

Accesibilidad en la definición de requerimientos no funcionales. Revisión de herramientas

**Sonia I. Mariño, María V. Godoy, Pedro L. Alfonzo, Juan J. Acevedo,
Laura Gómez Solis y Agustina Fernández Vázquez**

*Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura,
Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.*

*simarinio@yahoo.com; vgodoy@exa.unne.edu.ar; plalfonzo@hotmail.com
juancy252@hotmail.com; lauranev@hotmail.com; laagus81@hotmail.com*

Resumen

Este artículo forma parte de una investigación centrada en el estudio de herramientas TIC orientadas a evaluar el grado de accesibilidad de sitios Web, considerado como un requerimiento no funcional del software en la etapa de especificación. Además, se inició la elaboración de una taxonomía a partir de las herramientas estudiadas y expuestas durante el desarrollo de la investigación. En el desarrollo de aplicaciones Web, la especificación puede complementarse con la integración de estándares de accesibilidad a fin de obtener una descripción más completa, que se traduce en la generación de productos de calidad, especialmente por el uso masivo de software desde Internet. En este sentido, el uso de estándares en etapas tempranas del proceso de construcción de sitios web, representa una manera de iniciar un proyecto innovador de desarrollo de software de calidad.

Palabras clave: accesibilidad WEB, requerimientos, ingeniería de requerimientos, requerimientos no funcionales.

Accessibility in the Definition of Non-Functional Requirements. Review of Tools

Abstract

This paper is part of an investigation focused on the study of ICT tools directed toward evaluating the degree of accessibility on Web sites, considered a non-functional requirement for software in the specification phase. The article also begins to elaborate a preliminary taxonomy based on the tools studied and explained during development of the research. In developing Web applications, specification can be complemented with the integration of accessibility standards in order to obtain a more complete description, resulting in the generation of quality products, especially for massive use of software from the Internet. The use of standards in early stages of the web site construction process is a way to start an innovative project for developing quality software.

Keywords: Web accessibility, requirements, requirement engineering, non-functional requirements.

Introducción

El Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica, IEEE por sus siglas en inglés, (IEEE, 1990), define a los requerimientos de software como: i) condición o capacidad requerida por el usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo; ii) condición o capacidad que debe satisfacer o poseer un sistema o una componente de un sistema para satisfacer un contrato, un estándar, una especificación u otro documento formalmente impuesto; iii) representación documentada de una condición o capacidad examinadas anteriormente.

En la Ingeniería del Software su especificación es abordada por la Ingeniería de Requerimientos (IR). Sommerville (2011) la define como el proceso de descubrir, analizar y documentar los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Para Loucopoulos y Karakostas (1995), es el proceso sistemático de desarrollar requerimientos a través de un procedimiento iterativo y cooperativo para analizar el problema, documentar los resultados de una variedad de formatos y probar la exactitud del conocimiento adquirido. Además, clasifica los procesos de IR en: i) elicitación, iii) especificación y iii) validación. En la Figura 1 se ilustra el procedimiento que media entre el usuario y el dominio del problema aplicando los procedimientos de la IR.

Siguiendo lo expuesto por la IEEE (1998), la especificación de requerimientos del software o SRS, se refiere a una descripción para un producto de software particular, programa o conjunto de programas, que realizan ciertas funciones en un ambiente específico. Ésta debe expresar las funciones a ser realizadas, en qué situación y para quién, los resultados a obtener, como también centrarse en los servicios a llevar a cabo.

Los requerimientos pueden dividirse en funcionales (RF) y no funcionales (RNF). Los funcionales describen lo que el sistema debe hacer y dependen del tipo de software a desarrollarse. Los requerimientos no funcionales se refieren a las propiedades emergentes del sistema como la fiabilidad, el tiempo de respuesta, entre otros. Algunos de estos pueden restringir el proceso a utilizar para desarrollar el sistema. Un ejemplo de requerimientos de procesos es la especificación de los estándares de calidad que se deben utilizar (Sommerville, 2011).

En Del Valle Rojo y Oliveros (2012), se presenta un estudio relacionado al retraso que sufre el tratamiento de los RNF en el desarrollo de aplicaciones Web y establece como base conceptual que se trata de requerimientos de calidad. Es decir, la especificación de requerimientos para el desarrollo de aplicaciones, se puede reforzar integrando estándares de calidad siendo uno de

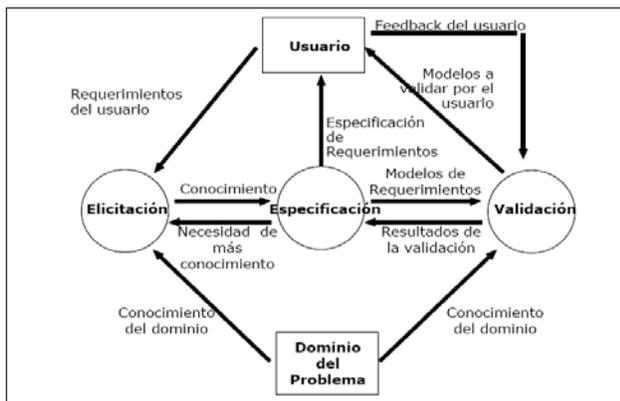


Figura 1. Procesos de la Ingeniería de Requerimientos (Bertolami y Oliveros, 2003).

ellos la accesibilidad, a fin de obtener una descripción más completa y de mayor calidad en el producto, atendiendo a que Internet se consolidó en los últimos tiempos como la red global de información y dejó de tener un uso reservado para algunos actores de la población para pasar a ser de uso masivo.

Una Web accesible significa que personas con algún tipo de discapacidad podrán hacer uso de ésta. En concreto, se refieren a un diseño Web que permita que todos puedan percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando a su vez contenidos (Web Accessibility Initiative).

La accesibilidad web se convirtió en un problema común, en el que se centraron varios organismos mundiales. Una de las más importantes acciones es quizás la desarrollada por el W3C (Consortio World Wide Web), a través de la Iniciativa para la Accesibilidad a la Web (WAI-W3C). Su objetivo es definir las pautas que faciliten el acceso de las personas con discapacidad a los contenidos Web. A través de herramientas se evalúa y repara la accesibilidad y por consiguiente el diseño de dichos entornos.

Las normas WAI se aplican en pro de cambiar el desarrollo para asegurar “que la interfaz de usuario sea operable”, definir la forma cómo navegadores, reproductores multimedia y otros “agentes de usuario” deberían apoyar la accesibilidad para las personas con discapacidades y trabajar con tecnologías de asistencia.

La mejora de accesibilidad Web impactaría sobre muchos tipos de discapacidades, incluyendo problemas visuales, auditivos, físicos, cognitivos, neurológicos y del habla, entre otros. Como lo expresa Segovia (2008), la mayoría de los sitios y sistemas de software desarrollados en entorno Web presentan barreras de accesibilidad.

Con el objeto de contribuir a la inclusión de esos sectores sociales, como usuarios de Internet, es importante

concientizar a los desarrolladores de software y a las empresas, acerca de la necesidad de producir sitios accesibles a más personas y que funcionen en cualquier dispositivo con acceso a Internet.

Un contenido accesible significa que el diseño de la interfaz de usuario debe facilitar el acceso universal a su información en condiciones de igualdad. En general existen diferentes procedimientos para revisar la accesibilidad de páginas web pero no difieren mucho uno de otros en la manera de plantear los pasos a seguir.

Las Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web, Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), desarrolladas por la W3C, explican cómo hacer accesibles los contenidos de la Web a personas con discapacidad. Están pensadas para todos los desarrolladores de contenidos de la Web (creadores de páginas y diseñadores de sitios) y para sus metodólogos. Estas pautas se estructuran en 14 guías, divididas en una serie de puntos dirigidas a una variada audiencia: personas que están diseñando sitios web, personas que están evaluando la accesibilidad de sus sitios web, organizaciones que deseen dar a sus sitios un nivel de accesibilidad adecuado; y otros que están interesados en asegurar y garantizar que todas las personas con o sin discapacidad puedan acceder a la información de la web. Su principal es promover la accesibilidad.

El presente artículo forma parte de una investigación centrada en el estudio de herramientas TIC, para medir y analizar el grado de accesibilidad de sitios Web, considerado como un requerimiento no funcional.

Metodología

La metodología utilizada en el desarrollo del trabajo consta de las siguientes etapas:

Etapas 1: Profundización del marco teórico, tomando como fuente documentos y herramientas proporcionados por la W3C y otros autores que abordan el tema como Segovia (2008) y González Flores (2006).

Etapas 2: Selección y estudio de herramientas disponibles en la web, que verifican el cumplimiento de las pautas propuestas por la W3C, la mayoría de licencia libre.

- Validadores automáticos TAW, HERA, EXAMINATOR y UNICORNIO. Estudio de las funcionalidades de cada validador y determinación de los tipos de errores, de acuerdo a las pautas WCAG.
- Herramientas propuestas en Segovia (2008) y González Flórez (2006) disponibles en la web, como: i) WebIE, ii) Mozilla Firefox e Internet Explorer (navegadores gráficos), iii) NVDA (lector de páginas para invidentes), iv) Web Developer Extensión (ex-

tensión de Mozilla Firefox), entre otros. Entre estas herramientas Internet Explorer es software propietario de Microsoft.

Etapa 3: Sistematización y análisis de los datos. Los resultados obtenidos permitieron analizar el estado del arte de las herramientas disponibles, consideradas de importancia para determinar el nivel de accesibilidad de sitios web y elaborar posteriores estudios a partir de los resultados alcanzados.

Etapa 4: Elaboración de una taxonomía. El estudio y análisis realizado se plasmó en la elaboración de una taxonomía orientada a herramientas de medición de accesibilidad.

Resultados

Como lo explica Segovia (2008) existen dos tipos de validadores, de accesibilidad y de código. Herramientas como TAW, HERA, UNICORNIO y EXAMINATOR son validadores de accesibilidad. UNICORNIO y Markup Validation Service son validadores de código. Para cada uno de ellos se presentan una diversidad de opciones.

Es indispensable que los sitios sean examinados de forma manual, atendiendo los aspectos establecidos por las pautas de accesibilidad debido a que ningún software específico puede revisar todo el contenido de manera automática. Además, existen aspectos que solo la supervisión humana podría detectar. Se recomienda usar TAW o HERA, que verifican los puntos que se pueden realizar de forma automática e indican aquellos a evaluar de forma manual.

Herramienta TAW

TAW es un validador muy potente que permite elegir el nivel de prioridad a revisar en el sitio. Comprueba el nivel de accesibilidad alcanzado en el diseño y desarrollo de páginas web. Permite analizar las recomendaciones o Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web 1.0 o WCAG 1.0, WCAG 2.0 y UNE 139803:2004. Además, dispone de una aplicación de escritorio para el análisis automático de sitios web, versión descargable que permite validar sin conexión y examina únicamente las pautas WCAG 1.0.

Herramienta HERA

Para revisar la accesibilidad de las páginas Web, de acuerdo con las recomendaciones de las WCAG 1.0, se dispone de la herramienta HERA. Realiza un análisis automático previo de la página e informa la localización de errores detectables en forma automática y qué puntos de verificación de las pautas deben ser revisados manual-

mente. Para efectuar lo último, es necesario conocer las directrices de accesibilidad, saber cómo utilizan los usuarios las ayudas técnicas y tener alguna experiencia en diseño y desarrollo de páginas web.

Además, genera un informe final sobre la revisión, para imprimir o descargar, en diversos formatos (XHTML, RDF y PDF) y proporciona información acerca de los elementos a verificar, cómo controlarlos y ofrece dos vistas modificadas de la página analizada (modo gráfico y HRML), de este modo se facilita la revisión manual. La información se guarda en la base de datos de Sidar, durante siete días. En ese tiempo se puede retomar el trabajo utilizando la URL de la página resumen, la cual contiene el identificador de la revisión. Existen varias extensiones de HERA para navegadores de la familia Mozilla (Firefox, Flock, Netscape, Safari, entre otros) y de esta manera es posible ejecutarla desde el navegador y analizar la página que se está visualizando. La extensión instala una barra y un botón en la barra de estado del navegador.

Herramienta UNICORNIO

UNICORNIO VALIDADOR UNIFICADO, es una herramienta de validación que unifica cuatro pruebas al mismo tiempo: validador de marcado, de hojas de estilo o CSS, de mobileOK, y el validador de alimentación, con una única interfaz proporcionada por el W3C. La validación puede realizarse de las siguientes maneras: i) ingresando la dirección URL de la página a evaluar, ii) cargando el archivo desde el disco local, es decir, cuando la página todavía no está en la web y iii) por entrada directa, ingresando el documento que se desea comprobar.

Herramienta EXAMINATOR

Como validador en línea se recomienda EXAMINATOR, un servicio gratuito de simple uso, que evalúa la aplicación de las pautas en los contenidos HTML y CSS emitiendo un "puntaje de accesibilidad". Utiliza como referencia las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web 2.0 (WCAG 2.0) e informa de manera detallada cada prueba realizada.

Las herramientas HERA y EXAMINATOR, disponen de un análisis adicional referente a las prioridades que se cumplen y aquellas que no, y los obstáculos que impiden la accesibilidad en los sitios. Asimismo, la herramienta HERA genera un informe de los aspectos a revisar manualmente. Por su parte EXAMINATOR presenta los resultados de su validación proporcionando una puntuación.

Entre las similitudes encontradas se mencionan:

- Las dos herramientas se centran en los criterios definidos por las normas WAI (WCAG, 2008), básicamente generan similares resultados, en algunos casos con mayor precisión y en otros generalizados.
- Son de fácil utilización y no requieren de instalación en la computadora personal, el análisis de los sitios es un proceso en línea.

Markup Validation Service

Para medir algunos aspectos es importante interactuar con el validador de código. Es decir, si se utilizó en una etapa previa, ayudará a verificar de forma rápida y automática algunos de los puntos mencionados en esta fase, aunque siempre se necesite la revisión manual para confirmar los datos arrojados por el validador. Se propone usar el producto MARKUP VALIDATION SERVICE que valida el código de los sitios con los estándares dictados por W3C.

Este validador puede procesar documentos escritos en lenguajes de marcado. Los tipos de documentos soportados incluyen el HTML (a través de HTML 4.01) y la familia XHTML (1.0 y 1.1), MathML, SMIL y SVG (1.0 y 1.1, conteniendo los perfiles móviles). El validador de marcado también se puede emplear con documentos Web escritos con SGML o XML DTD, siempre que utilizan una declaración de tipo de documento correcto. Valida también un sistema HTML conforme al estándar internacional ISO/IEC 15445: lenguaje de marcado de hipertexto y el estándar internacional ISO 8879: estándar generalizado Markup lenguaje (SGML), que básicamente significa que además de las recomendaciones de W3C, puede validar de acuerdo a estas normas ISO. La herramienta proporciona una lista de errores, si se tiene conocimiento de HTML, se recomienda comprobar manualmente el código en los aspectos detallados en el informe, especialmente en elementos como: Declaración del Tipo de Documento (Document Type Declaration), Declaración de Namespace y Atributos de idioma.

Navegadores

Se recomienda, realizar diversas pruebas y utilizar diferentes tipos de navegadores. Entre los categorizados como modo texto se mencionan:

- WebbIE Web Browser, navegador web libre bajo la licencia GNU Public V3, basado en Microsoft Internet Explorer que funciona ayudado por un revisor de pantalla, programa que captura la información gráfica que se despliega, la procesa y la envía a una síntesis de voz, a una línea braille, o a ambos sistemas a la vez. Los

usuarios con discapacidad visual, pueden realizar zoom de las páginas web, establecer los tamaños de las fuentes y colores. Además, se puede utilizar con Non Visual Desktop Access (NVDA) un Lector de pantallas para invidentes.

- Links, navegador web de código abierto bajo la licencia GNU GPL, en modo texto y gráfico a partir de su versión 2 en modo terminal. Tiene soporte para tablas y frames en HTML, y permite visualización de imágenes integradas para GIF, JPEG, PNG, XBM, TIFF en modo gráfico. Además, es compatible con terminales a color y monocromos e incluye un sistema de menús despleables.

Entre los navegadores gráficos, se mencionan: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer y MIdori. Este último es un navegador web ligero, su motor principal se basa en Webkit y el buscador en Open Search.

Complementos para navegadores gráficos

Web Developer Tools (Extensión de Google Chrome) y Web Developer Extensión (Extensión de Mozilla Firefox): añaden un menú y una barra de herramientas con un conjunto de funcionalidades útiles para comprobar determinados aspectos de un sitio Web, como la manipulación de hojas de estilo o CSS, validación de estándares como HTML, XHTML, RSS, XML, muestra información sobre capas, CSS, formularios, entre otros. Además, se puede agregar una opción para revisar con HERA. Las Figuras 2 y 3 respectivamente, ilustran las interfaces que presentan dichas herramientas.

Lector de pantallas

Visuales Desktop Access (NVDA), es un lector de pantalla que permite probar cómo se interpreta el texto de los sitios analizados. Es gratuito y abierto para entornos Windows. Proporciona información a través de síntesis de voz y Braille. Entre sus principales características incluye soporte para más de 20 idiomas, capacidad de funcionar por completo desde una unidad USB sin necesidad de instalación, soporte para comandos de Windows, aviso automático de texto bajo la indicación del ratón y audible opcional de la posición del ratón, entre otros.

Propuesta taxonómica de herramientas

El estudio realizado se plasmó en la elaboración de una taxonomía de herramientas para la medición de accesibilidad en sitios web (Tablas 1 y 2).

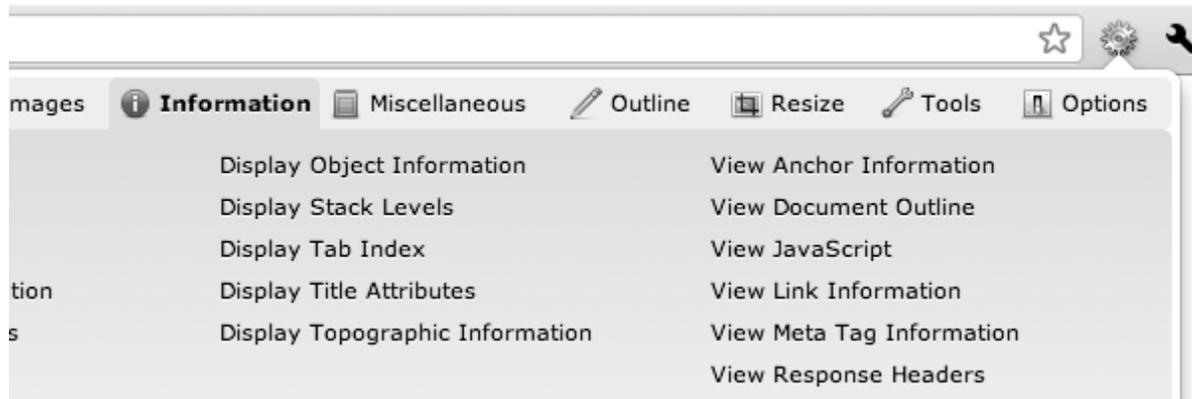


Figura 2. Complemento para Google Chrome (Web Developer, 2012).

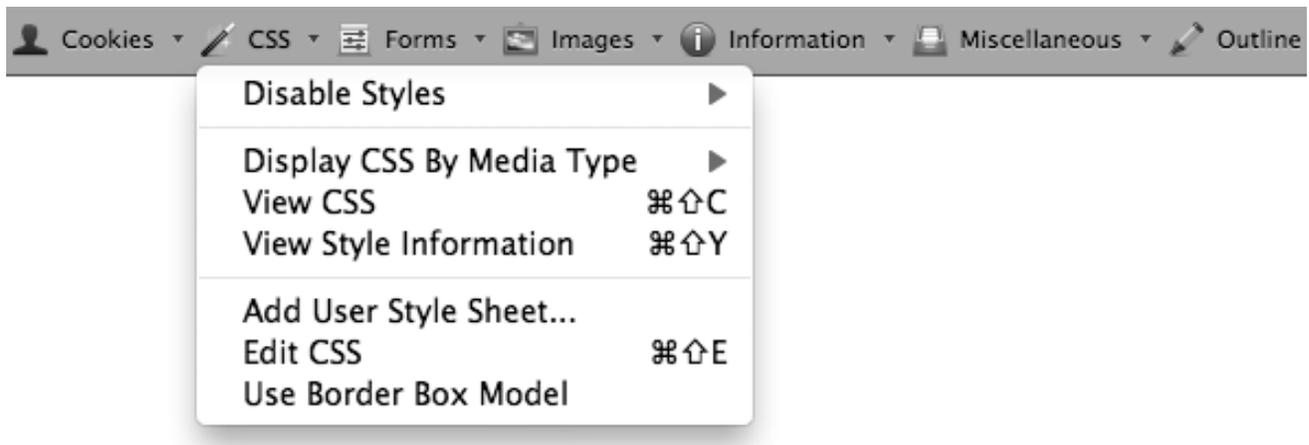


Figura 3. Complemento para Mozilla Firefox (Web Developer, 2012).

Tabla 1. Navegadores, complementos y lector de pantalla (Elaboración propia, 2012).

Categoría	Herramientas	Entorno	Normativas
Revisor de accesibilidad de páginas web	TAW	En línea	WCAG 1.0 WCAG 2.0 MobileOK
	TAW3 versión descargable	Windows, Mac OS, Unix , Linux, Solaris	WCAG 1.0
	TAW 3	En línea	WCAG 1.0 WCAG 2.0
	TAW 3 Web Start	En línea	WCAG 1.0
	TAW3 en un clic	En línea	WCAG 1.0
	HERA	En línea	WCAG 1.0
	EXAMINATOR	En línea	WCAG 2.0
	UNICORNIO	En línea	
Revisor de marcas o etiquetas del W3C	Markup Validation Service	En línea	

Tabla 2. Validadores W3C (Elaboración propia, 2012)

Categoría	Herramientas	Entorno
Navegadores textos	WebbIE 3 Web Browser Links	Windows XP, Windows Vista y Windows 7 Linux, BSD, UNIX en general, OS/2, Cygwin bajo Windows, AtheOS, BeOS, FreeMin.
Complementos para Navegadores Gráficos	Web Developer Tools Web Developer Extensión	Se ejecutan en cualquier plataforma que soporten estos navegadores incluyendo Windows, Mac OS X y Linux.
Lector de pantallas	NVDA	Microsoft Windows XP o posterior

4. Consideraciones finales

Para promover la disponibilidad de sistemas informáticos de calidad accesibles desde la web, orientados a todos los usuarios, que por diversos motivos encuentran limitaciones en su visualización, se presentaron diversas herramientas para validarlos y diseñarlos.

Aunque no todos los criterios pueden ser evaluados de forma automática, los resultados obtenidos por estos métodos proporcionan indicadores que permiten un diagnóstico inicial del sitio Web analizado.

Considerando que los errores derivados de los requerimientos no funcionales son los más difíciles y costosos de resolver y además para elaborar una SRS más completa, se propone incluir desde las primeras etapas del ciclo de vida del software y como RNF, las pautas de accesibilidad definidas por el W3C y así generar un producto web viable para una mayor audiencia, que con o sin discapacidad puedan informarse a través de la web. Es decir, llegar a todo tipo de usuarios e integrar aquellos en peligro de exclusión.

Por lo expuesto, se recomienda aplicar las herramientas de validación expuestas u otras que surjan y determinar si un sitio Web es accesible desde las etapas iniciales de desarrollo, teniendo en cuenta que los problemas identificados de forma temprana son más fáciles de corregir. Estas recomendaciones deben completarse con estudios realizados a usuarios y detectar las dificultades que encuentren en la utilización de sistemas en entornos Web.

Como trabajos futuros, se continuará profundizando en el estudio y análisis de herramientas y su aplicación en la validación de sitios Web en la República Argentina desarrollados para diversos dominios del conocimiento, considerando que, en noviembre de 2010 se aprobó la Ley de Accesibilidad de la Información de las páginas Web. De esta manera Argentina se suma a la larga lista de países (EEUU, Portugal, España, Brasil, Chile, Perú, entre

otros) que tienen una normativa sobre accesibilidad Web. Con esta ley, Argentina da un paso más en el logro de disminuir la brecha digital.

Referencias

- BERTOLAMI, Mabel; OLIVEROS, Alejandro (2003). Un propuesta de análisis de Puntos Función aplicado a LEL y escenarios. Tesis de Magíster en Ingeniería del Software. Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.
- DEL VALLE ROJO, Silvana; OLIVEROS, Alejandro (2012). Requerimientos no funcionales para aplicaciones Web. 13th **Argentine Symposium on Software Engineering ASSE 2012**. (Documento en línea) Disponible: www.41jaiio.org.ar/sites/default/files/432_ASSE_2012.pdf. [Consulta: 2012, noviembre 23].
- EXAMINATOR Validador. Herramienta de evaluación automática para las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0. (Documento en línea) Disponible: <http://www.accesible.com.ar/examinator>. [consulta: 2012, febrero 25].
- GONZÁLEZ FLÓREZ, Jhon (2006). **Pautas de accesibilidad en la web para bibliotecas**. Alfagrama Ediciones.
- GOOGLE CHROME: Navegador gráfico (Documento en línea) Disponible: <https://www.google.com/chrome?hl=es> [consulta: 2012, febrero 5].
- HERA: Validador Automático (Documento en línea) Disponible: <http://www.sidar.org/hera>. [consulta: 2012, marzo 3].
- IEEE STD 610.12:1990: IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.
- IEEE STD-830:1998: Recommended Practice for Software Requirements Specifications. Software Engineering Standards Committee of the IEEE Computer Society.
- INTERNET EXPLORER. Navegador gráfico (Documento en línea) Disponible: <http://windows.microsoft.com/es-XL/internet-explorer/products/ie-9/home?os=win7&arch=a&browser=other> [consulta: 2012, febrero 5].
- LINKS. Navegador modo texto (Documento en línea) Disponible: <http://links.twibright.com/> [consulta: 2012, febrero 5].
- LOUCOPOULOS, Pericles.; KARAKOSTAS Vassilios (1995). **System Requirements Engineering**. McGraw-Hill.

- MIDORI. Navegador gráfico (Documento en línea) Disponible: http://twotoasts.de/?/pages/midori_summary.html [consulta: 2012, febrero 15].
- MOZILLA FIREFOX navegador gráfico (Documento en línea) Disponible: <http://www.mozilla.com/es-AR> [consulta: 2012, febrero 5].
- NVDA. Non Visual Desktop Access (Documento en línea) Disponible: <http://www.nvda-project.org/> [consulta: 2012, febrero 15].
- SEGOVIA, Claudio (2008). Accesibilidad e Internet... para que todas las personas, con distintas capacidades o recursos, puedan acceder a Internet. (Documento en línea). Disponible: http://www.archena.es/files/accesibilidad_e_internet.pdf [consulta: 2012, febrero 25].
- SOMMERVILLE, Lan (2011). **Ingeniería del Software**. 9ª Edición. Ed. Pearson Educacion.
- TAW. TEST DE ACCESIBILIDAD WEB (Documento en línea). Disponible: <http://www.tawdis.net/>. [consulta: 2012, enero 5].
- UNICORNIO VALIDADOR UNIFICADO. Validador de código (Documento en línea) Disponible: http://validator.w3.org/unicorn/?ucn_lang=es [consulta: 2012, febrero 15].
- W3C. Consorcio World Wide Web (Documento en línea). Disponible: <http://www.w3c.es/> [consulta: 2012, enero 5].
- WAI-W3C. Web Accessibility Initiative (Documento en línea). Disponible: <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility> [consulta: 2012, febrero 5].
- WEB DEVELOPER. (Documento en línea) Disponible: <http://chrispederick.com/work/web-developer/> [consulta: 2012, noviembre 23].
- WEB DEVELOPER Extensión. Extensión de Mozilla Firefox (Documento en línea). Disponible: <https://addons.mozilla.org/es-es/firefox/addon/web-developer> [consulta: 2012, febrero 25].
- WEB DEVELOPER Tools. Extensión de Google Chrome (Documento en línea). Disponible: <https://chrome.google.com/webstore/category/extensions?hl=es> [consulta: 2012, febrero 25].
- WEBBIE. Explorador web para usuarios ciegos y deficientes visuales (Documento en línea). Disponible: <http://www.webbie.org.uk/> [consulta: 2012, febrero 25].
- WCAG. (2008). Word Wide Web Oficina Española. Guía Breve de Accesibilidad Web (Documento en línea). Disponible: <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/accesibilidad> [consulta: 2012, febrero 25].