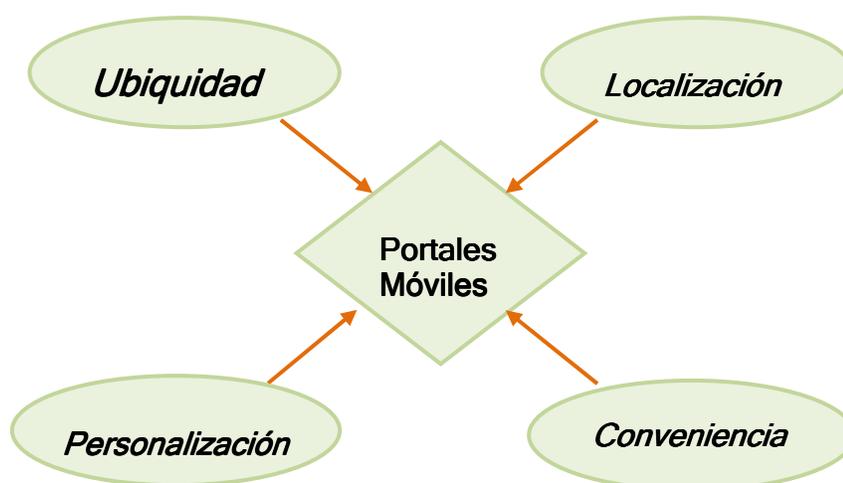


Figura 6.1. Características únicas del m-commerce

**Ubiquidad:** Los dispositivos móviles ofrecen a los usuarios la capacidad de recibir información y realizar transacciones desde prácticamente cualquier localización. Las ventajas presentadas por la omnipresencia de la información y acceso continuo a información de comercio electrónico, es especialmente importante para aplicaciones que requieren información en tiempo real.

**Conveniencia:** La agilidad y accesibilidad proporcionada por los dispositivos móviles permite al M-commerce diferenciar sus características del E-commerce. Las personas no se encuentran restringidas por el tiempo o lugar en el cual ejecutan tareas relacionadas con E-commerce. El m-commerce debería ser accesible de tal manera que elimine algunas de las dificultades relacionadas con las tareas de la vida diaria y por lo tanto ser más conveniente.

**Localización:** Conocer la posición geográfica de los usuarios crea una ventaja significativa del M-commerce sobre el E-commerce. Los portales móviles pueden servir como puntos

---

<sup>93</sup> E-commerce

de consolidación de información del consumidor y entregar la información relevante para una localización específica.

Personalización: En términos generales, los dispositivos móviles tienen un carácter personal, lo cual los hace ideales para el despliegue de servicios altamente personalizados. Los portales móviles ofrecen la capacidad de ofrecer contenido adecuado a las preferencias individuales de los usuarios y características particulares de su dispositivo de acceso.

Pese a estas características el m-commerce no ha sido rápidamente aceptado por los clientes por varias razones dentro de las que se encuentran las limitaciones de los dispositivos e interfaces poco adecuadas [55].

## **6.2. Buenas Prácticas para el Desarrollo de Portales de Comercio Electrónico Móvil**

### **6.2.1. Buenas Prácticas a Nivel de Diseño**

Para la definición de buenas prácticas de diseño en el m-commerce se ha tomado como referencia el estudio de Young Lee publicado en el artículo “Interface Desing for mobile commerce” en el cual se han definido siete aspectos fundamentales denominados así: contexto, contenido, comunidad, personalización, comunicación, conexión y comercio. Cada uno de los aspectos de diseño es explicado a continuación:

Contexto: Los sitios Web deben ser organizados funcionalmente y estéticamente para ser entregados al usuario. Para el caso del m-commerce se recomienda estructurar el sitio de manera que exista una conexión lógica e intuitiva entre las diferentes secciones del contenido. Se recomienda también estructurar el menú en pocos niveles pero varias opciones por nivel [55].

Contenido: La información del sitio debe ser propicia para la localización del usuario ofreciendo facilidad de encontrar información de su actual localidad [56]. La publicidad debe ser enviada conforme la configuración propia del usuario. Se recomienda mezclar los tipos multimedia en los cuales se presenta la información debido a las limitaciones de los dispositivos, por ejemplo es conveniente convertir contenido de video a audio.

Comunidad: Debe existir canales de comunicación entre usuarios, debido a que muchos usuarios se sienten más satisfechos si compran a amigos y conocidos; por otro lado abre la posibilidad de opinar acerca de la calidad del producto adquirido. En el comercio electrónico móvil existe la posibilidad de intercambiar SMS<sup>94</sup> o información a través de la lista de contactos.

Personalización: El sitio Web debe tener la capacidad de adaptarse a la medida del usuario. Es conveniente entregar solo la información que el usuario solicita o acostumbra a hacerlo debido a las limitaciones de los dispositivos. Es posible adicionalmente filtrar la información de acuerdo a su localización y sin necesidad de una autenticación manual del usuario, gracias a la autenticación automática por medio de la SIM<sup>95</sup>.

---

<sup>94</sup> SMS: Short Message Service (Servicio de mensajes cortos)

<sup>95</sup> SIM: Subscriber Identity Module (Modulo de identificación del suscriptor)

Comunicación: La comunicación entre el sitio y el usuario puede darse principalmente de tres formas: difusión<sup>96</sup>, interactivo e híbrido [57]. Se debe proveer al usuario alternativas de entrada de datos diferentes a la entrada por el teclado numérico del móvil, como las listas de selección o la entrada de datos por el micrófono; para responder al usuario, es posible responder mediante mensajes SMS o video mail.

Conexión: Se recomienda la existencia de una conexión de información de diferentes sitios, característica que agrega dinamismo en la información. Los enlaces a los diferentes sitios deben ser filtrados de acuerdo a la localización del usuario. Es recomendable ubicar un icono que enlace a la página de acceso con el fin de dar una vía de escape al usuario.

Comercio: Es recomendable el uso de interfaces para la compra de bienes y servicios, como carro de compras y rastreo de pedidos [57]. Para los usuarios móviles debe ser implementado un método de pago seguro que demande un mínimo de atención por parte del usuario. Se debe buscar condensar el proceso de pedido en un solo paso aprovechando que se puede tener de antemano toda la información del usuario móvil (nombre, dirección, teléfono, etc.).

### **6.2.1. Buenas Prácticas en la Implementación**

Durante el diseño del caso de estudio se ha podido definir una serie de recomendaciones adicionales a las de la MWI del W3C con el fin de garantizar una correcta adaptación del contenido a cualquier dispositivo, dichas recomendaciones es uno de los aportes que este trabajo aporta y se enuncian a continuación:

#### Imágenes Proporcionales

Las imágenes que se encuentran conectadas lógicamente deben tener una relación proporcionada de alto y ancho con el fin que al ser procesadas, no se produzca una adaptación asimétrica y poco estética.

#### Uso de las hojas de estilo

En lo posible debe definirse las características visuales mediante hojas de estilo y evitar el uso de tablas.

#### Relación entre ancho y alto de imágenes

Las imágenes con un ancho mayor a 120 pixeles, deben cumplir que su ancho no sobrepase al alto en más de un 50%, con el fin de que el proceso de reducción de imágenes no afecte la clara visualización de la imagen.

#### Uso de las etiquetas class

Debe asignarse en lo posible los estilos al contenido utilizando los atributos class y no a las etiquetas <div>. Esto evita que al eliminar la estructura de la página se pierdan algunos estilos que estén directamente asignados a la etiqueta <div>.

---

<sup>96</sup> broadcast

### Segmentación de imágenes

Se debe evitar la segmentación de imágenes en múltiples imágenes pequeñas, puesto que puede perderse la correcta interpretación de la imagen al estar ser adaptada.

### Uso semántico de las etiquetas div

Las etiquetas `<div>` deben agrupar secciones de código que se encuentre lógicamente conectadas o cohesionadas con el fin de facilitar la identificación de barras de navegación y evitar que contenido importante sea incluido en una de estas.

### Uso visual de las etiquetas div

De ninguna manera deben utilizarse etiquetas `<div>` con fines netamente visuales puesto que complica el proceso de adaptación.

### Texto como imágenes

Es recomendable usar hojas de estilo con el fin de agregar efecto a los textos y no representar el texto por medio de imágenes. Hacer esto disminuye el peso de la página y permite que el texto sea correctamente adaptado a la totalidad de dispositivos.

### Contenido principal

En lo posible debe ubicarse el contenido principal del sitio dentro de una etiqueta `<div>` y garantizar que el contenido complementario sea de menor peso (en kilobytes).

### Código Javascript

El código javascript debe ubicarse en un archivo externo con el fin de evitar errores en el pre-procesamiento de la plataforma.

## **6.3. Descripción del Caso de Estudio**

Para la validación de las capacidades de la plataforma, se elige el sector de artesanía, uno de los tres sectores clave del proyecto LINK ALL que se explicará a continuación.

### **6.3.1. El proyecto LINK ALL**

*Proyecto LINK ALL (Local-communities Insertion Network para América Latina)* [58]: Iniciativa del programa @LIS<sup>97</sup> de la Comunidad Europea, que abarcó 17 socios entre países europeos y latinoamericanos. El objetivo principal del proyecto era fortalecer e integrar las actividades de tres sectores (artesanal, cultural y de eco-agroturismo) en comunidades locales de América Latina, apuntando a un desarrollo sostenible que permitiera la preservación del legado ambiental e histórico, la identidad cultural de las comunidades locales y sus condiciones de vida y de trabajo, a partir de la aplicación de nuevas tecnologías de la información y comunicación. Específicamente, los objetivos del proyecto LINK ALL fueron:

---

<sup>97</sup> Alianza para la Sociedad de la Información

- Proporcionar a las comunidades locales una oportunidad para integrarse a la sociedad de la información, a través de un conjunto de herramientas y servicios diseñados para pequeñas y medianas empresas, organizaciones y actores claves en los tres sectores objetivo.
- Promover una cadena económica integrada y con base en una fuerte identidad local, apoyada en recursos naturales, humanos y culturales locales.
- Facilitar la inserción de las comunidades locales en el mercado global a través del desarrollo de una red de cooperación europeo-latinoamericana en un contexto de conciencia ambiental y cultural.
- Ofrecer a los actores de los sectores objetivo acceso a una amplia gama de experiencias de buenas prácticas en Europa y Latinoamérica, e incrementar su habilidad para colaborar juntos para la construcción de sinergias entre dichos sectores.

En Colombia, el proyecto fue coordinado por el Grupo de Ingeniería Telemática de la Universidad del Cauca, quien además de desarrollar parte de la plataforma tecnológica, brindó un acompañamiento continuo al demostrador local CORSEDA<sup>98</sup>.

En el marco del proyecto LINK ALL, se distinguen dos categorías de servicios para los artesanos en el sector de la artesanía:

Frontoffice: Etiquetado a través del texto “Consultar” en la parte superior del portal, permite a los artesanos consultar información de propósito general relacionada con los productos, servicios y conocimiento generado al interior de la comunidad LINK ALL.

Backoffice: Etiquetado a través del texto “Trabajar” en la parte superior del portal, permite a los artesanos realizar actividades de tipo logístico como introducción de información de sus productos o servicios y gestión de pedidos.

### **6.3.2. Descripción General**

Objeto del caso de estudio: Validar las capacidades de la plataforma de adaptación de contenidos a través de la construcción de un prototipo de comercio electrónico móvil para el sector de artesanía en el marco del proyecto LINK ALL. Con el fin de alcanzar el objetivo planteado se han escogido un conjunto de funcionalidades del proyecto LINKALL para ser implementadas para el caso de estudio.

En principio, las actividades de backoffice se realizan de forma más adecuada a través de entornos Web dado el fuerte requerimiento de introducción de información que demanda. Dadas las limitaciones de los dispositivos móviles en cuantos medios de introducción de información (principalmente teclados numéricos), no es deseable realizar este tipo de tareas en estos dispositivos. Sin embargo, existe una actividad incorporada dentro de las funciones de logística relacionada con la gestión de pedidos por parte del artesano. Esta actividad es básicamente de consulta y la aprobación o rechazo de pedidos corresponde fundamentalmente a una tarea de chequeo, por lo cual puede llevarse a cabo a través de teléfonos móviles.

---

<sup>98</sup> Corporación para el Desarrollo de la Sericultura del Cauca

Las actividades de front-office, al ser tareas principalmente de consulta pueden ser implementadas para visualizarse a través de portales móviles. A continuación se realiza una breve descripción de las funciones del portal seleccionadas:

Eventos: A través de este servicio los artesanos pueden conocer información sobre los eventos de difusión de conocimiento que se realizan en la región por parte de los artesanos.

Directorio: A través de este servicio, los artesanos pueden consultar los datos de contacto de los artesanos de diferentes países que se encuentran registrados en el portal.

Catálogo de productos: A través de este servicio, los artesanos pueden consultar la información sobre sus propios productos o productos registrados por otros artesanos.

Buenas prácticas: Visualización de la lista de buenas prácticas publicadas por otros artesanos para la hechura de sus productos. Por defecto, la visualización se hace de forma prioritaria para las buenas prácticas provenientes del país de residencia del artesano.

Gestión de pedidos: Ayuda al artesano a consultar los pedidos que se han registrado en el sistema. El artesano puede consultar la información detallada del pedido para finalmente, de acuerdo a la disponibilidad de inventario decida aprobar o rechazar el pedido.

Aunque de acuerdo a lo planteado las características de navegación y facilidad de uso pueden ser heredadas en el portal móvil a partir de la adaptación del portal Web, un portal de comercio electrónico móvil debe tomar ventaja de las características inherentes a la movilidad para ser realmente exitoso. Desde este punto de vista, implementaciones adicionales fueron llevadas a cabo para cumplir fundamentalmente con las características estudiadas en la sección 6.1.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se complementó la funcionalidad del portal Web de LINK ALL para artesanía en las tareas anteriormente señaladas de tal manera que la navegabilidad y facilidad de uso lograda a partir de la plataforma de adaptación de contenidos para el portal móvil incluyera características de ubicuidad, conveniencia, localización y personalización.

A continuación la descripción de las funcionalidades del sistema, a partir de los casos de uso.

### **6.3.3. Diagrama de Casos de Uso**

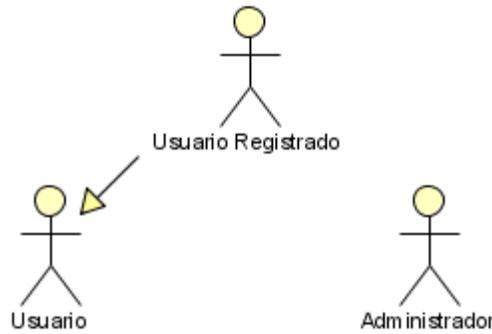
#### **Actores**

Administrador: Se refiere al administrador general de la plataforma y es quien tiene autorización de ingresar nuevos usuarios al sistema.

Usuario: Es toda persona que accede al sistema Web de linkall. Se trata del visitante que accede a la información del portal sin necesidad de identificarse o registrarse.

Usuario Registrado: Es un usuario que se identifica en el sistema el cual se encarga de alimentar la información o a eventos, buenas prácticas, etc. Su proceso de registro es aprovechado por el sistema para conocer preferencias y características que permitan

personalizar la experiencia de este usuario. Adema si es del tipo artesano también puede registrar productos y autorizar y desaprobar ordenes de productos (Ver Figura 6.2).



**Figura 6.2.** Relación entre los usuarios del sistema



**Figura 6.3.** Diagrama de casos de uso

#### 6.3.4. Descripción Detallada de los Casos de Uso

Nombre	Tipo
Registrar Usuario	Obligatorio
Propósito	Actor o Rol
Recopilar datos relacionados con los usuarios y sus preferencias permitiendo el acceso personalizado a todos los servicios de la plataforma, entregando información de acuerdo al perfil (Ver figura 6.4).	Administrador
Descripción	
<b>Pre-condición:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario a registrar no puede haberse registrado previamente. Es decir se permite un solo registro.</li> </ul>	

## Flujo Principal:

1. El usuario ingresa a través del link REGISTRARSE
2. Se conduce a la página que solicita datos de índole personal, laboral y concerniente al perfil de aplicaciones.
3. El usuario envía los datos al sistema enviando presionando en el botón Guardar Datos.
4. El Sistema valida que se encuentren todos los datos y que tenga un valor y formato apropiado.
5. Se muestra la página informando lo exitoso del registro.

## Sub-Flujos:

- Un pequeño script valida que el campo de contraseña y su confirmación, sean iguales con el fin de darle una alerta temprana al usuario, para su corrección.

## Flujos de Excepción:

- Página de error: Error al procesar los datos a guardar. Se despliega una página indicando que los datos están incompletos o que no tienen el formato correspondiente, y donde se le pide al usuario a volver a la página de registro.

LINK-ALL ENGLISH PORTUGUÉS REGISTRARSE LOG-IN CONTACTO AYUDA

link-all cultura artesanía turismo

LOCAL COMMUNITIES  
INSERTION NETWORK  
PARA AMERICA LATINA

link-all

Menu Principal  
• Inicio  
• Sobre link-all  
• Buenos Deseos  
• Publicaciones  
• Eventos  
• Productos

### INFORMACIÓN DE REGISTRO

**Datos Personales**

Nombre:

País:

Telefono Móvil:

Cargo:

Login:

Contraseña:

Localidad oficina:

Tipo de usuario:

Institución:

**Perfil Aplicaciones**

Eventos  
Evento Preferido:

Buenas prácticas

Directorio

Productos  
Tipo de Producto:

Perfil Personal  Perfil de dispositivo

Figura 6.4. Página de registro perfil personal

Nombre	Tipo
Ver Evento	Primario
Propósito	Actor o Rol
Visualizar los eventos a realizarse. Por defecto, serán desplegados de forma prioritaria los eventos que hacen parte de las preferencias del usuario (Ver Figura 6.5). Adicionalmente el sistema envía un SMS al usuario cuando un evento de su preferencia haya sido adicionado al sistema. Para mayor información, se incluye en el SMS la URL para acceder directamente al portal móvil.	Usuario
Descripción	
<b>Pre-condición:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estar en la del sistema y Acceder a través del enlace Eventos, esto se puede dar tanto para el usuario general como para el usuario registrado.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario pulsa sobre el enlace Eventos.</li> <li>El sistema detecta las preferencias del usuario registrado o las digitadas en el formulario de la página.</li> <li>Se realiza la consulta en la base de datos de los eventos.</li> <li>Se entrega la información correspondiente de las preferencias de búsqueda o de perfil al usuario.</li> <li>El usuario presiona sobre el enlace etiquetado "+Información".</li> <li>Es visualizada una página con información ampliadas del evento seleccionado.</li> </ol>	
<b>Sub-Flujos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno.</li> </ul>	
<b>Flujos de Excepción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usuario no registrado. <ul style="list-style-type: none"> <li>Se despliega una página indicando eventos a realizarse correspondientes a fechas próximas.</li> </ul> </li> </ul>	

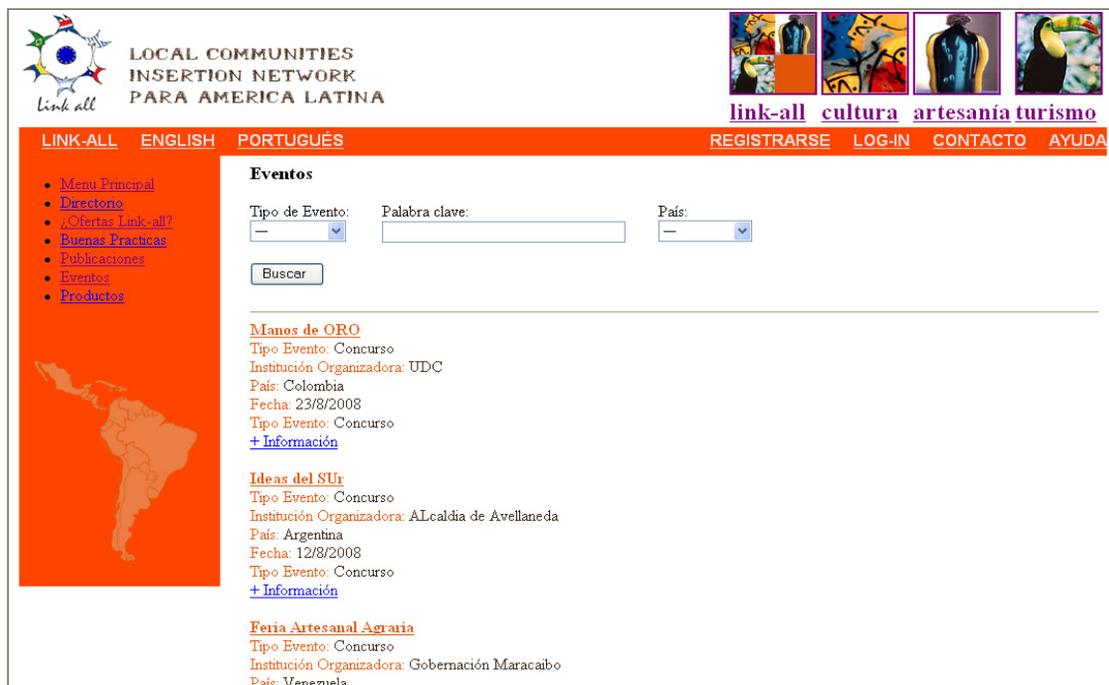


Figura 6.5. Sección de eventos en el sitio Web del proyecto LINK-ALL

Nombre	Tipo
Ver Buenas Prácticas	Primario
Propósito	Actor o Rol
Visualizar la lista de buenas prácticas. Por defecto, la visualización se hace de forma prioritaria para las buenas prácticas provenientes del país de residencia del artesano.(Ver Figura 6.6)	Usuario
Descripción	
Pre-condición:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estar en la página del sistema y Acceder a través del enlace Buenas Prácticas, esto se puede dar tanto para el usuario general como para el usuario registrado.</li> </ul>	

## Flujo Principal:

1. El usuario pulsa sobre el enlace Buena Practicas.
2. El sistema busca el país del usuario o las condiciones digitadas en el formulario de la página.
3. Se realiza la consulta en la base de datos de las buenas prácticas.
4. Se entrega la información correspondiente a las preferencias de búsqueda o de perfil del usuario.
5. El usuario selecciona presiona sobre el enlace +Información.
6. Es visualizada una página con información ampliadas de la buena práctica seleccionada.

## Sub-Flujos:

- Ninguno.

## Flujos de Excepción:

- El usuario no se puede identificar o no hay parámetros de búsqueda:
  - Se despliega una página indicando Buenas Prácticas luego de una búsqueda por defecto.

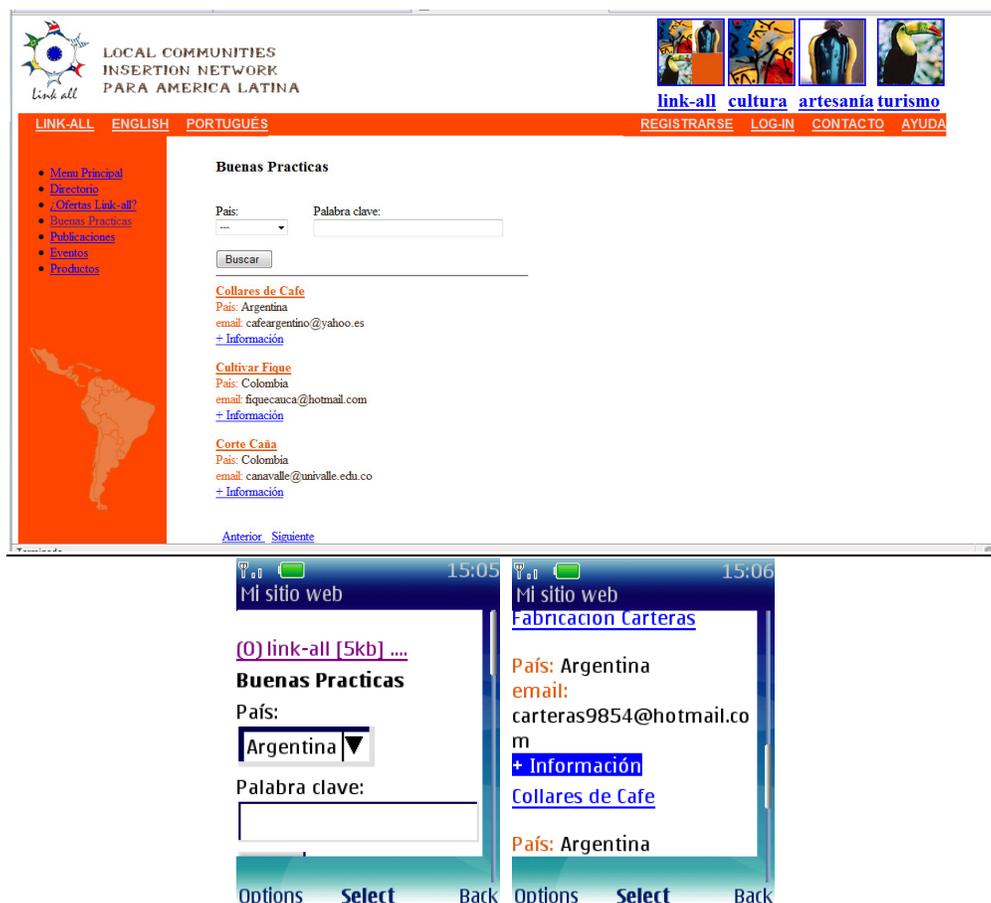


Figura 6.6. Visualización de la lista de buenas prácticas

Nombre	Tipo
Ver Directorio	Primario
Propósito	Actor o Rol
<p>Visualizar los artesanos más cercanos al sitio de residencia u oficina del usuario, y brindar la oportunidad de buscar artesanos por país, nombre, etc. (Ver Figura 6.7) Adicionalmente, el usuario puede consultar cuáles son los artesanos que se encuentran más cerca al sitio donde se encuentra, enviando a través de SMS “DIR+palabra clave (H para residencia u O para oficina)”. Igualmente, podrá consultar los artesanos residentes en un país específico enviando a través de SMS “DIR+prefijo del país (COL para Colombia, URU para Uruguay, etc.)”</p>	<p>Usuario</p>
Descripción	
<p><b>Pre-condición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar en la página del sistema y acceder a través del enlace Directorio. En caso de ser un usuario registrado podrá solicitar información directamente por medio de un SMS desde su celular.</li> </ul>	
<p><b>Flujo Principal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario pulsa sobre el enlace Directorio.</li> <li>2. El sistema detecta el usuario y los datos de direcciones de hogar y oficina registradas o las digitadas en el formulario de la página.</li> <li>3. Se realiza la consulta en la base de datos de directorio.</li> <li>4. Se entrega la información correspondiente de la búsqueda al usuario.</li> <li>5. El usuario selecciona el artesano y presiona sobre el enlace etiquetado como “+Información”.</li> <li>6. Se visualizan datos ampliados del artesano seleccionado.</li> </ol>	
<p><b>Sub-Flujos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno.</li> </ul>	
<p><b>Flujos de Excepción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No es un usuario registrado. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se despliegan una lista de artesanos ordenada de forma alfabética e indexada en varias páginas.</li> </ul> </li> </ul>	



Figura 6.7. Visualización del directorio

Nombre	Tipo
Ver Productos	Primario
Propósito	Actor o Rol
<p>Visualizar los productos disponibles en la plataforma LINK ALL .Se escogen los productos a presentar en forma prioritaria según las preferencia del usuario. (Ver Figura 6.8) Adicionalmente, el usuario puede consultar la información de categorías de productos específicas enviando un SMS con la palabras “CATALOGO+palabra clave que identifica la categoría del producto”. Ej.: “CATALOGO+alfarería”. El usuario recibirá un SMS con la URL del sitio con la información solicitada.</p>	<p>Usuario</p>
Descripción	

### Pre-condición:

- Estar en la página del sistema y acceder a través del enlace Productos. En caso de ser un usuario registrado podrá solicitar información directamente por medio de un SMS desde su celular.

### Flujo Principal:

1. El usuario pulsa sobre el enlace Productos.
2. El sistema detecta el usuario y sus preferencias registradas o las digitadas en el formulario de la página.
3. Se realiza la consulta en la base de datos que contiene información de los productos.
4. Se entrega la información correspondiente de la búsqueda al usuario.
5. El usuario selecciona el producto y presiona sobre el enlace “+Información”.
6. Se visualizan datos ampliados del producto seleccionado.

### Sub-Flujos:

- Ninguno.

### Flujos de Excepción:

- No es un usuario registrado.
  - Se despliega una lista de productos ordenada alfabéticamente e indexada en páginas.

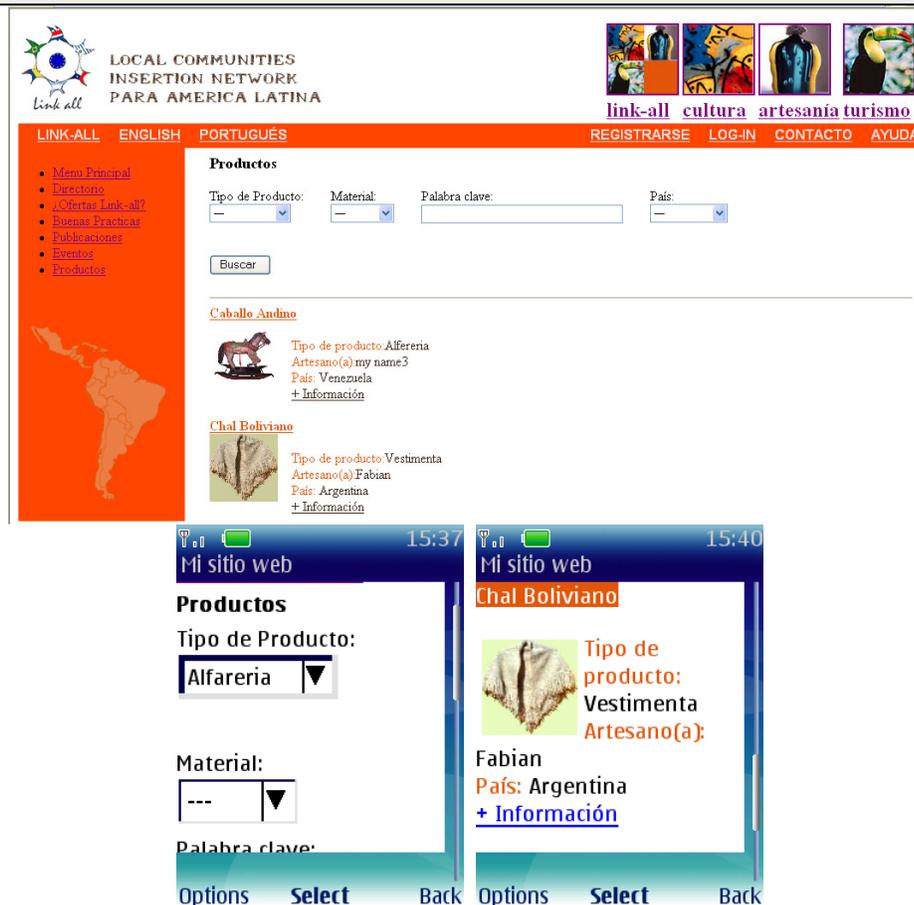


Figura 6.8. Visualización catálogo de productos

Nombre	Tipo
Ver Pedidos	Primario
Propósito	Actor o Rol
Visualizar los pedidos que se han realizado para conocer si se han aprobado, desaprobado, entregado o simplemente no se ha contestado por parte del artesano que provee el producto. el usuario puede buscar un pedido en especial de acuerdo al estado o alguna palabra especial.(Ver Figura 6.10)	Usuario Registrado
Descripción	
<b>Pre-condición:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estar registrado e identificado en el sistema y acceder a través del enlace "Pedidos".</li> </ul>	
<b>Flujo Principal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario pulsa sobre el enlace etiquetado "Pedidos".</li> <li>El sistema busca los pedidos realizados por el usuario registrado.</li> <li>Se realiza la consulta en la base de datos que contiene información de los pedidos.</li> <li>Se entrega la información correspondiente de la búsqueda al usuario.</li> <li>El usuario selecciona el pedido y presiona sobre el enlace "+Información".</li> <li>Se visualizan datos ampliados del pedido seleccionado.</li> </ol>	
<b>Sub-Flujos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno.</li> </ul>	
<b>Flujos de Excepción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>la búsqueda no encuentra pedidos. <ul style="list-style-type: none"> <li>Se indica el error a través de una página.</li> </ul> </li> </ul>	



LOCAL COMMUNITIES  
INSERTION NETWORK  
PARA AMERICA LATINA



[link-all](#) [cultura](#) [artesanía](#) [turismo](#)

LINK-ALL   ENGLISH   PORTUGUÉS   [juancarlos](#)   [LOG-OUT](#)   [CONTACTO](#)   [AYUDA](#)

- [Menú Principal](#)
- [Directorio](#)
- [„Ofertas Link-all“](#)
- [Buenas Practicas](#)
- [Publicar Practica](#)
- [Publicaciones](#)
- [Eventos](#)
- [Publicar Evento](#)
- [Pedidos](#)
- [Productos](#)
- [Registrar Producto](#)
- [Ordenes](#)

**Productos**

Código:  Palabra Clave:  Estado del Pedido:

---

[Pedido de Chal Boliviano](#)  
Código:7206  
Comprador:Juan Carlos Burbano  
Fecha de Creación: 28/7/2008  
Estado: APROBADO  
[+ Información](#)

[Pedido de Caballo Andino](#)  
Código:7207  
Comprador:Juan Carlos Burbano  
Fecha de Creación: 28/7/2008  
Estado: POR DECIDIR  
[+ Información](#)



Figura 6.9. Visualización ver pedido

Nombre	Tipo
Hacer Pedido	Primario
Propósito	Actor o Rol
Dar la oportunidad que un usuario registrado pueda realizar un pedido de cualquier producto publicado por algún artesano en el sistema.(Ver Figura 6.9)	Usuario Registrado
Descripción	
<b>Pre-condición:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ser un usuario registrado y haberse identificado previamente con la plataforma. Además se debe haber buscado e identificado el producto de su agrado.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario pulsa sobre el enlace etiquetado “+Información” de algún producto que sea de su agrado.</li> <li>Se visualizan datos ampliados del producto seleccionado, con la correspondiente información de la moneda y el costo del producto, y se pregunta cuantos artículos desea colocar en el pedido.</li> <li>El usuario envía la información requerida presionando el botón Hacer Pedido.</li> <li>El sistema despliega una página que avisa del éxito en el registro del pedido.</li> </ol>	
<b>Sub-Flujos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno.</li> </ul>	
<b>Flujos de Excepción:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>el número de artículos no está en el formato correcto o ha sido ignorado. <ul style="list-style-type: none"> <li>Se despliegan una página informando la excepción e invita a regresar para completar el proceso exitosamente.</li> </ul> </li> </ul>	



- [Menú Principal](#)
- [Directorio](#)
- [Ofertas Link-all?](#)
- [Buenas Practicas](#)
- [Publicar Practica](#)
- [Publicaciones](#)
- [Eventos](#)
- [Publicar Evento](#)
- [Pedidos](#)
- [Productos](#)
- [Registrar Producto](#)
- [Ordenes](#)

**Productos**

[Collar Círculos](#)

Imagen de Collar Círculos

Tipo de producto: Accesorio  
 Artesano(a): my name3  
 Material: Plata  
 Precio: 120 Peso(BOL)  
 País: Venezuela  
 Tel: 3148569095  
 Artesano(a): my name3

Descripción: Accesorio que se usa la gran simetría de los círculos para formar con ellos un gran semicírculo en un collar, es ideal para los eventos veraniegos.

**Collar Círculos**

Precio Unidad: \$120 Peso(BOL)

Numero de Artículos:



Figura 6.10. Visualización hacer pedido

Nombre	Tipo
Gestionar Ofertas	Primario
Propósito	Actor o Rol
Permitir a los artesanos conocer sobre los pedidos que han hecho los compradores, y poder tomar la decisión según sus existencias de desaprobado o aprobado un pedido asignando la fecha de entrega. (Ver Figura 6.11)	Usuario Registrado
Descripción	
<b>Pre-condición:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar registrado e identificado en el sistema y acceder a través del enlace "Órdenes".</li> </ul>	

## Flujo Principal:

1. El usuario pulsa sobre el enlace “Órdenes”.
2. El sistema busca las “Órdenes” realizadas por los distintos usuarios de los productos del Artesano.
3. Se realiza la consulta en la base de datos que contiene información de las órdenes.
4. Se entrega la información correspondiente a las órdenes solicitadas al Artesano.
5. El usuario selecciona la orden y presiona sobre el enlace etiquetado “+Información”.
6. Se visualizan datos ampliados de la orden seleccionada.
7. el artesano decide rechazar o aprobar seleccionando una fecha de entrega y si lo desea agrega un comentario para el comprador.
8. Los datos enviados al servidor son revisados por que estén en el formato correcto.
9. Se presenta un mensaje al artesano que le indica que la acción elegida fue realizada correctamente.

## Sub-Flujos:

- Búsqueda especializada.
  - Se indica gracias al formulario de búsqueda cual es el estado de la orden o código o palabra clave que puede ayudar en este proceso.

## Flujos de Excepción:

- Ninguna



[link-all](#) [cultura](#) [artesanía](#) [turismo](#)

LINK-ALL ENGLISH PORTUGUÉS fmosquera2 LOG-OUT CONTACTO AYUDA

- [Menu Principal](#)
- [Directorio](#)
- [„Oferta Link all?”](#)
- [Buenas Practicas](#)
- [Publicar Practica](#)
- [Publicaciones](#)
- [Eventos](#)
- [Publicar Evento](#)
- [Pedidos](#)
- [Productos](#)
- [Registrar Producto](#)
- [Órdenes](#)

### PEDIDO

[Pedido de Caballo Andino](#)  
Código:7203  
Estado: POR DECIDIR  
Comprador:Fabian Leonidas2  
Precio articulo:360  
Moneda: Bolivar(VEN)  
Numero de Articulos:3  
Total: 1080

---

Fecha entrega:  
Día: 24 Mes: 12 Año: 2008

Comentario:  
ninguno



Figura 6.11. Visualización Gestionar Pedido

Nombre	Tipo
Crear Evento	Primario
Propósito	Actor o Rol
Permitir a los usuarios registrados poder alimentar información de eventos en el sistema (Ver Figura 6.12) y dependiendo de las distintas preferencias de los usuarios se le enviara un SMS con la URL que contiene información del nuevo Evento.	Usuario Registrado
Descripción	
<b>Pre-condición:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe ser registrado e identificado ante el sistema.</li> </ul>	
<b>Flujo Principal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario ingresa a través del enlace "Publicar Evento".</li> <li>Se conduce a la página que solicita datos pertinentes al evento a publicar como nombre del evento, lugar, datos de contacto, etc.</li> <li>El usuario envía los datos al sistema presionando en el botón "Registrar Evento".</li> <li>El sistema valida que se encuentren todos los datos y que tenga un valor y formato apropiado.</li> <li>Se muestra la página informado lo exitoso del registro del nuevo evento.</li> <li>Se buscan los usuarios que tenga en sus preferencias eventos como el recién publicado.</li> <li>Se envía un SMS a usuarios interesados en el nuevo evento, con la URL con la información correspondiente.</li> </ol>	
<b>Sub-Flujos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ninguno.</li> </ul>	

## Flujos de Excepción:

- Página de error: Error al procesar los datos a guardar. Se despliega una página indicando que los datos están incompletos o que no tienen el formato correspondiente, y donde se le pide al usuario a volver a la página de publicar evento.

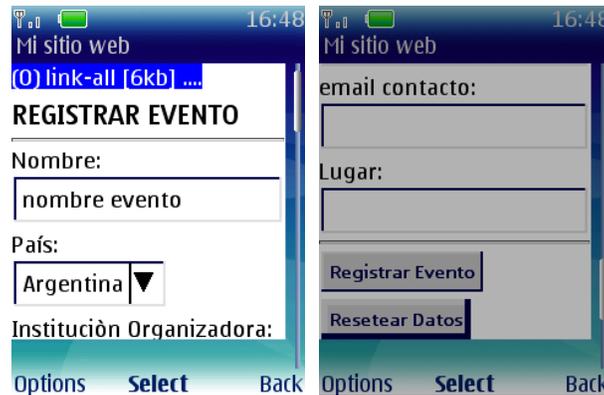


Figura 6.12. Visualización crear evento

Nombre	Tipo
Publicar Buenas Practicas	Primario
Propósito	Actor o Rol
Permitir a los usuarios registrados poder alimentar información de buenas prácticas en el sistema (Ver figura 6.13) y dependiendo de las distintas preferencias de los usuarios y del país se le enviara un SMS con la URL que contiene información de la nueva buena práctica.	Usuario Registrado

Descripción
<p><b>Pre-condición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe ser registrado e identificado ante el sistema.</li> </ul>
<p><b>Flujo Principal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El usuario ingresa a través del enlace “Publicar Practica”.</li> <li>Se conduce a la página que solicita datos pertinentes a la buena práctica a publicar como nombre, imagen, descripción, país, etc.</li> <li>El usuario envía los datos al sistema presionando en el botón “Registrar Buena Práctica”.</li> <li>El Sistema valida que se encuentren todos los datos y que tenga un valor y formato apropiado.</li> <li>Se muestra la página informado lo exitoso del registro de la buena práctica.</li> <li>Se buscan los usuarios que tenga en sus preferencias buenas prácticas y coincidan con el país de la recién publicada.</li> <li>Se envía un SMS a usuarios interesados en la nueva buena práctica, con la URL con la información correspondiente.</li> </ol>
<p><b>Sub-Flujos:</b></p> <p>Ninguno.</p>
<p><b>Flujos de Excepción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Página de error: Error al procesar los datos a guardar. Se despliega una página indicando que los datos están incompletos o que no tienen el formato correspondiente, y donde se le pide al usuario a volver a la página de publicar buena práctica.</li> </ul>



Figura 6.13. Visualización gestionar buena práctica

Nombre	Tipo
Publicar Productos	Primario
Propósito	Actor o Rol
Permitir a los usuarios registrados como artesanos poder publicar información de sus productos en el sistema. (Ver Figura 6.14)	Usuario Registrado
Descripción	
<b>Pre-condición:</b>	
El usuario debe ser registrado e identificado ante el sistema como usuario registrado tipo artesano.	
<b>Flujo Principal:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa a través del enlace “Registrar Producto”.</li> <li>2. Se conduce a la página que solicita datos pertinentes al producto a publicar como nombre, imagen, descripción, costo, material, etc.</li> <li>3. El usuario envía los datos al sistema presionando en el botón “Guardar Datos”.</li> <li>4. El sistema valida que se encuentren todos los datos y que tenga un valor y formato apropiado.</li> <li>5. Se muestra la página informado lo exitoso del registro de producto.</li> </ol>	
<b>Sub-Flujos:</b>	
Ninguno.	

### Flujos de Excepción:

- Página de error: Error al procesar los datos a guardar. Se despliega una página indicando que los datos están incompletos o que no tienen el formato correspondiente, y donde se le pide al usuario a volver a la página de registrar producto.



Figura 6.14. Visualización Gestionar Producto

Siendo un aporte importante en el trabajo adecuar el contenido incluso para terminales WAP de gama baja, cabe destacar que la adaptación fue realizada por la plataforma en forma automática y no hubo que realizar componentes adicionales, como lo que se realizó en la plataforma Linkall original, donde para dar cobertura a este tipo de dispositivos WAP se implementó un sistema alternativo a través de un RenderKit WML para JSF (Java Server Faces); dicho sistema alternativo fue elaborado solo para la gestión de pedidos, sin embargo gracias a la plataforma de adaptación de contenidos se puede dar cobertura a la totalidad de los servicios de linkall, sin esfuerzos adicionales.

A continuación se muestran diferentes imágenes que muestran la funcionalidad del sistema en dispositivos WAP de gama baja (Ver Figuras 6.15, 6.16, 6.17, 6.18, 6.19):



Figura 6.15. Visualización WAP Pagina Principal



Figura 6.16. Visualización WAP Menús



Figura 6.17. Visualización WAP Eventos



Figura 6.18. Visualización WAP Productos



Figura 6.19. Visualización WAP Pedidos y Órdenes

### 6.3.5. Muestra de las Capacidades de la Plataforma para el Comercio Electrónico

En esta sección se muestra como se aplican las buenas prácticas definidas a nivel de diseño e implementación al inicio del capítulo, con el ánimo que al ser adaptadas por la plataforma, siguiendo los lineamientos de la MWI, se obtenga un portal adecuado a las características del dispositivo móvil de acceso. En el Anexo F se muestra como el caso de estudio luego de ser adaptado por la plataforma cumple con los lineamientos de la MWI.

#### Características de Diseño

##### Contexto

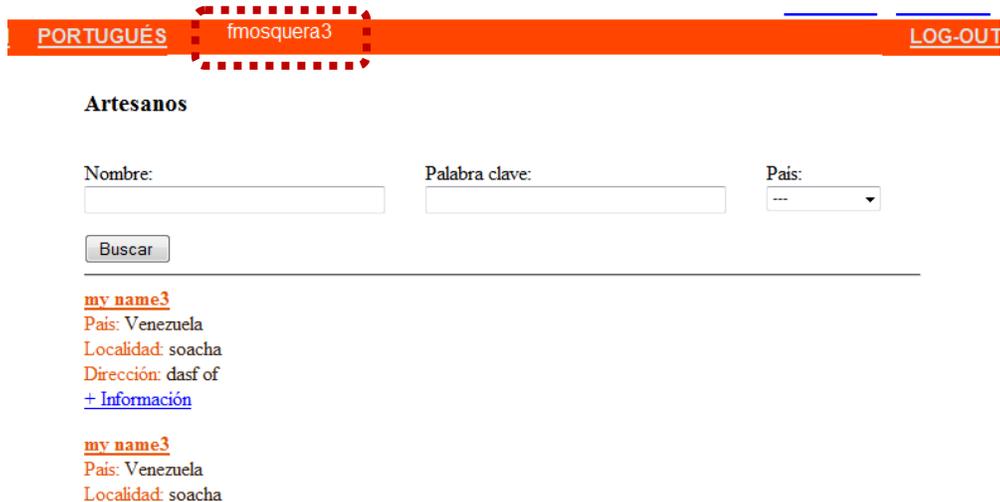
Los menús de navegación presentan a lo sumo tres niveles de profundidad, esto garantiza que el usuario a lo sumo tendrá que dar tres saltos para obtener el servicio deseado. La plataforma presenta el contenido en pequeñas páginas de acuerdo a las capacidades del dispositivo de acceso aumentando las opciones por cada nivel. La plataforma al ubicar las barras de navegación en la parte final de cada subpágina realiza una organización funcional para el usuario final. En la figura 6.20 (a) se observa como el menú principal es organizado automáticamente por la plataforma al finalizar de la página, por otro lado en la figura 6.20 (b) se puede observar que el menú principal de navegación es de un nivel simplificando así la navegación.



Figura 6.20. (a) Organización de las barras de navegación (b) Menú Principal del sitio

## Contenido

Se envía información propicia conforme a los lugares donde el usuario se conecta habitualmente como la casa o la oficina, Además se aprovecha la plataforma para llevar los contenidos de imágenes en un formato correcto para cada dispositivo. No se utiliza material de audio. En la siguiente figura se puede observar el directorio del usuario fmosquera3 que reside en Venezuela, se puede observar que el aplicativo web ubica en primera instancia solo los artesanos que pertenezcan a esta localidad.



PORTUGUÉS fmosquera3 LOG-OUT

**Artesanos**

Nombre:  Palabra clave:  País:

Buscar

---

my name3  
País: Venezuela  
Localidad: soacha  
Dirección: dasf of  
[+ Información](#)

my name3  
País: Venezuela  
Localidad: soacha

**Figura 6.21.** Directorio de un usuario Venezolano (fmosquera3)

## Comunidad

No hay implementación de un chat. Pero permite a los usuarios identificar los datos de los artesanos para una comunicación directa, y cuando se adquiere un producto permite el intercambio de información para hacer una transacción más segura y establecer un acercamiento entre las partes (ver figura 6.22). La plataforma hace uso de los SMS para mantener los usuarios informados.



**Figura 6.22.** Intercambio de información al realizar una compra

## Personalización

El perfil de información es utilizado para conocer las preferencias que tiene el usuario y así brindarle contenidos personalizados, además la plataforma permite aprovechar y adecuar las páginas aprovechando las capacidades del dispositivo de acceso.

Se cuenta además con un perfil de dispositivo que hará posible la integración de autenticación automática por medio de parámetros concernientes a la SIM. En la figura 6.13 se puede observar un ejemplo de la personalización de la aplicación gracias a la información introducida en el perfil del usuario.

## Comunicación

El portal difunde información concerniente a cada usuario en el momento oportuno aprovechando tecnologías como el SMS, que en combinación con el acceso Web hace que la comunicación se puede iniciar desde la el portal hacia el usuario o viceversa. El usuario puede ingresar a la plataforma para consultar información muy puntual, con un SMS evitando la digitación de toda la URL correspondiente.

## Conexión

Aunque no tiene conexión a otros portales de información, algunos servicios del portal tratan de aprovechar las ubicaciones geográficas conocidas y habituales del usuario, además presenta opciones de manejo de sesión y mantiene un enlace a la página principal en el encabezado durante toda la experiencia de navegación.

## Comercio

El método de pago seguro no fue implementado, por considerarse fuera del alcance que se propone en este trabajo de grado.

## **Características de Implementación**

### Imágenes proporcionales

En el caso de estudio se usaron imágenes lógicamente cohesionadas de tamaños proporcionales, como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 6.23.** Imágenes lógicamente cohesionadas

## Uso de las hojas de estilo

Se usaron las hojas de estilo para definir características en las fuentes, en lugar de usar las etiquetas propias de HTML. La figura muestra un ejemplo en el cual se han definido las características de la fuente en un estilo, el cual aplica a todas las etiquetas de la clase "titulo3".



Figura 6.24. Uso de las hojas de estilo

## Relación entre ancho y alto de imágenes

En la implementación del caso de estudio se tuvo cuidado de usar imágenes cuyo ancho sobrepasara los 120 pixeles y sobrepasara el doble de su alto, en la siguiente figura se muestra un ejemplo.

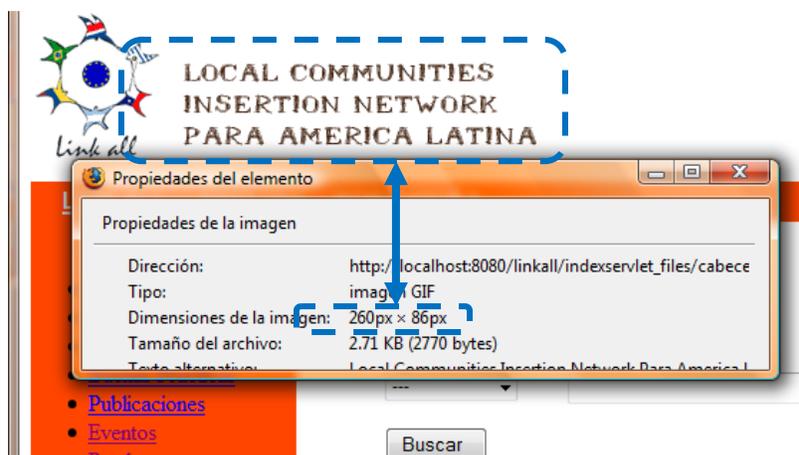


Figura 6.25. Proporción en imágenes con ancho mayor a 120px

## Uso de las etiquetas class

Se uso en la mayoría de los casos el uso del atributo class con el fin de evitar la pérdida de los estilos al realizar el proceso de adaptación. Un ejemplo fue mostrado en la figura 6.24.

## Segmentación de imágenes

En la implementación del caso de uso no se hizo uso de imágenes segmentadas.

## Uso semántico de las etiquetas div

Cada una de las barras de navegación del caso de estudio fue asociado a un div, como lo muestra la siguiente figura.



**Figura 6.26.** División por divs de la página de eventos

### Uso visual de las etiquetas div

En la implementación del caso de estudio no se usaron etiquetas div con propósito netamente visual, sino que usa la etiqueta div para ubicar los contenidos asociados de forma lógica.

### Texto como imágenes

En el caso de estudio se evitó incluir texto en las imágenes, con la excepción del logotipo de linkall, que se preservó intacto para respetar los derechos de logo.

### Contenido principal

El contenido principal de la página siempre es ubicado en un div, ver figura 6.26.

### Código javascript

La página de registro usa javascript desde un archivo externo, además no depende del correcto funcionamiento del código, por ejemplo la validación de los campos que realiza javascript es también validado en el servidor respaldando el caso en que el dispositivo no soporte javascript.

Es importante resaltar que el caso de estudio cumple con estas características y con las recomendaciones del MWI desde cualquier dispositivo, gracias a que la plataforma está basada en los lineamientos de la MWI y los aplica de forma automática para cualquier dispositivo móvil como se indicó en el capítulo 5. Los detalles del cumplimiento de los lineamientos de la MWI se encuentran en el anexo F.

## **6.4. Conclusiones del Caso de Estudio**

Teniendo en cuenta la experiencia en la construcción de este caso de estudio enmarcado en el exigente sector del m-commerce se puede evidenciar la viabilidad de obtener una única Web, en donde todos los dispositivos puedan acceder y obtener resultados satisfactorios.

La Web única es posible pero requiere de un seguimiento acucioso en los parámetros de diseño. Para el caso del acceso a contenido Web desde dispositivos móviles este capítulo ha presentado una mirada de los posibles lineamientos a tener en cuenta para aprovechar una herramienta como la plataforma desarrollada "OneWeb".

Por último se puede concluir que para el m-commerce no es suficiente con cumplir con lineamientos generales de la web, sino que se debe buscar aprovechar las ventajas y características de este tipo de servicios, para que al final se tenga un sistema que aproveche las características móviles y no se quede simplemente en un portal de ecommerce adaptado.

# Capítulo 7

## Conclusiones y Recomendaciones

### 7.1. Conclusiones

Durante el presente trabajo de grado, se pudo constatar que la plataforma de adaptación de contenidos creada garantiza navegabilidad, reducción de costos y facilidad de uso para la gran mayoría del contenido web ya que las páginas de prueba adaptadas, cumplen con la gran parte de las recomendaciones especificadas en la MWI. Por otro lado, con los procedimientos de adaptación usados se obtuvieron rendimientos semejantes a los de las plataformas de empresas importantes en el mercado como Google y AOL, debido a que los pesos de las páginas probadas fueron cercanos y se cubrieron los procedimientos adaptativos que estas plataformas implementan. De esto se concluye que la aplicación de las recomendaciones dadas en la MWI del W3C por medio de una plataforma de adaptación de contenidos, es una manera práctica para mejorar significativamente la experiencia del usuario en la Web móvil y así eliminar parcialmente las barreras que impiden una rápida aceptación de los usuarios a esta importante tecnología. En el presente trabajo se obvió el uso de test de usabilidad con los usuarios debido a que se consideró que el W3C integra tanto a usuarios como a proveedores de contenido en la realización de la Mobile Web Initiative.

Es importante resaltar adicionalmente que la plataforma desarrollada es la primera que cumple con las recomendaciones de la MWI del W3C, la que a su vez es el primer esfuerzo en estandarizar prácticas que terminarán por la unificación de la Web Móvil con la Web de escritorio. Por otro lado no se realizó ninguna restricción en los equipos usados ni en los lenguajes, sino que se tuvieron en cuenta dispositivos y codificaciones internacionales. Se concluye entonces el impacto global del presente trabajo y su importancia al ser pioneros en este esfuerzo.

De los procedimientos usados en la plataforma se puede resaltar que la reducción de imágenes, la transformada de segmentación indexada y la transformada de elisión selectiva son los que afectan de manera más relevante la presentación del contenido y reducen significativamente el tamaño de las páginas que finalmente serán entregadas al usuario.

Por otro lado los tiempos de procesamiento del código HTML son muy cortos, sin embargo lo mismo no ocurre con los procedimientos que requieren transferencia de información por la red. Se muestra entonces una dependencia directa de los tiempos de respuesta del servidor con la velocidad de la red. Pese a que los tiempos de procesamientos no son despreciables, estos no sobrepasan en la mayoría de los casos el tiempo límite de espera de la mayoría de navegadores (30s). El tiempo que se consume en el procesamiento es equilibrado en la mayoría de los casos por el tiempo de transmisión que se reduce al disminuir el peso del contenido. Por tanto puede concluirse que los tiempos inherentes al procesamiento no deterioran la experiencia del usuario al navegar por la Web móvil.

Por medio del caso de estudio se pudo constatar la eficacia de la plataforma en sitios de m-commerce. Es importante resaltar que la plataforma creada en este proyecto no tiene la habilidad de garantizar en si misma todos los aspectos necesarios en el m-commerce, por tal razón deben de tenerse en cuenta las recomendaciones de diseño e implementación

del m-commerce descritos en el capítulo 6. Al desarrollar el caso de estudio se concluyó, que la plataforma partiendo de un portal web bien diseñado, de acuerdo a los aspectos de diseño e implementación definidos, genera una versión adaptable y sobre todo usable desde cualquier dispositivo, al cumplir con los lineamientos planteados por la MWI.

Uno de los aportes más valiosos del presente trabajo son las recomendaciones de diseño realizadas puesto que guían al diseñador a crear un portal único, adaptable a dispositivos móviles cumpliendo con las recomendaciones publicadas en la MWI, en otras palabras el diseñador que siga las recomendaciones de diseño especificadas en el capítulo 6, crea un portal que al ser procesado por la plataforma OneWeb es correctamente adaptado para cualquier cliente móvil.

## 7.2. Trabajos Futuros

**Interfaz para Gateway móvil.** La plataforma realizada en este trabajo presenta como principal punto de acceso un formulario web, después de esto la navegación se realiza fácilmente operando como un proxy, sin embargo el tener como principal punto de acceso un formulario limita la aceptación del usuario que desea recibir de manera automática el contenido adaptado a su dispositivo, sin necesidad de dirigirse previamente a ninguna URL; es por esto que es necesaria la integración de la plataforma con la red GPRS de los operadores móviles. Para que un operador móvil pueda incluir la plataforma de adaptación de contenidos dentro de su red es necesario implementar una interfaz entre la Gateway del operador y la plataforma OneWeb. De esta forma la adaptación de contenidos será totalmente transparente para el usuario, quien ya no tendrá que ingresar a ningún tipo de formulario diferente al de su navegador predilecto.

**Entorno de desarrollo Web.** La plataforma OneWeb garantiza el cumplimiento de gran parte de las recomendaciones de la MWI, sin embargo las recomendaciones dirigidas especialmente a los diseñadores no es posible alcanzarlas si se realiza un mal diseño, por tanto para garantizar el cumplimiento de todos los lineamientos de la MWI se plantea implementar un entorno de desarrollo que permita la realización de sitios Web adaptables a cualquier dispositivo basado en las recomendaciones de diseño. Este entorno permitiría la creación de un diseño Web para entornos de escritorio adaptable para cualquier dispositivo y establecería una guía para que el desarrollador cumpla con todas las buenas prácticas de diseño.

**Plataforma de pruebas móviles.** En la actualidad son relativamente pocos los dispositivos que cuentan con una versión emulada del mismo, esto provoca que las pruebas de desarrollos web se limiten a esa gama de dispositivos. Para obtener desarrollos que sean probados en una mayor gama de dispositivos es necesario realizar una plataforma de pruebas móviles que emule los dispositivos a partir de un contexto de entrega bien definido. Esta plataforma de pruebas debe tener un sistema que permita obtener contextos de entrega generados por terceros así como permitir la modificación o actualización de estos. En principio se plantea este trabajo para desarrollo web, sin embargo podría abarcar la programación en Java definiendo características propias de la maquina virtual de cada dispositivo.

**Evaluación de la MWI para el contexto Colombiano:** La W3C plantea las recomendaciones recopiladas en la MWI, basados en las problemáticas globales de la Web móvil. Sin embargo la globalización trae consigo la pérdida de identidad de las sociedades, homogeneizando las culturas. Por tanto es deseable realizar una evaluación que observe

la aplicabilidad de tales recomendaciones en el contexto de la cultura colombiana y donde se generen nuevos lineamientos enfocados a suplir las necesidades propias del contexto Colombiano.

**Integración de la plataforma con la Web Accessibility Initiative:** Existe una iniciativa del W3C cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, desarrollando pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad Web, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación en relación a la importancia del diseño accesible de páginas Web, y abriendo nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación en esta área [97]. De tal iniciativa pueden surgir nuevos procedimientos para ser añadidos en la plataforma OneWeb con el fin de garantizar la adaptación de los contenidos a personas con discapacidades.

# GLOSARIO

**Agente de Usuario:** Navegador que utiliza el usuario para establecer la conexión HTTP.

**Analizadores Sintácticos:** Se conoce más ampliamente por su término en inglés Parsing, convierte el texto de entrada en otras estructuras (comúnmente árboles), que son más útiles para el posterior análisis y capturan la jerarquía implícita de la entrada [59].

**Cabecera "Accept":** Especifica los tipos de contenido que son aceptados por medio de la conexión HTTP [60].

**Caché:** Conjunto de datos duplicados de otros originales, con la propiedad de que los datos originales son costosos de acceder, normalmente en tiempo, respecto a la copia en el caché [61].

**CCPP Exchange Protocol:** Protocolo para el uso de CCPP sobre HTTP Extension Framework [62].

**Cookies:** Fragmento de información que se almacena en el disco duro del visitante de una página web a través de su navegador, a petición del servidor de la página [63].

**CSS:** Cascading Style Sheet, Hojas de Estilo en Cascada es un mecanismo sencillo para añadir estilo (por ejemplo, fuentes, colores, espaciado) a los documentos Web [64].

**DocType Document Type Declaration:** (Declaración del tipo de documento), permite definir reglas en la estructura lógica del documento XHTML [65].

**EDGE:** Enhanced Data rate for Global Evolution (Tasas de Datos Mejoradas para la evolución de Global), estándar de transmisión de datos de forma digital desde un móvil y constituye un camino evolutivo de 2G hacia 3G [66].

**Espacio de Nombres XML:** Namespaces, colección de nombres identificados por una referencia URI, que se utilizan en documentos XML como tipos de elementos y nombres de atributos. Los espacio de nombre XML difieren de los " espacio de nombres" convencionalmente utilizados en las disciplinas de computación en la versión XML que tiene estructura interna y no es, matemáticamente hablando, un conjunto. aces" [67].

**Extension Framework :** Mecanismo estándar de extensiones al HTTP [68].

**FIPA:** Foundation for Intelligent Physical Agents (Fundación de agentes físicos inteligentes), organismo de estandarización.

**Flash:** Lanzado en 1996 por Macromedia, que fue adquirida por Adobe en 2005, Flash se hizo popular por sus gráficos animados. Responsables de gran parte de las animaciones, anuncios y vídeo componentes se encuentran en los sitios web de hoy, el Flash Player es una aplicación cliente libre que trabaja con los populares navegadores Web [69].

**Fotolog:** Bitácora fotográfica donde se publican unas pocas imágenes diarias.

**Frames:** Permiten partir la ventana del navegador en diferentes áreas. Cada una de estas áreas es independiente y han de ser codificadas con archivos HTML también independientes [70].

**Framework:** Conjunto de clases que contiene un diseño general para dar solución a una familia de problemas semejantes o relacionados [71].

**Gateway:** Es un intermediario que actúa como un servidor en nombre de otro servidor con el fin de suministrar recursos o manifestaciones de recursos de otro servidor [72].

**GIF 89a:** Secuencia de bloques y sub-bloques que representan una colección de gráficos. En general, los gráficos de un GIF están relacionados, en cierta medida, y se recomienda el uso de codificadores para su transmisión [73].

**GNU GPL:** General Public License (Licencia pública general), persigue garantizar su libertad para compartir y modificar todas las versiones de un programa--y asegurar que permanecerá como software libre para todos sus usuarios [74].

**Hojas de Estilo Externas:** son aquellas que no se encuentran embebidas en el código HTML sino que se encuentran en un archivo aparte y aconsejablemente en el mismo servidor.

**J2EE:** Java 2 Enterprise Edition, plataforma de programación para ejecución de programas en lenguaje Java sobre un servidor de aplicaciones [75].

**J2ME MIDP:** Java 2 MicroEdition Mobile Information Mobile Profile, plataforma de construcción y ejecución de programas en lenguaje Java para dispositivos móviles que cumplan con el perfil descrito por la empresa Sun [76].

**Java Beans:** Componente de arquitectura de software de Sun que se ejecuta en el entorno Java. Se han utilizado principalmente para el desarrollo de interfaces de usuario en el lado del cliente. La contraparte del lado del servidor es Enterprise JavaBeans (EJB) [77].

**Java Scripts:** Es un popular lenguaje de scripting que se apoya ampliamente en los navegadores web y otras herramientas de la web. Añade funciones interactivas a las páginas HTML, que son de otra manera estáticas, ya que HTML es un idioma, no un lenguaje de programación. JavaScript es más fácil de usar que Java, pero no tan potente y se ocupa principalmente de los elementos en la página Web. En el cliente, JavaScript se mantiene como fuente de código incrustado en una página HTML. En el servidor, es compilado en bytecode (lenguaje intermedio), similar a los programas de Java.

**JAXP:** Java Api for XML Processing, API Java que permite el procesamiento de documentos XML utilizando DOM, SAX, y XSLT. JAXP para analizar y transformar documentos XML independientemente de la implementación del procesado XML [78].

**JPEG:** Joint Photographic Experts Group, estándar para la compresión de imágenes fijas. El formato JPEG es muy popular debido a su gama de compresión variable. JPEG se guardan en una escala basada en la calidad deseada. Por ejemplo, una imagen puede ser guardada en la alta calidad de impresión fotográfica, en calidad media, para la web y en baja calidad para adjuntar a un correo electrónico [79].

**Mapas de Imágenes:** Permiten definir polígonos en una imagen, dichos polígonos cumplirán las funciones de un hipervínculo.

**MIME:** Multipurpose Internet Mail Extension es el método más común para la transmisión de archivos que no sean de texto a través de correo electrónico en Internet, que originalmente fue concebido para sólo de texto ASCII. Definido por IETF RFC 2822, MIME codifica los archivos a través de uno de los dos métodos de codificación y lo decodifica de nuevo a su formato original en el receptor. Una cabecera MIME se agrega al archivo, que incluye el tipo de datos que contiene y el método de codificación utilizado. El MIME "type" se ha convertido en el estándar de facto para la descripción de archivos en Internet [80].

**MVC:** Modelo Vista Controlar (Modelo Vista Controlador), patrón de diseño que desacopla el acceso a datos, de la lógica del negocio y de la lógica de presentación [81].

**Open source:** Término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente [82].

**Páginas de Acceso:** Son las primeras con las que un usuario comienza su experiencia de navegación en un sitio web, en otras palabras son las portadas de un sitio web.

**PDA:** Asistente digital personal, es un ordenador de mano que le permite almacenar, Acceder, y organizar la información. La mayoría de los PDA, trabajan bien en sistemas operativos Palm y basados en Windows.

**Plugin:** Es un programa auxiliar que trabaja con un importante paquete de software para aumentar su capacidad [83].

**POP-UPS:** Ventana emergente es una ventana generada automáticamente.

**Proxy:** Un programa intermediario que actúa como un servidor HTTP y cliente HTTP con la finalidad de obtener las solicitudes en nombre de otros clientes HTTP [84].

**Render:** Módulo encargado de generar una imagen a partir de un código.

**Scripting:** También conocido como lenguaje interpretado y es un lenguaje de programación diseñado para ser ejecutado por medio de un intérprete.

**Servidores Proxy:** Host con dos interfaces de red y dos direcciones IP. La dirección IP de salida en el lado del servidor proxy es el que ve a la Internet, y la dirección de la máquina que hace la solicitud está oculta al mundo exterior [85].

**Servlets:** Son la tecnología de la plataforma Java para extender y mejorar los servidores Web. Los servlets proveen un método basado en componentes e independiente a la plataforma para crear aplicaciones basadas en la Web sin las limitaciones de rendimiento de los programas CGI [86].

**SIM:** Tarjeta inteligente (Smart Card) que da a los teléfonos GSM su identidad [87].

**SMS (Short Message Service):** la transmisión de mensajes de texto desde y hacia un dispositivo móvil, fax o dirección IP. Los mensajes no deben ser superiores a los 160 caracteres alfanuméricos y no contener imágenes o gráficos [87].

**SuperWaba:** Es una plataforma de desarrollo, para las plataformas móviles. Se define como: lenguaje orientado a objetos, máquina virtual, 99% de compatibilidad con JAVA, librerías en licencia GPL y LGPL [88].

**Subdominio:** Es un dominio que figura dentro otro dominio [89].

**UTF-8:** 8-bit Unicode Transformation Format usa grupos de byte para representar el estándar de Unicode para los alfabetos de muchos de los lenguajes del mundo  
**Web Ontology Language** Lenguaje de marcado para publicar y compartir datos usando ontologías en la WWW. OWL tiene como objetivo facilitar un modelo de marcado construido sobre RDF y codificado en XML [90].

**World Wide Web (WWW):** (Gran red mundial), también se le llama la “Web” y es accedida por medio de Internet.

**XPointer:** XML Pointer Language (Lenguaje de punteros XML) proporciona una forma de identificar de forma única fragmentos de un documento XML con el objeto de realizar vínculos [91].

**XSLT:** Extensible Stylesheet Language Transformations (Transformaciones del lenguaje extensible de hojas de estilo), estándar de la organización W3C que presenta una forma de transformar documentos XML en otros e incluso a formatos que no son XML.

## REFERENCIAS

- [1] Frost & Sullivan, "Frost: El Crecimiento de Servicios de Contenido Móvil Aumentará el Ingreso Promedio por Usuario de Operadores Móviles Latinoamericanos". <http://mexico.ihs.com/news/2008/frost-movil-contenido-ingreso-usuario.htm>, 2008. [Consulta: Agosto de 2008]
- [2] Xataka Móvil "Japón: se usa más el móvil para Internet que el PC". <http://www.xatakamovil.com/2006/07/18-japon-se-usa-mas-el-movil-para-internet-que-el-pc>, 2007. [Consulta: Septiembre de 2007]
- [3] World Wide Web Consortium, "Guía Breve de la Web Móvil". <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/webmovil>. 2008. [Consulta: Enero de 2008]
- [4] Gutiérrez O. Juan Pablo, "HDML, el Web Al Teléfono Celular". <http://mouse.latercera.cl/1999/mercado/software/1212/index.htm>, 1999. [Consulta: Noviembre de 2007]
- [5] Hutchison Whampoa Limited, "Telecommunication > Glossary". <http://www.hutchison-whampoa.com/eng/telecom/h3g/glossary.htm>, 2003. [Consulta: Febrero de 2008]
- [6] NTT DoCoMo, NTT DoCoMo: Global Expansion, <http://www.nttdocomo.com/services/imode/global/>, [Consulta: Abril de 2008].
- [7] World Wide Web Consortium, "Compact HTML for Small Information Appliances". <http://www.w3.org/TR/1998/NOTE-compactHTML-19980209>, 1998. [Consulta: Diciembre de 2007]
- [8] Wireless-Center, "cHTML". <http://www.wireless-center.net/General-Wireless/2372.html#figure.Lib8>, 2007. [Consulta: Septiembre de 2007]
- [9] Pérez Fernández José Luis, "WIRELESS APLICACION PROTOCOL ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR". <http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No8/JLPerez%5CWAP.HTM>, 2007. [Consulta : Enero de 2008].
- [10] Área Comunicación, "WAP". [http://www.areacomunicacion.com.ar/text/1\\_003\\_b.htm](http://www.areacomunicacion.com.ar/text/1_003_b.htm), 2007. [Consulta: Noviembre de 2007]
- [11] Wireless Application Protocol Forum, "Wireless Markup Language version 1.3 Specification". <http://www1.wapforum.org/tech/terms.asp?doc=WAP-191-WML-20000219-a.pdf>. 2000 [Consulta: Octubre de 2007]
- [12] Wireless Application Protocol Forum, "Wireless Application Protocol, WAP 2.0, Technical White Paper". <http://www.wapforum.org/new/wap2.0.pdf>, 2002. [Consulta: Septiembre de 2007]

- [13] World Wide Web Consortium, "Guía Breve de XHTML". <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/XHTML>. 2005. [Consulta: Diciembre de 2007]
- [14] Wireless Application Protocol Forum, "Wireless profile Cascading Style Sheet Specification". <http://www1.wapforum.org/tech/terms.asp?doc=WAP-239-WCSS-20011026-a.pdf>. 2001 [Consulta: Octubre de 2007]
- [15] AP "Mobile World Congress, en Barcelona". <http://www.emol.com/noticias/tecnologia/detalle/detallenoticias.asp?idnoticia=292186>. 2008 [Consulta: Abril de 2008]
- [16] International Telecommunication Union, Digital.life: ITU Internet Report 2006, Segunda Edición, pp. 7-9, disponible en: [http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-IR.DL-2-2006-R1-SUM-PDF-E.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-IR.DL-2-2006-R1-SUM-PDF-E.pdf), febrero 2007.
- [17] Tendencias Digitales, "Indicadores de uso de Internet en Latinoamérica". <http://www.tendenciasdigitales.com>. 2007. [Consulta: Febrero de 2008]
- [18] DANE, Libro Censo Nacional 2005 <http://www.dane.gov.co/censo/files/libroCenso2005nacional.pdf>, 2005, [Consulta: Abril de 2008].
- [19] Superintendencia de Industria y Comercio, "COLOMBIA SUPERA los 32 MILLONES de ABONADOS ACTIVOS EN TELEFONÍA MÓVIL". [http://www.sic.gov.co/Articulos\\_Pagina\\_Principal/Noticias/2008/Telefonia/Abonados.php](http://www.sic.gov.co/Articulos_Pagina_Principal/Noticias/2008/Telefonia/Abonados.php), 2008. [Consulta: Febrero de 2008]
- [20] Comisión de Regulación de Telecomunicaciones - República de Colombia, "INFORME SEMESTRAL INTERNET > junio 2007". [http://www.crt.gov.co/Documentos/BibliotecaVirtual/InformeInternet/Informe\\_Internet\\_junio\\_2007.PDF](http://www.crt.gov.co/Documentos/BibliotecaVirtual/InformeInternet/Informe_Internet_junio_2007.PDF). 2007 [Consulta: Febrero de 2008]
- [21] W3C, W3C Mobile Web Initiative, <http://www.w3.org/Mobile/>, [Consulta: Abril de 2008].
- [22] W3C Mobile Web Best Practices Working Group, Mobile Web Best Practices 1.0, <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>, [Consulta: Marzo de 2007].
- [23] W3C, Learning About URIs, <http://www.w3.org/Addressing/>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [24] Computer Desktop Encyclopedia, JavaScript, <http://www.answers.com/JavaScript?cat=technology>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [25] *Warren Ernst*, Pop-ups, <http://www.smartcomputing.com/Editorial/article.asp?article=articles/WebOnly/TechSupport/441w10/41w01.asp&guid=>, [Consulta: Marzo de 2008].

- [26] W3C Mobile Web Best Practices Working Group, Glossary of Terms for Device Independence, <http://www.w3.org/TR/di-gloss/#def-delivery-context-v2>, [Consulta: Marzo de 2007].
- [27] World Wide Web Consortium, "Guía Breve de Web Móvil". <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/WebMovil>. 2005. [Consulta: Septiembre de 2007]
- [28] W3C Working Group, Delivery Context Overview for Device Independence, <http://www.w3.org/TR/di-dco/>, 2006. [Consulta: Mayo de 2007].
- [29] Daniel Goldman, Opera Mini 2.0 Released, <http://operawatch.com/news/2006/05/opera-mini-20-released.html>, [Consulta: Febrero de 2007]
- [30] Michelle, Worlds Worst Web, <http://www.angelfire.com/super/badwebs/main.htm>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [31] WAP Forum, WAG UAProf, <http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/wap/wap-248-uaprof-20011020-a.pdf>, [Consulta: Abril de 2007].
- [32] L. Passani, Página principal del proyecto WURLF, <http://wurfl.sourceforge.net/>, [Consulta: Febrero de 2007]
- [33] Wireless Application Protocol Forum, Ltd, XHTML Mobile Profile. <http://www.openmobilealliance.org/tech/affiliates/wap/wap-277-xhtmlmp-20011029-a.pdf>, [Consulta: Marzo de 2007]
- [34] Missha, Comentario acerca de WURLF, 2005, <http://www.avidos.net/ring/que-es-wurfl/>, [Consulta: Febrero de 2007]
- [35] W3C, Media Queries, <http://www.w3.org/TR/css3-mediaqueries/>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [36] W3C, SMIL, <http://www.w3.org/TR/REC-smil/>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [37] K. Holtman, A. Mutz, Transparent Content Negotiation in HTTP, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2295.txt>, 1998. [Consulta: Marzo de 2008].
- [38] Internet Mail Consortium, Content Negotiation (conneg) Working Group, <http://www.imc.org/ietf-medfree/>. [Consulta: Marzo de 2008].
- [39] ISO, MPEG-21, <http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-21/mpeg-21.htm>. [Consulta: Marzo de 2008].
- [40] J. Hjelm, L. Suryanarayana, CC/PP Implementors Guide: Harmonization with Existing Vocabularies and Content Transformation Heuristics, 2001, <http://www.w3.org/TR/2001/NOTE-CCPP-COORDINATION-20011220/>, [Consulta: Julio de 2007].
- [41] Computer Desktop Encyclopedia, RFC, <http://www.answers.com/Request+for+comments+?cat=technology>, [Consulta: Marzo de 2008].

- [42] W3C, Annotation of Web Content for Transcoding, <http://www.w3.org/TR/annot/>. 1999. [Consulta: Abril de 2008].
- [43] W3C, XML Document Navigation Language, <http://www.w3.org/TR/xdnl/>. 2000. [Consulta: Abril de 2008].
- [44] I. Haddad, Open-Source Web Servers: Performance on a Carrier-Class Linux Platform, <http://www.linuxjournal.com/?q=node/4752/print>, 2001, [Consulta: Agosto de 2007].
- [45] Mark H. Butler, "DELI: A Delivery Context Library For CC/PP and UAProf", <http://delicon.sourceforge.net/>, 2004. [Consulta: Noviembre de 2006]
- [46] SCOTT, Simon, CHUA, Hui, NG, See, Web Content Adaptation Process And System <http://www.freepatentsonline.com/y2007/0083810.html>, 2005. [Consulta: Febrero de 2008]
- [47] Yonghyun W., Changwoo J., Jihong K., Sungkwon C., WebAlchemist: A Web Transcoding System for Mobile Web Access in Handheld Devices, In: Proc. SPIE, vol. 4534, pp. 3-7, 2001.
- [48] W. Viana, R. Teixeira, P. Cavalcante, R. Andrade, Mobile Adapter: Uma abordagem para a construção de Mobile Application Servers adaptativos utilizando as especificações CC/PP e UAProf, <http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=173>, 2005. [Consulta: Diciembre de 2007]
- [49] Sun, JSR-000062 Personal Profile Specification - Final Release, <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr062/>. [Consulta: Abril de 2008].
- [50] T.V. Raman, Viewing the web through a mobile lens, <http://googleblog.blogspot.com/2006/11/viewing-web-through-mobile-lens.html>, 2006. [Consulta: Diciembre de 2007]
- [51] AOL, AOL Mobile Search platform, <http://mobile.aolsearch.com>, [Consulta: Febrero de 2008]
- [52] Yahoo, Yahoo Mobile Search, <http://mobile.yahoo.com/search>, [Consulta: Febrero de 2008].
- [53] Kalakota, R. and Robinson, M., 2002. *M-business: The Race to Mobility*. McGraw-Hill, New York.
- [54] Müller-Veerse, F., 2000. *Mobile Commerce Report*. World Wide Web: <http://www.dad.be/library/pdf/durlacher1.pdf>, Last retrieved 17.04.2006.
- [55] Y. Lee e I. Benbasat. "Interface Design for Mobile Commerce". Communications of the ACM, vol. 46, no. 12, pp. 48-52, Dic. 2003.

- [56] Schilit, B., Adams, N., and Want, R. Context-aware computing applications. In Proceedings of the IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications. (Santa Cruz, CA, 1995). pp. 1-7.
- [57] Rayport, J. and Jaworski, B. Introduction to E-Commerce. McGraw-Hill, New York, 2001.
- [58] LINK-ALL, Link-all - Resumen, <http://www.egnatiaepirusfoundation.gr/link-all/PublicSite/SummaryES.htm>, 2005. [Consulta: Abril de 2008]
- [59] Computer Desktop Encyclopedia, parse, <http://www.answers.com/topic/parsing?cat=technology>, [Consulta: Abril de 2008].
- [60] W3C, HTTP/1.1: Header Field Definitions, <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec14.html>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [61] Computer Desktop Encyclopedia, Caché, <http://www.answers.com/cache?cat=technology> [consulta: Abril 2008].
- [62] W3C, CC/PP exchange protocol based on HTTP Extension Framework, <http://www.w3.org/TR/NOTE-CCPPexchange>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [63] Computer Desktop Encyclopedia: Cookie, <http://www.answers.com/topic/cookie?cat=technology>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [64] W3C, Cascading Style Sheets <http://www.w3.org/Style/CSS/>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [65] W3C, Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fourth Edition), <http://www.w3.org/TR/REC-xml/#dt-doctype>, 2006. [Consulta: Abril de 2008].
- [66] Neta W., Understanding EGPRS, [http://www.comsystemmobile.com/pdf/Understanding\\_EGPRS.pdf](http://www.comsystemmobile.com/pdf/Understanding_EGPRS.pdf), 2001. [Consulta: Abril de 2008].
- [67] Computer Desktop Encyclopedia:, namespace, <http://www.answers.com/namespaces?cat=technology>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [68] H. Frystyk, P. Leach, S. Lawrence, HTTP Extension Framework, <http://www.w3.org/Protocols/HTTP/ietf-http-ext/draft-frystyk-http-extensions-03.txt>, 1999, [Consulta: Marzo de 2008].
- [69] Computer Desktop Encyclopedia, Flash, <http://www.answers.com/topic/flash>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [70] Desarrolloweb.com, Frames en HTML, <http://www.desarrolloweb.com/articulos/791.php>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [71] IBM, IBM Globalization - Terminology - terms E and F, <http://www-306.ibm.com/software/globalization/terminology/ef.jsp#f05>. [Consulta: Abril de 2008].
- [72] W3C, Web Characterization Terminology & Definitions Sheet, <http://www.w3.org/1999/05/WCA-terms/>, 1999. [Consulta: Agosto de 2008]

- [73] W3C, GRAPHICS INTERCHANGE FORMAT(sm), <http://www.w3.org/Graphics/GIF/spec-gif89a.txt>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [74] GNU, SPANISH - Non Official Translation - GNU General Public License v3 - GNU Project - Free Software Foundation (FSF), <http://www.viti.es/gnu/licenses/gpl.html>, [Consulta: Abril de 2008].
- [75] Sun, "Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) Overview", <http://java.sun.com/j2ee/overview.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [76] Sun, JSR-000118 Mobile Information Device Profile 2.0 - Final Release, <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr118/index.html>. [Consulta: Abril de 2008].
- [77] Computer Desktop Encyclopedia, JavaBeans, <http://www.answers.com/topic/javabean?cat=technology>, [Consulta: Abril de 2008].
- [78] Sun, Sun Community Source Licensing (SCSL) - Java API for XML Processing 1.2 (JAXP), <http://www.sun.com/software/communitysource/jaxp/index.xml>, . [Consulta: Abril de 2008].
- [79] Computer Desktop Encyclopedia, JPEG, <http://www.answers.com/JPEG?cat=technology>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [80] Computer Desktop Encyclopedia, MIME, <http://www.answers.com/MIME>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [81] Sun, Design Patterns: Model-View-Controller, <http://java.sun.com/blueprints/patterns/MVC.html>, 2002. [Consulta: Abril de 2008].
- [82] OpenSource, The Open Source Definition (Annotated) | Open Source Initiative, <http://www.opensource.org/docs/definition.html>, [Consulta: Abril de 2008].
- [83] Computer Desktop Enciclopedia, plug-in <http://www.answers.com/Plugin?cat=technology>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [84] W3C, Glossary of Terms for Device Independence, <http://www.w3.org/TR/di-gloss/>, 2005. [Consulta: Agosto de 2008].
- [85] Computer Desktop Enciclopedia, proxy server <http://www.answers.com/topic/proxy?cat=biz-fin>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [86] Sun, Java Servlet Technology Overview, <http://java.sun.com/products/servlet/overview.html>, 2000. [Consulta: Abril de 2008].
- [87] GSM Favorites, SMS and GSM related terms and glossary, <http://www.gsmfavorites.com/documents/glossary/smsgsm/>. [Consulta: Agosto de 2008]
- [88] C.U. Gerardo Antonio Cabero, SuperWaba, [http://www.superwaba.com.br/etc/JESL\\_SuperWaba.pdf](http://www.superwaba.com.br/etc/JESL_SuperWaba.pdf), [Consulta: Abril de 2008].

- [89] IETF Network Working Group, DOMAIN NAMES - CONCEPTS AND FACILITIES, <http://tools.ietf.org/html/rfc1034>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [90] IETF Network Working Group, UTF-8, a transformation format of ISO 10646, <http://tools.ietf.org/html/rfc3629#section-3>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [91] W3C, XML Pointer Language (XPointer) Version 1.0, <http://www.w3.org/TR /WD-xptr>. [Consulta: Abril de 2008].
- [92] Strader Troy and Menecke Brian , “Mobile Commerce–Technology, Theory, and Applications”, Idea Group Publishing, Ed Hershey,2003, pp. 164-175.
- [93] D. Quintana, CC/PP: Composite Capabilities and Preference Profiles, <http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/asignaturas/doctorado/2006/trabajos/ccpp.pdf>, 2006, [Consulta: Marzo de 2008].
- [94] W3C, HTTP/1.1: Header Field Definitions, <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec14.html>, [Consulta: Marzo de 2008].
- [95] F. Manola, E. Miller, RDF Primer, <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>, [Consulta: Abril de 2007].
- [96] Mobile W3C Device Independence Working Group, Composite capability /Preference Profiles (CC/PP): Structure and Vocabularies 2,0 , <http://www.w3.org /TR/2006/WD-CCPP-struct-vocab2-20061208/>, [Consulta: Abril de 2007].
- [97] W3C, Composite Guía Breve de Accesibilidad Web , <http://www.w3c.es/divulgacion /guiasbreves/Accesibilidad>, [Consulta: Agosto de 2008].