

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

EVALUACION DE CALIDAD DE SITIOS WEB

Poceiro, Juan – LU72575

Ingeniería en Informática

Burrieza, Gastón – LU96327

Ingeniería en Informática

Tutor/es:

Oliveros, Alejandro, UADE

Colaborador/es:

Wehbe, Ricardo, UADE

Marzo, 2013



UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS



Contenidos

Consideraciones iniciales

Agradecimientos

Resumen. Abstract

Introducción

Un poco de historia.

El acceso a la información

El modelo de Calidad

Bases para un modelo de Calidad para productos de software

Aspectos fundamentales de la evaluación de calidad de sitios web

Introducción general

Desarrollo de la realidad problemática.

Formulación del Problema

La investigación

Objetivos. Justificación

Limitación del estudio. Viabilidad

La metodología QEM

Marco de evaluación.

Metas de Evaluación. Perfil de Usuario

Evaluación de Calidad de los Dominios WEB

Conclusiones



Índice

Contenidos	2
Consideraciones Iniciales	4
Agradecimientos	5
Resumen	6
Abstract.....	7
Introducción	8
Haciendo un poco de historia.....	9
El acceso a la información	11
El Modelo de Calidad	14
Las bases de un modelo de calidad para productos de software	15
Aspectos fundamentales de la evaluación de calidad de sitios web	20
Introducción General	23
Introducción	24
Desarrollo de la realidad problemática	26
Formulación del problema	26
Objetivos de la investigación	26
Justificación de la investigación	27
La metodología QEM	28
Metodología de QEM	29
Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad.....	31
Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad	31
Definición e Implementación de la Evaluación Elemental	31
Definición e Implementación de la Evaluación Global	32
Análisis de Resultados, Conclusiones y Documentación.....	32
Validación de las métricas	32
Ejemplo de Procesos de QEM	32
Definiendo el Dominio y Ente para la Evaluación de la Calidad.....	35
Definiendo Metas de Evaluación y Seleccionando el Perfil de Usuario	37
Especificando Requerimientos de Calidad para Dominios Web.....	39
Definiendo Criterios Elementales e Implementando Procedimientos de Medición.....	41
Definiendo las Estructuras de Agregación e Implementando la Evaluación de Calidad	44
Analizando y comparando los Resultados Parciales y Globales.....	46
Evaluación de Calidad de los Dominios WEB	48
Definiendo el Dominio y Ente para la Evaluación de la Calidad.....	49
Definiendo Metas de Evaluación y Seleccionando el Perfil de Usuario	50
Especificando Requerimientos de Calidad para Dominios Web.....	51
Definiendo Criterios Elementales e Implementando Procedimientos de Medición.....	54
Definición de atributos.....	55
Definiendo las Estructuras de Agregación e Implementando la Evaluación de Calidad	91
Evaluación de los sitios web	91
Analizando y comparando los Resultados Parciales y Globales.....	93
Conclusiones.....	94
Referencias Bibliográficas	¡Error! Marcador no definido.



CAPITULO I

Consideraciones Iniciales



Agradecimientos

- A nuestras familias por el constante apoyo y cariño recibido durante la realización de este trabajo.
- A nuestros ex compañeros de cursada por los consejos y comentarios aportados para este texto.
- A nuestros jefes por permitir dedicarle algunos momentos laborales al desarrollo de nuestra Tesis.
- A nuestro tutor de tesis Alejandro Oliveros por la guía y sugerencias aportadas.



Resumen

El objetivo de este trabajo es verificar la vigencia de la metodología QEM de evaluación de calidad de sitios web definida por Luis Olsina en el año 1999 teniendo en cuenta posibles mejoras.

Se describirá el modelo conceptual sobre el cual serán desarrollados los procesos para la evaluación práctica. El modelo, construido con una herramienta metodológica, es un modelo orientado a usuario, porque establece la calidad de los sitios Web a partir de la satisfacción de estos.

En concordancia, se debe tener en consideración que la World Wide Web es una fuente inagotable de recursos de información dispuesta en una colección de sitios cuya calidad es del más diverso espectro.

La mayor importancia de los modelos y las metodologías de evaluación de sitios web radica en la unificación de criterios a considerar. Sea esto, para realizar comparaciones o mediciones, teniendo en cuenta los grandes volúmenes de datos y las nuevas tecnologías de la información, como así también su creciente presencia en los diversos ámbitos de la industria.

Esto conlleva a plantear la importancia de los parámetros de medición y el por qué de la evaluación de requerimientos.

El presente trabajo tendrá un enfoque comparativo, en cuanto a la calidad de los sitios web de las librerías Cúspide (www.cuspide.com) y Temátika (www.tematika.com) utilizando la metodología previamente establecida, considerando el perfil del usuario. En adelante nos referiremos a ellos con la identificación de la URL

Para finalizar, se extraerán conclusiones referentes a la metodología aplicada en la actualidad, su adaptabilidad y eventuales sugerencias orientadas al aseguramiento de la calidad y la mejora continua.



Abstract

The aim of this study is to determine if the methodology is still valid assessment QEM quality site Olsina raised by Luis in 1999 and verifying improvements

Describes the conceptual model on which processes will be developed for practical evaluation. The model, built with a methodological tool is a user-oriented model, because it establishes the quality of Web sites from the user satisfaction.

Accordingly, you should take into consideration that the World Wide Web is an inexhaustible resource of information provided on sites whose quality is the most diverse spectrum.

The increased importance of models and methodologies for evaluating websites lies in the unification of criteria to consider for comparisons or measurements, taking into account the large volumes of data and new information technologies, as well as its growing presence in the various fields of industry.

This leads to raise the importance of metrics and the reason for the assessment of requirements.

In this work we will do a comparative approach to quality websites www.tematika.com and www.cuspide.com with previously established methodology, considered from the user profile.

By the end, we will draw any conclusions regarding the methodology used currently, adaptability and eventual suggestions aimed at quality assurance and continuous improvement



CAPITULO II

Introducción



Un poco de historia

Internet surgió de un proyecto desarrollado como apoyo y soporte logístico a las fuerzas militares de Estados Unidos, en sus inicios se lo llamo ARPANET. Posteriormente fue utilizado por organismos gubernamentales, centros educativos universitarios y otros organismos públicos.

Internet causó una revolución sin precedentes en el mundo de las telecomunicaciones y de la informática. Algunos inventos anteriores como ser el del telégrafo, el teléfono, la radio y las computadoras sentaron las bases y abrieron las puertas para esta integración sin precedentes a nivel mundial. La Word Wide Web o comúnmente llamada Internet, le dio al mundo la oportunidad y libertad de difusión mundial de datos e información, un mecanismo de un potencial inigualable y una herramienta de colaboración e interacción entre los individuos y las computadoras independientemente de su localización geográfica.

La historia de Internet se remonta al temprano desarrollo de las redes de comunicación. La idea de una red de ordenadores diseñada para permitir la comunicación general entre usuarios de varias computadoras sea tanto desarrollos tecnológicos como la fusión de la infraestructura de la red ya existente y los sistemas de telecomunicaciones.

Las más antiguas versiones de estas ideas aparecieron a finales de los años cincuenta. Implementaciones prácticas de estos conceptos empezaron a finales de los ochenta y a lo largo de los noventa. En la década de 1980, tecnologías que reconoceríamos como las bases de la moderna Internet, empezaron a expandirse por todo el mundo. En los noventa se introdujo la World Wide Web (WWW), que se hizo común.

La infraestructura de Internet se esparció por el mundo, para crear la moderna red mundial de computadoras que hoy conocemos. Atravesó los países occidentales e intentó una penetración en los países en desarrollo, creando un acceso mundial a información y comunicación sin precedentes, pero también una brecha digital en el acceso a esta nueva infraestructura.

Haciendo un poco de historia, el nacimiento de la Web se remonta a los años 40, a una propuesta hecha por Vannevar Bush que propuso un entramado o “telaraña” de información distribuida con una interface operativa que permitía acceder directamente a una



información como a otros artículos relevantes determinados por claves. Este proyecto nunca fue materializado, y quedó desestimado dejándolo en el plano teórico bajo el nombre de Memex. Recién en los años 50 Ted Nelson realiza la primera referencia a un sistema de hipertexto, donde la información es vinculada de forma libre.

Es en 1980, con un soporte tecnológico para distribuir información en las redes informáticas, es cuando Tim Berners-Lee propone Enquire Within Upon Everything, que en castellano quiere decir Preguntando de Todo Sobre Todo, donde se hace visible la realización práctica de este concepto hasta el momento abstracto sobre la Web.

En marzo de 1989, Tim Berners Lee, ya como personal de la división DD del CERN, redacta la propuesta 2 que referenciaba a ENQUIRE y describía un sistema de gestión de información más elaborado. No hubo un anuncio oficial o un ocultamiento del término web en esas referencias iniciales, utilizándose para tal efecto el término mesh. Sin embargo, el World Wide Web ya había nacido. Con la ayuda de Robert Cailliau, se publicó una propuesta más formal para la World Wide Web el 6 de agosto de 1991.

Berners-Lee usó por primera en la historia Next Cube como servidor web. Además, diseñó y escribió en 1991 World Wide Web, el primer navegador web. Hacia fines de 1991, Berners-Lee tenía disponibles todas las herramientas necesarias para echar a funcionar la web.

Agosto de 1991, es la fecha señalada como el debut de la web como un servicio público disponible en Internet.

El concepto de hipertexto es originario de viejos proyectos de la década de los 60, como el Proyecto Xanadu de Ted Nelson y el sistema on-line NLS de Douglas Engelbart.

El hito que marca Tim Berners Lee como el punto de partida de la World Wide Web es la unión de hipertexto e Internet. La intención de Berners Lee era co-participar a otras comunidades tecnológicas en la fusión de ambas tecnologías, pero luego de reiterados intentos, decidió, finalmente, hacer frente al proyecto él mismo.

En abril de 1993, el CERN confirmó mediante un anuncio que la web sería pública y gratuita para todos.

Un navegador bastante popular en los inicios de la web, era el llamado "Viola", el cual estaba basado en el concepto de hipertexto de Mac denominado HyperCard.

La mayoría de los investigadores coinciden en que el punto de inflexión de la World Wide Web tuvo como hito en 1993 la introducción del navegador web Mosaic, De



entorno gráfico, desarrollado por un equipo del NCSA dirigido por Marc Andreessen, en la Universidad de Illinois.

Por entonces, un programa de fondos iniciado por el gobierno en el High Performance Computing and Communication Act of 1991, fue el apoyo necesario para la investigación y desarrollo del navegador Mosaic. Previo al lanzamiento de Mosaic, las páginas web comúnmente no estaban integradas en un entorno gráfico, con lo cual, su popularidad y éxito fue bastante menor que el de otros protocolos anteriores que ya estaban siendo utilizados sobre Internet, como por ejemplo el protocolo Gopher y WAIS.

*Fecha de consulta: 10:59, marzo 13, 2013 from http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_Internet
Wikipedia.org*

El acceso a la información

El acceso a la información es el derecho que tiene toda persona de buscar, recibir y difundir información.. Las Naciones Unidas, en una de sus primeras asambleas generales afirmó que: “la libertad de información es un derecho fundamental y... la piedra angular de todas las libertades a las que están consagradas las Naciones Unidas”. En otras palabras, es un derecho instrumental que puede ser utilizado para garantizar el cumplimiento de otros derechos esenciales del ser humano.

También se conoce como Acceso a la Información al área de la informática y la bibliotecología que se refiere a garantizar el acceso libre y gratuito a la información. El Acceso a la Información abarca muchos temas, como los derechos de autor, el Código abierto, la privacidad y la seguridad.

En la actualidad, la extensión del dominio público ha sido objeto de ataques en los últimos años, ya que vendedores de bases de datos han ampliado los derechos de autor y leyes contractuales para eliminar conceptos como el uso legítimo (Fair Use).

En *El control de los políticos*, de José María Maravall señala que las deficiencias en el acceso a la información pueden impactar en la evaluación que hagan los ciudadanos sobre la labor de sus gobernantes. En esa dirección, organismos como la UNESCO, trabajan para en el favorecimiento del acceso universal a la información y conocimiento.

En los Estados Unidos, los actos posteriores a los atentados del 11 de septiembre de 2001, tales como el “Patriot Act”, en beneficio de la seguridad, han dado lugar a



restricciones en el acceso a ciertos tipos de información, así como un aumento del poder del gobierno para acceder, bajo ciertas condiciones, a la información privada del individuo. En España pese a existir el derecho a la información con garantía constitucional, todavía no se ha dictado una ley de acceso a la información como tienen los países europeos casi en su totalidad. Existe la Coalición Pro Acceso que nuclea a un conjunto de organizaciones cívicas que luchan por el dictado de esa ley. Entre ellas está Transparencia Internacional España que ha celebrado acuerdos con el Ilustre Colegio de Abogados de Madrid y con el Consejo General de la Abogacía Española para que aquellos ciudadanos que deseen ejercer el derecho a la información cuenten con el auxilio legal necesario prestado por abogados que no cobren honorarios por esa labor ejerciendo, de ese modo, la abogacía pro bono de interés público.

En esta línea, la organización Acces Info Europe, con sede en Madrid pero con proyección europea, es una de las que lidera los esfuerzos por fortalecer el ejercicio del derecho a la información de los ciudadanos con numerosas iniciativas y programas.

El régimen legal vigente en la Republica Argentina, no establece un órgano de aplicación sólido e independiente que regule el acceso a la información. Se trata ésta de una falencia grave del sistema, ya que éste derecho necesita de órganos públicos capaces de expandir el acceso a la información pública hacia adentro de la administración. En efecto, un órgano de ese estilo se vuelve un requisito ineludible si consideramos que la promoción del acceso a la información pública hacia adentro del Estado requiere realizar esfuerzos importantes contra la llamada cultura del secreto que prevalece en muchas estructuras estatales. Sin un órgano independiente, con facultades amplias y adecuadamente financiado, el acceso a la información se vuelve una herramienta poco útil.

Si se tiene en cuenta el planteo inicial sobre el acceso libre a la información, o el derecho a buscar, recibir y difundir información podríamos denominar al proceso como de democratización del acceso a la información. Tal como se ha planteado en el proyecto de ley en la Honorable Cámara de Diputados, que obliga a las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que reciban financiamiento del Estado Nacional, a crear repositorios digitales institucionales de acceso abierto y gratuito en los que se depositará la producción científico tecnológica nacional

La producción científica que podrá ser publicada en los repositorios digitales abarca trabajos técnico-científicos, tesis académicas, artículos de revistas -entre otros-, que sean resultado de la realización de actividades de investigación financiadas con fondos



públicos ya sea a través de sus investigadores, tecnólogos, docentes, becarios postdoctorales y estudiantes de maestría y doctorado. El proyecto establece además la obligatoriedad de publicar los datos de investigación primarios luego de 5 años de su recolección para que puedan ser utilizados por otros investigadores.

Hasta aquí, una breve reseña del acceso a la información, en este caso a la información pública. Pero, si se lo mira desde otro punto de vista, el acceso a la información se puede definir como el grado en el que todas las personas pueden satisfacer sus necesidades de búsqueda o publicación de cierta información o simplemente utilizar un objeto, o quizás visitar un lugar en internet o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas.

Acceso a la Información. (01 de Agosto de 2012). *Wikipedia.org*.

Acceso a la Información. (29 de Noviembre de 2012) cuestiondederechos.org.ar.

Democratización del acceso a la información. (29 de Noviembre de 2012) *argentina.gob.ar*



CAPITULO III

El Modelo de Calidad



Las bases de un modelo de calidad para productos de software

Analizando el modelo de calidad potencialmente adecuado para una evaluación de calidad de sitios web, primero se deben plantear algunas pautas básicas en relación a la calidad del software. Ésta debería ser vista desde la óptica de materia prima para el desarrollo de un producto de software.

Los estándares ISO 9126 e ISO 14598, ahora englobados en el proyecto SQuaRE para el desarrollo de la norma ISO 25000, establece un modelo de calidad en el que se recogen trabajos de investigación de muchos de los modelos de calidad, propuestos por investigadores de todo el mundo durante los últimos 30 años para la caracterización de la calidad del producto software.

El estándar ISO 9126, define un modelo de calidad basado en tres vistas:

- a) Calidad externa: aplicables al software en ejecución.
- b) Calidad interna: que no dependen de la ejecución del software
- c) Calidad de los datos o en uso: capacidad del software que posibilita la obtención de objetivos específicos con efectividad, productividad, satisfacción y seguridad.

El modelo establece diez características, seis que son comunes a las vistas interna y externa y cuatro que son propias de la vista en uso.

A continuación se describen las características y atributos propios de este estándar, agrupados en las vistas interna y externa.

Funcionalidad: capacidad del software de proveer los servicios necesarios para cumplir con los requisitos funcionales.

Subcaracterísticas:

- Idoneidad.- referenciase refiere al desempeño del software en las tareas para las cuales fue desarrollado.



- Exactitud.- Atributos del software relacionados con la disposición de resultados o efectos correctos o acordados Interoperabilidad.- Consiste en revisar si el sistema puede interactuar con otro sistema independiente.
- Seguridad.- Verifica si el sistema puede impedir el acceso a personal no autorizado.

Fiabilidad: capacidad del software de mantener las prestaciones requeridas del sistema, durante un tiempo establecido y bajo un conjunto de condiciones definidas.

Subcaracterísticas:

- Madurez.- atributos relacionados con la frecuencia de fallas por errores del software, o bien con el porcentaje de tiempo que el sistema estará disponible.
- Recuperabilidad.- Verificar si el software puede reasumir el funcionamiento y restaurar datos perdidos después de un fallo ocasional.
- Tolerancia a fallos.- Atributos del software que se relacionan con su habilidad para mantener un nivel especificado de desempeño en casos de fallas de software

Usabilidad: esfuerzo requerido por el usuario para utilizar el producto satisfactoriamente.

Subcaracterísticas:

- Aprendizaje.- Determina que tan fácil es para el usuario aprender a utilizar el sistema.
- Comprensión.- Evalúa que tan fácil es para el usuario comprender el funcionamiento del sistema
- Operatividad.- Determina si el usuario puede utilizar el sistema sin mucho esfuerzo.
- Atractividad.- Verifica que tan atractiva se ve la interfaz de la aplicación.

Eficiencia: relación entre las prestaciones del software y los requisitos necesarios para su utilización.



Subcaracterísticas:

- Comportamiento en el tiempo.- Verifica la rapidez en que responde el sistema
- Comportamiento de recursos.- Determina si el sistema utiliza los recursos de manera eficiente

Mantenibilidad: esfuerzo necesario para adaptarse a las nuevas especificaciones y requisitos del software.

Subcaracterísticas:

- Estabilidad.- Capacidad del sistema para mantener su funcionamiento a pesar de realizar cambios.
- Facilidad de análisis.- Determina si la estructura de desarrollo es funcional con el objetivo de diagnosticar fácilmente las fallas.
- Facilidad de cambio.- Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para la modificación, corrección de falla, o cambio de ambiente.
- Facilidad de pruebas.- Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para validar el software modificado.

Portabilidad: capacidad del software ser transferido de un entorno a otro.

Subcaracterísticas:

- Capacidad de instalación.- Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente especificado.
- Capacidad de reemplazamiento.- Determina la facilidad con la que el software puede reemplazar otro software similar.
- Adaptabilidad.- El software se puede trasladar a otros ambientes
- Co-Existencia.- El software puede funcionar con otros sistemas



<http://iso25000.com/index.php/iso-iec-9126.html> [Consulta: lunes 10 de diciembre de 2012].

ISO 25000 Calidad del Producto, La Norma ISO/IEC 9126,,2009,

Cada una de las características debe ser evaluada dentro del software basándose en pruebas de funcionamiento, medición de rendimiento y pruebas con usuarios que harán uso del sistema.

En relación al estándar ISO 14598 (Evaluación del Software) su objetivo central es conducir, por medio de un framework, el desarrollo de productos de software, con las especificaciones y evaluaciones necesarias para cumplir con los requisitos de calidad. Establece criterios para la especificación de requisitos requerimientos de calidad de productos de software, métodos de medición y las evaluaciones pertinentes.

Puesto que la ISO 9126 se limita a la especificación de un modelo de calidad general, esta se debe aplicar en conjunto con la ISO 14598.

Como se comentó en el inicio de la introducción a las bases de un modelo de calidad, las normas ISO 9126 e ISO 14598 son complementarias. Por ciertas inconsistencias, se unificaron y se revisaron ambos estándares, dando origen a la ISO 25000:2005, más conocida como SQUARE (Software Quality Requirement Evaluation).

El principal objetivo de este estándar es guiar el desarrollo de los productos de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad en una misma norma.

De la misma manera que las predecesoras ISO 9126 estaban divididas en categorías y subcategorías, SQUARE también se encuentra estructurada. Se organiza en cinco *divisiones*.

- División de gestión de calidad (ISO/IEC 2500n): Está formada por los estándares que definen todos los modelos comunes, términos y referencias a los que se refieren en las demás divisiones de SQuaRE.
- División del modelo de calidad (ISO/IEC 25001n): Está formado por el estándar que presenta un modelo de calidad detallado, incluyendo características para la calidad interna, externa y en uso.



- División de mediciones de calidad (ISO/IEC 25002n): Está conformado por estándares pertenecientes a un modelo de referencia de calidad del producto software, definiciones matemáticas de las métricas de calidad y una guía práctica para su aplicación. Presenta aplicaciones de métricas para la calidad de software interna, externa y en uso.
- División de requisitos de calidad (ISO/IEC 25003n): los estándares de esta división permiten especificar los requisitos de calidad. Dichos requisitos pueden ser usados en el proceso de especificación de requisitos de calidad para un producto software que va a ser desarrollado ó bien puede ser usado como entrada en un proceso de evaluación.
- División de evaluación de la calidad (ISO/IEC 25004n): está conformado por estándares que proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para la evaluación de un producto software,

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) establece **tres vistas del modelo** según el contexto: **modelo de calidad de software, modelo de calidad de datos y modelo de calidad en uso**, que puede tener distintas vistas según la parte beneficiaria que consideremos (usuario final, organización y soporte técnico).

“La construcción de un marco que permita llevar a cabo la medición, requiere tanto de un soporte metodológico como de un soporte tecnológico”

[Lavazza L. 2000. “Providing Automated Support for the GQM Measurement Process”. IEEE Software 17(3):56-62]



Aspectos fundamentales de la evaluación de calidad de sitios web

A fines de los años 90 cuando las empresas denominadas “.com” explotaron, no había una metodología para la evaluación de calidad de los sitios web complejos. Se necesitaba contar con modelos de ciclos de vida de desarrollo, procesos y metodologías adaptadas a los sitios web. En ese momento el Dr. Luis Olsina [Anexo A] definió el marco teórico de la Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web.

Para obtener sitios web con calidad ésta se debe planificar, programar y controlar. La calidad no puede ser agregada al final del proceso de desarrollo sino que, por el contrario, se necesita considerarla durante todo el ciclo de vida de desarrollo: la calidad debe ser planificada. La calidad es un resultado del proceso, y debe ser un factor directriz del mismo.

La metodología de evaluación de calidad QEM definida por el Dr. Luis Olsina comprende el modelo de ciclo de vida de desarrollo de sitios Web, actividades, metodologías, procedimientos para el aseguramiento y control de calidad.

Estas actividades están comprendidas dentro de un modelo de evaluación que será descripto más adelante. Este modelo de evaluación que presentaremos no prescribe ni recomienda metodologías, métodos ni procedimientos específicos para realizar las actividades sino que representan un marco conceptual (y normativo) genérico, en donde los distintos métodos, procedimientos y herramientas se puedan aplicar.

En la actualidad hay sitios web muy simples dado que solo contienen imágenes y vínculos, también hay sitios web muy complejos donde se realizan transacciones electrónicas, consultas a bases de datos etc.

La metodología QEM clasifica los sitios Web considerando un rango de complejidad creciente en los siguientes tipos:

- Sólo Estático.
- Sitio Estático con Formularios de Entrada.
- Sitio con Acceso de Datos Dinámicos.
- Sitio Creado Dinámicamente.
- Aplicación de Software basada en la Web.



En los sitios Estáticos el énfasis de diseño está puesto en la organización de la estructura y el contenido.

En los sitios Estáticos con Formularios de Entrada el énfasis de diseño está puesto en la organización de la estructura y el contenido, en la estética de la presentación y en las facilidades de navegación.

En los sitios con Acceso de Datos Dinámicos el énfasis esta puesto en el acceso mediante consultas y búsquedas a la información almacenada en bases de datos remotas y su posterior presentación.

En los sitios creados Dinámicamente el énfasis esta puesto en los documentos estáticos que deben ser modificados dinámicamente aunque el usuarios no produzca actividad alguna.

La aplicación de Software basada en la Web es la más compleja y con la mayor orientación a la aplicación de todos los sitios web anteriormente mencionados.

La evaluación de calidad que desarrollaremos está basada en métodos, modelos, principios y herramientas de Ingeniería de Software útiles para la evaluación y comparación cuantitativa de la calidad de Sitios Web, principalmente en la fase operativa del ciclo de vida. No obstante, se puede utilizar en fases de exploración y desarrollo, en este caso se debe sincronizar con el modelo de proceso de desarrollo.

Otros indicadores como costo, o relación costo-calidad, entre otros, pueden ser de interés para investigaciones en evaluación, comparación y selección de sistemas en general, no serán tomadas en cuenta para la evaluación de calidad de los sitios Web en esa tesis.

Durante la evaluación de los sitios web utilizaremos criterios de evaluación de calidad elemental para cada atributo cuantificable, escalas, valores y rangos críticos, funciones para determinar la preferencia elemental, entre otros. Presentaremos además, una plantilla de especificación descriptiva para contener a la información esencial de las características y atributos a partir de un árbol de requerimientos. Una vez definidos y consensuados los criterios para medir cada atributo, se ejecuta el proceso de recolección de datos, el de cómputo de las variables y las preferencias elementales, y la documentación de los resultados.



Una vez que fueron estructurados y acordados todos los criterios, pesos y operadores de agregación, los evaluadores ejecutan la herramienta que calcula los resultados parciales y finales.

Durante la fase de Análisis de Resultados, Recomendaciones y Documentación realizaremos las actividades de análisis, comparación y justificación de los resultados. En consideración de las metas establecidas y el perfil de usuario seleccionado, el proceso culmina con un documento distribuible conteniendo las conclusiones y recomendaciones del caso.

Luego de la introducción de ciertos tópicos, se concentrara en aspectos fundamentales de la metodología cuantitativa propuesta por Luis Olsina citando los principales puntos relacionados a la evaluación de sitios web.

Como tema central de este último punto, se hará hincapié en conocer los conceptos, componentes y procedimientos de los métodos de evaluación de sitios web.

Posteriormente, en forma comparativa, se evaluará bajo la metodología los sitios web www.cuspide.com y www.tematika.com basándonos en los cuatro parámetros de análisis, contenido, navegación (dentro de la página o sitio web), visibilidad (posicionamiento en la web) y usabilidad.

En esta tesis se presentará la implementación de un modelo para la evaluación de la calidad de sitios Web relacionados con la venta de libros, basado en la medición de calidad desde el punto de vista del usuario. El modelo, construido con una herramienta metodológica, es un modelo orientado a usuario, ya que se establece la calidad de los sitios Web a partir de la satisfacción de estos.



CAPITULO IV

Introducción General



Introducción

Tal como lo hizo en su comunicación de QEM (Dr. Luis Olsina, 1999), se presenta la problemática de estandarización para medir y evaluar la calidad de sitios web. Para ello, el Dr. Luis Olsina hizo algunos planteos y tomó decisiones de base sobre los cuales se elaboró la metodología QEM.

- ¿La evaluación de la calidad del producto, está basada en métricas y modelos cuantitativos de calidad, o está librada a la intuición y subjetividad del evaluador?
- ¿Las decisiones y procedimientos fundamentales de la evaluación, comparación y ranking, están centradas en la intuición de los evaluadores, o en modelos de estructuración de características y atributos, y, además, en modelos y métodos cuantitativos de cálculo de puntaje?
- ¿Las decisiones de la evaluación están centradas y dirigidas por el juicio del usuario, o más bien guiadas e integradas por el juicio de expertos humanos?
- ¿El sistema de evaluación puede ser considerado simple o complejo, dependiendo el punto de vista?

Algunas de las siguientes afirmaciones se pueden considerar como decisiones en base a la combinación de las preguntas anteriores:

- La evaluación está basada en modelos y métricas de calidad (a partir de características y atributos) pero las decisiones están libradas a la intuición antes que a modelos y métodos cuantitativos de puntaje.
- La evaluación está basada en métricas y modelos de calidad y las decisiones y procedimientos están centrados en modelos y métodos cuantitativos.
- El proceso de evaluación se basa en modelos y métodos reconocidos y se centra en el juicio surgido de expertos.
- El sistema consiste, desde el punto de vista de la evaluación, de un buen número de subsistemas o componentes, los que a su vez se descomponen en varios elementos. Además, existen diferentes relaciones entre elementos y subsistemas.



A partir de lo anterior surge otra pregunta:

- Para evaluar la calidad global de un dominio, para sistemas complejos como la Web, ¿Es conveniente basarse en un modelo de agregación de atributos y de puntaje meramente lineal y aditivo, o se requiere algo más robusto y flexible?

Además de las preguntas centrales antes formuladas, hay otras no menos importantes para el éxito de un proyecto de evaluación, a saber:

- Para que el proceso de evaluación sea claro y efectivo, ¿no debería focalizarse en metas específicas, en el contexto de una organización?
- ¿No debería establecerse claramente cuál será el perfil del usuario y, consecuentemente, sus requerimientos?
- Además, ¿cuál es el rol y el beneficio de aplicar un modelo de proceso bien definido para la evaluación de dominios en la Web?

Para entrar en contexto, utilizaremos algunas declaraciones de investigadores y de estándares de organizaciones autorizadas, acerca de aspectos antes mencionados, a saber:

“La evaluación de un sistema es un proceso de decisión lógica, la meta básica de un sistema de evaluación está en determinar el grado en que un sistema cumple un conjunto específico de requerimientos” [Dujmovic]

“Definir a la calidad de software para un sistema es equivalente a definir una lista de atributos de calidad de software requeridos por ese sistema” [IEEE].

“Para medir atributos de calidad de software se debe identificar un conjunto apropiado de métricas” [IEEE Std 1061].

“Las métricas de software miden atributos específicos de un producto de software o un proceso de desarrollo de software” [Grady]



Desarrollo de la realidad problemática

Se presenta la problemática de estandarización para evaluar y comparar la calidad de sitios web, la cual, consiste en describir la realidad, “exige enunciar las características del medio en el cual está objetivamente el problema propuesto para investigar; se trata de una presentación de hechos, en especial de los más saltantes” (Tafur, 1995) Velázquez (1999) menciona que entre los criterios de delimitación más frecuentes pueden mencionarse:

- Temática, referida al objeto de estudio; el investigador debe considerar la trascendencia científica y social del problema.
- Geográfica y temporal, referida al análisis de la evolución histórica de determinado periodo.

Formulación del problema

En términos generales se puede apreciar una gran cantidad de variables que podrían ser objeto de mediciones, análisis y evaluaciones con el fin de ponderarlas y obtener un resultado tangible. Pero hasta aquí son solo percepciones, es decir, que dichas variables podrían estar sujetas arbitrariamente al evaluador o juicio de expertos en la materia y no a un estándar consensuado o discutido como un modelo integrador de calidad aplicable a la materia.

En resumen, se propone establecer si la metodología enunciada es aplicable a los sitios web de la actualidad teniendo en cuenta que ha pasado más de una década desde que se formuló la metodología.

Objetivos de la investigación

El objetivo principal consiste en comparar y evaluar la calidad de los sitios web www.cuspide.com y www.tematika.com basándose en la metodología Web Site QEM evaluando si la metodología propuesta en 1999 es aplicable como modelo de evaluación de calidad a los sitios web de hoy.



Justificación de la investigación

Se propone realizar una evaluación de la calidad de dos sitios web utilizando la metodología QEM, comparar los resultados obtenidos de los dos sitios y detectar si se pueden establecer sugerencias para actualizar la metodología redactada en 1999 por Luis Olsina..



Capítulo V

La metodología QEM



Metodología de QEM

Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios (o, en inglés, Web-site Quality Evaluation Method, o, metodología Web-site QEM), es esencialmente integral, flexible y robusta, y cubre la mayor parte de las actividades en el proceso de evaluación, comparación, y selección de sitios Web.

Si bien la metodología puede ser empleada en cualquier fase del ciclo de vida de los productos (fase de análisis, fase de desarrollo y fase operativa), es este estudio nos enfocaremos en la fase operativa, esto es, en la evaluación de sitios Web ya existentes u operativos.

Web-site QEM, incluye un conjunto de fases, actividades, productos, modelos y constructores de proceso que detallaremos a continuación.

Una de las metas principales de la evaluación y comparación de calidad de sitios Web, radica en comprender el grado de cumplimiento de un conjunto de características y subcaracterísticas con respecto a los requerimientos de calidad establecidos.

Con este fin, la metodología nos brinda herramientas para la definición de características, subcaracterísticas y atributos cuantificables considerando dominios de aplicaciones Web particulares.

A continuación describiremos, las principales fases, actividades, modelos, y algunos constructores intervinientes en el proceso de evaluación, comparación y ranking de calidad dominios WEB.

La metodología está compuesta por las siguientes fases:

- Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad.
- Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad.
- Definición e Implementación de la Evaluación Elemental.
- Definición e Implementación de la Evaluación Global.
- Análisis de Resultados, Conclusión y Documentación.
- Validación de Métricas (no mostrada en la figura 6.1).

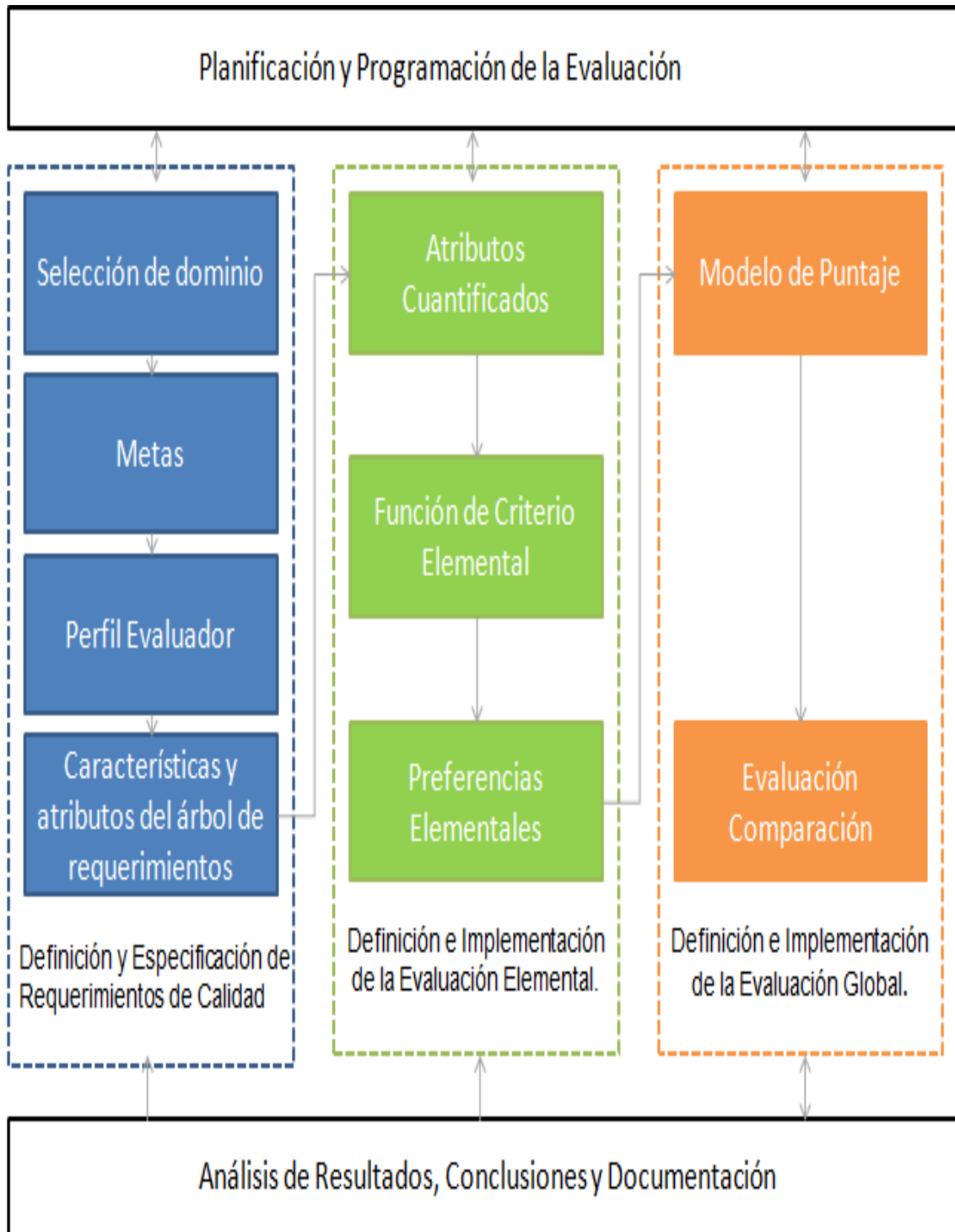


Figura 6.1: Principales módulos que intervienen en el proceso de evaluación y comparación.



Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad.

Esta fase está compuesta por actividades y procedimientos de soporte, con el fin de determinar objetivos estratégicos, tácticos y operativos. En ella se establecen las principales estrategias y metas del proceso en un contexto organizacional. Permite seleccionar un modelo de proceso de evaluación, asignar métodos, agentes y recursos a las actividades.

También están contempladas Actividades tales como Programar y volver a planificar en caso de ser necesario, una vez en marcha el proceso de evaluación. Si bien se tratarán algunos aspectos de esta fase, no es objetivo central de este trabajo discutir las estrategias y sus actividades.

Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad

En esta fase se ejecutan actividades y construyen modelos para la determinación, análisis y especificación de los requerimientos. A partir de un proceso de medición orientado a metas, y con el fin de evaluar, comparar, analizar, y mejorar características y atributos de dominios Web, los requerimientos deben responder a necesidades y comportamientos de un perfil de usuario y dominio dados.

El proceso de determinación de requerimientos de calidad, realizado en una mezcla de estrategias prescriptivas y descriptivas, culmina con un documento que jerárquicamente especifica a todas las características y atributos cuantificables que modelan a la calidad según las necesidades del usuario.

Definición e Implementación de la Evaluación Elemental

Esta fase está compuesta por actividades, modelos, técnicas y herramientas, las cuales sirven para determinar métricas y criterios de evaluación para cada atributo cuantificable. Se consideran tipos de criterios elementales, escalas, escalas de preferencia, valores críticos, y funciones para determinar la preferencia elemental, entre otros asuntos.

Una vez definidos y acordados los criterios para medir cada atributo, se debe ejecutar el proceso de recolección de datos, computar las métricas y preferencias elementales, y documentar los resultados.



Definición e Implementación de la Evaluación Global

Esta fase está compuesta por actividades, modelos, y herramientas que sirven para determinar los criterios de agregación de las preferencias de calidad elemental para producir la preferencia global, para cada sistema seleccionado. Se consideran tipos de funciones de agregación para modelar diferentes relaciones entre atributos y características, a saber: relaciones de reemplazabilidad, simultaneidad, neutralidad y diferentes niveles de polarización “y/o” (and/or). Una vez definidos y consensuados los criterios, se debe llevar a cabo el proceso de cálculo y ranking.

En otras palabras, se deben acordar los criterios por medio de los cuales se analizan y evalúan las variables seleccionadas, posteriormente se ponderan para obtener los valores resultantes, que luego serán clasificados en un ranking.

Análisis de Resultados, Conclusiones y Documentación

Esta fase trata con actividades de análisis y comparación de las preferencias de calidad elementales, parciales y globales, asimismo, la justificación de los resultados. Se utilizan herramientas y mecanismos de documentación para facilitar la interpretación de los datos y su seguimiento.

Validación de las métricas

Esta fase es muy importante en la disciplina de evaluación de software. Se define como el proceso de asegurar que las medidas sean una caracterización numérica apropiada del atributo, mostrando que se satisfaga la condición de representación. Esto es, que la correspondencia entre el dominio empírico y el nuevo dominio numérico preserve a la relación funcional.

Ejemplo de Procesos de QEM

Discutiremos y ejemplificaremos por medio de dos casos de estudio (<http://www.cuspide.com>; <http://www.tematika.com> los cuales serán descriptos más adelante) los siguientes procesos de la metodología Website QEM, que son parte de algunas de las fases antes mencionadas:



Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad

- Definiendo el Dominio y Ente para la Evaluación de la Calidad. Definiendo Metas de Evaluación y Seleccionando el Perfil de Usuario.
- Especificando Requerimientos de Calidad para Dominios Web.
-

Definición e Implementación de la Evaluación Elemental

- Definiendo Criterios Elementales e Implementando Procedimientos de Medición (también llamado Determinación de la Preferencia de Calidad Elemental). (Definición e Implementación de la Evaluación Elemental).
- Definiendo las Estructuras de Agregación e Implementando la Evaluación de Calidad (Definición e Implementación de la Evaluación Elemental).
- Analizando y comparando los Resultados Parciales y Globales. (Definición e Implementación de la Evaluación Global).

<http://www.cuspide.com>

Sitio web dedicado principalmente a la comercialización de libros. El sitio web tiene distintas funciones para facilitar la búsqueda de títulos al usuario.

<http://www.tematika.com>

Sitio web de comercialización de libros, películas, música y pasatiempos, combinando los comentarios y opiniones de usuarios sobre cada ítem. El usuario fácilmente puede visualizar cuales son los artículos más vendidos de su rubro.



A continuación se detalla un template utilizado para reglamentar y estandarizar las definiciones de los distintos procesos, el template está compuesto por entradas, tareas a realizar, salidas, descripción del proceso y comentarios.

Entradas	Todos aquellos inputs necesarios en el proceso
Tareas a Realizar	Principal tareas del proceso.
Salidas	Resultado del proceso y objetivo del proceso
Descripción del proceso	Lista de tareas para obtener la salida o cumplir el objetivo del proceso
Comentarios	Comentarios aclaratorios del proceso.



Definiendo el Dominio y Ente para la Evaluación de la Calidad

Entradas	Lista de los posibles dominios Web y entidades con necesidad de evaluación.
Tareas a Realizar	Seleccionar los dominios Web y entidades a evaluar.
Salidas	Documento en el cual se lista los dominios Web y entidades a los cuales se le realizará la evaluación de Calidad.
Descripción	Los expertos definen los dominios Web a evaluar y las entidades a evaluar de los mismos.
Comentarios	<p>Expertos: Son aquellos que estén capacitado en la evaluación de Calidad con la metodología QEM.</p> <p>En este proceso los expertos pueden definir la cantidad de dominios web que crean necesarios para poder realizar la comparativa. Por ejemplo: Como realizaremos en esta tesis, definimos dos sitios web de venta de libros online.</p> <p>Deben tener claro la definición y comprensión del dominio de evaluación, y la definición (y selección) de los productos a evaluar. En el primer caso es necesario que los evaluadores sean expertos (o ganen conocimiento) en el dominio de la aplicación; de este modo, comprenderán y establecerán criterios con mayor madurez respecto a las características y atributos del sitio a evaluar.</p> <p>Luego de definir los dominios a evaluar, se deben definir tres entes generales que pueden intervenir en procesos de evaluación como por ejemplo: procesos, productos, y recursos. Con el objeto de poder valorar, comparar y determinar el estado de la calidad sobre características específicas como usabilidad y funcionalidad. Dado que las métricas y criterios que utilizaremos para ejemplificar son absolutas, se podría evaluar atributos y características de los dominios, los atributos serán definidos en otro proceso más adelante.</p> <p>Desde el punto de vista de la evaluación, en Ingeniería de</p>



Software hay tres entes o clases de interés:

- Proceso: Es el ente compuesto posiblemente de otros subprocesos y actividades, usado para producir sitios.
- Sitio: Es el ente temporario o persistente que representa al producto de ejecutar un proceso.
- Recurso: Es un ente requerido como entrada por un proceso para producir alguna salida especificada (recursos de un proyecto son: humanos, monetarios, materiales, tecnológicos, temporales).

Es importante diferenciar y comprender a los entes del dominio de la aplicación y a los entes del proceso de evaluación. A modo de ejemplo, la meta de la evaluación para el dominio de un Sistema de Información Académico centrado en la Web, podría consistir en evaluar individualmente la calidad del ente sitios Web y compararlo con otros sitios representativos, a partir de un conjunto de características y atributos acordados.

Para realizar un caso de estudio con el objetivo de comprender el estado del arte de la calidad de dominios Web sobre características específicas como por ejemplo, usabilidad, funcionalidad y performance, se debe seleccionar dentro del dominio, un conjunto de sistemas típicos.

Estos subprocesos deben ser vistos en conjunción con las actividades de definición de las metas de evaluación y, la de selección del perfil (o punto de vista) a evaluar.

**Definiendo Metas de Evaluación y Seleccionando el Perfil de Usuario**

Entradas	Documento donde se especifica los dominios Web y Entes a los cuales se le evaluara la su Calidad.
Tareas a Realizar	Definir y refinar las metas y el alcance del proceso de evaluación. Definir el perfil de evaluador.
Salidas	Documento donde se especifica las metas, el alcance del proceso de evaluación y el perfil de evaluador a utilizar
Descripción	Los expertos definen y refinan las metas y el alcance del proceso de evaluación. Definen el conjunto de características a evaluar de parte del dominio completo. Formulan las metas y la importancia de las características y atributos de calidad. Definen el perfil de evaluador seleccionado para realizar la evaluación de calidad.
Comentarios	<p>La metodología considera tres perfiles de evaluación, a un alto nivel de abstracción para dominios Web: usuarios, desarrolladores, y gerenciadore.</p> <p>En este proceso los expertos del proyecto de evaluación deben definir y especificar claramente las metas y el alcance del proceso. Los objetivos y metas del proceso de evaluación pueden ser muy variados y dependerán de la madurez de la organización.</p> <p>La metodología nos permite evaluar a un dominio Web en la fase operativa. Evaluando la confiabilidad de un dominio Web en función de la cantidad y frecuencia de defectos. La calidad global de un dominio completo, en donde intervienen todas las características esenciales, se puede comparar a la calidad global de varios dominios a la vez. Pudiendo utilizar los resultados para comprender, mejorar, controlar y predecir la calidad del dominio.</p> <p>El objetivo de la definición de metas es comprender la calidad un dominio Web desde el perfil de evaluador seleccionado. Por ello los expertos deben tener en cuenta en su selección que la calidad varía al</p>



variar el perfil de evaluador seleccionado. La metodología considera tres perfiles de evaluador: usuarios, desarrolladores y gerenciadore, luego cada perfil es dividido en clases. La metodología afirma que la importancia de las características de calidad (como usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, portabilidad, y mantenibilidad) varía dependiendo del punto de vista considerado y de la criticidad de los componentes del sitio web a evaluar.

Dependiente del perfil de evaluador que se seleccione el punto de visión cambiara. La visión de calidad del usuario, es sobre la utilización del dominio web, performance, eficiencia, facilidad de uso entro otros aspectos. La visión de calidad del desarrollador incluye los requerimientos del producto como sustentabilidad y portabilidad. La visión de calidad del gerenciador es una visión integradora, que incorpora requerimientos del negocio.

**Especificando Requerimientos de Calidad para Dominios Web**

Entradas	<p>Documento donde se especifica los dominios Web y Entes a los cuales se le evaluará la su Calidad.</p> <p>Documento donde se especifican las metas, alcance del proceso de evaluación y el perfil de evaluador a utilizar.</p>
Tareas a Realizar	<p>Los evaluadores deben acordar y especificar las características, subcaracterísticas y atributos de calidad agrupándolas en un árbol de requerimientos.</p>
Salidas	<p>Documento donde se define las características y atributos de calidad, agrupadas en un árbol de requerimientos, conforme a las metas, el dominio, y el perfil de evaluador seleccionado.</p>
Descripción	<p>En el proceso, los expertos definen y especifican las características, subcaracterísticas y atributos de calidad agrupándolas en un árbol de requerimientos.</p>
Comentarios	<p>Respecto de las características de calidad de más alto nivel, la metodología propone la clasificación conceptual prescrita en el estándar ISO 9126. Estas características de alto nivel son: usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia, portabilidad, y mantenibilidad.</p> <p>Partiendo de estas características se puede cuantificar a la calidad de un producto de software, a partir de la medición directa e indirecta de atributos y la posterior agregación. (ver figura)</p> <p>Finalmente, considerando el dominio, las metas y el perfil de evaluador (sus necesidades y comportamiento), se debe especificar el árbol de requerimientos de calidad.</p> <p>En este paso los evaluadores y demás participantes del proceso deben acordar y especificar las características y atributos de calidad y agruparlas en un árbol de requerimientos, conforme a las metas, el dominio, y el perfil de evaluador seleccionado.</p>

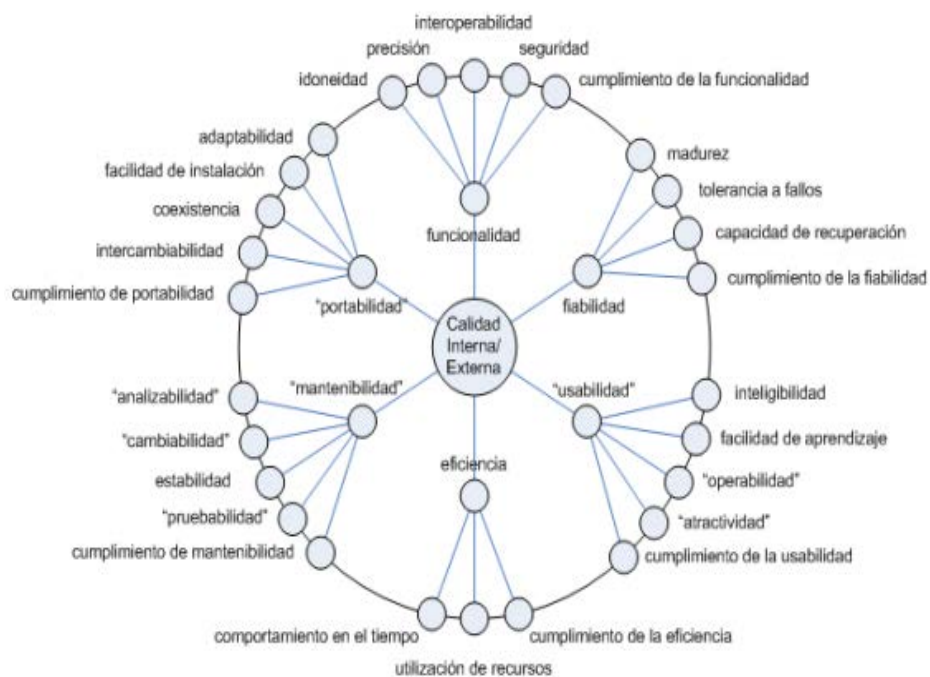


Figura 6.2: Características y subcaracterísticas conforme al estándar ISO/IEC 9126 [http://iso25000.com/]



Definiendo Criterios Elementales e Implementando Procedimientos de Medición

Entradas	Documento donde se definen las características y atributos de calidad, agrupadas en un árbol de requerimientos, conforme a las metas, el dominio, y el perfil de evaluador seleccionados.
Tareas a Realizar	En este proceso los evaluadores deben definir una base de criterios para la evaluación, medición y puntaje de los atributos cuantificables.
Salidas	Documento donde se definen una base de criterios para la evaluación, medición y puntaje. Especifica cómo medir atributos cuantificables y define un ranking elemental. Definición del Árbol de requerimientos específico de la medición.
Descripción	<p>Los expertos, determinan las actividades, modelos, técnicas, heurísticas y herramientas para determinar criterios de evaluación para cada atributo cuantificable.</p> <p>Se define una base de criterios para la evaluación, medición y puntaje.</p>
Comentarios	<p>El criterio y preferencia elemental, se puede interpretar como el grado o porcentaje del requerimiento del perfil de evaluador satisfecho para el atributo. Un criterio de evaluación elemental ayuda a comprender y especificar cómo medir atributos cuantificables.</p> <p>Se puede definir distintos tipos de calidad elemental, escalas, valores, rangos críticos y funciones para determinar la preferencia elemental. Una vez definidos y consensuados los criterios para medir cada atributo, se debe ejecutar el proceso de medición, es decir, la recolección de datos, el cómputo de las variables, las preferencias elementales y la documentación de los resultados.</p> <p>Un criterio de evaluación elemental declara y especifica cómo medir atributos cuantificables. El resultado final es una preferencia o ranking elemental, el cual puede ser interpretado como el grado o</p>



porcentaje del requerimiento elemental satisfecho. Para cada variable se define una función que representa al criterio elemental. Esta función es una correspondencia de los valores computados y se denomina preferencia de calidad elemental. El puntaje obtenido luego de las mediciones puede caer en uno de los tres niveles de aceptabilidad, esto es, insatisfactorio (de 0 a 40%), marginal (desde 40 a 60%), y satisfactorio (desde 60 a 100%).

El criterio de evaluación elemental ayuda a comprender y especificar cómo medir atributos cuantificables. Determinando la preferencia de calidad elemental para cada atributo, de manera que por medio de un proceso de agregación podamos obtener un valor numérico global para el producto a evaluar y que denominaremos la preferencia de calidad global del producto.

Para cada variable de calidad que mediremos se define una función que representa al criterio elemental. En términos generales, el valor medido de la variable es un número real.

Se pueden identificar al menos cuatro tipos diferentes de notaciones para representar a los criterios elementales, notación gráfica (de líneas, barras, etc), notación en escala de preferencia, notación de los puntos de coordenadas relevantes y notación analítica.

La elección del tipo de criterio de evaluación elemental resulta de importancia en consideración de los niveles de precisión, objetividad y facilidad de uso. El nivel de precisión depende del grado de criticidad de alguno o de todos los componentes del producto en un proyecto de evaluación. Dos tipos básicos de criterios elementales son los absolutos y los relativos, y, dentro de los primeros se pueden descomponer en criterios con variables continuas, y criterios con variables discretas.

Un criterio de evaluación elemental absoluto es aquél que se emplea para determinar la preferencia absoluta de un atributo de un dominio, y que no está relacionado con indicadores de otros sistemas comparativos. Un criterio absoluto se diferencia de uno relativo en que la meta de este último consiste solamente en la determinación de los



indicadores relativos de los sistemas comparados sin evaluar la calidad de cada sistema de un modo individual e independiente.

Por lo tanto, una comparación relativa entre sistemas produce un orden o ranking relativo, que no puede ser interpretado individualmente dado que no representan el grado de cumplimiento de los requerimientos absolutos.

Una vez que los criterios de calidad para los atributos han sido definidos y acordados, es preciso recolectar los datos y computar las variables y preferencias elementales. Un aspecto importante de este proceso es la calidad de los datos recolectados. Para ello es necesario tener en cuenta, en principio, las siguientes propiedades entre otras:

- La medida debe ser correcta: los datos deben ser recolectados conforme al criterio establecido y a las reglas específicas para el atributo en cuestión.
- La medida debe ser replicable y consistente: la medida es repetible e insensible a pequeños cambios en el entorno, herramientas, y observadores.
- La medida debe estar asociada a un período de tiempo: la medida puede variar, por ejemplo, dado el carácter evolutivo de un dominio (como la Web); por lo tanto se debe controlar y especificar (estampar) el tiempo de medición.
- La medida debe ser precisa: se deben establecer escalas, tipos de escala, rangos y niveles de precisión conforme al criterio establecido.

También, se debe considerar el tipo de recolección de datos. Esta actividad se puede realizar de un modo manual, semiautomático, o automático.

Como productos a partir del proceso de evaluación elemental debemos considerar a la documentación generada, útil para las actividades de análisis, recomendaciones, y toma de decisión.



Definiendo las Estructuras de Agregación e Implementando la Evaluación de Calidad

Entradas	Árbol de requerimientos.
Tareas a Realizar	Los Expertos deben establecer estructuras de agregación de preferencias elementales para producir la preferencia de calidad global. Determinando los criterios de agregación de las preferencias de calidad elemental.
Salidas	Al final del proceso se obtiene un documento donde se establece un ranking entre los sistemas evaluados utilizando valores de 0% a 100 %. A este valor lo denominamos el indicador de calidad global .
Descripción	Los expertos definen las estructuras de agregación de preferencias elementales para producir la preferencia de calidad global.
Comentarios	<p>Se debe implementar el proceso de evaluación de modo de obtener un indicador de calidad global para cada sistema evaluado. Por lo tanto, aplicando un mecanismo de agregación paso a paso, las preferencias elementales se pueden agrupar convenientemente para producir al final el resultado global. La preferencia de calidad global representa el grado de satisfacción de todos los requerimientos explícitos e implícitos. La metodología recomienda utilizar un modelo de puntaje lógico para estructurar y computar la calidad global de cada sitio Web.</p> <p>En esta metodología contamos con actividades, modelos, procedimientos y herramientas para determinar los criterios de agregación de las preferencias de calidad elemental (obtenidas en la fase anterior, a partir del árbol de requerimientos), para producir la preferencia global para cada sitio Web interviniente. Se consideraran varios tipos de funciones lógicas de agregación para modelar diferentes relaciones entre atributos y características, como por ejemplo, relaciones de</p>



reemplazabilidad, simultaneidad, neutralidad, simétricas y asimétricas.

Al final del proceso se obtiene un valor numérico real (entre 0 y 100), y se establece un ranking entre los sitios web evaluados. A este valor lo denominamos el indicador de calidad global.

**Analizando y comparando los Resultados Parciales y Globales**

Entradas	<p>1-Documento donde se especifica los dominios Web y Entes a los cuales se le evaluara la su Calidad.</p> <p>2-Documento donde se especifica las metas, el alcance del proceso de evaluación y el perfil de evaluador a utilizar.</p> <p>3-Documento donde se define las características y atributos de calidad , agrupadas en un árbol de requerimientos, conforme a las metas, el dominio, y el perfil de evaluador seleccionado.</p> <p>4- Documento donde se definen una base de criterios para la evaluación, medición y puntaje. Especificando cómo medir atributos cuantificables y definiendo un ranking elemental, el cual puede ser interpretado como el grado o porcentaje del requerimiento elemental satisfecho. Definición del Árbol de requerimientos.</p> <p>5- Documento donde se establece un ranking entre los sistemas evaluados utilizando valores de 0% a 100 %. Indicador de calidad global.</p>
Tareas a Realizar	<p>Se realiza el análisis, comparación de las preferencias de calidad parcial y global y se justifican los resultados, utilizando herramientas y mecanismos de análisis.</p>
Salidas	<p>Documento con las conclusiones y recomendaciones del caso.</p>
Descripción	<p>Los expertos realizan actividades de análisis y comparación de las preferencias de calidad elemental, parciales y globales, y asimismo, la justificación de los resultados.</p> <p>Conclusiones y recomendaciones.</p>
Comentarios	<p>Partiendo de las metas establecidas y el punto de vista de usuario a evaluar, el proceso culmina con las conclusiones y recomendaciones del caso. Se utilizan herramientas y mecanismos de análisis y documentación para facilitar la interpretación de los datos, su seguimiento y registración. Una de las actividades de relevancia de Website QEM es la de “Análisis y evaluación de los resultados parciales y</p>



	<p>globales”. Los datos numéricos e información volcada en tablas, gráficos y otros documentos, pueden ser eficientemente empleados en actividades de análisis y toma de decisión.</p>
--	--



Capítulo VI

Evaluación de Calidad de los Dominios WEB

Definiendo el Dominio y Ente para la Evaluación de la Calidad

Los dominios Webs a los cuales le realizaremos la evaluación de calidad y su posterior comparación son www.cuspide.com y www.tematika.com. Los dos dominios Web están orientados a la venta de libros online. El dominio web Temátika también comercializa películas y música, nosotros enfocaremos nuestro análisis en la sección de ventas de libros.



The screenshot shows the main page of Cuspide.com. The header includes the logo and the date "Argentina, Martes 23 de Octubre de 2012". The navigation menu has tabs for "Catálogos", "Búsquedas", "Novedades", and "Servicios". On the left, there is a sidebar with sections for "Catálogos", "Búsquedas", and "Links". The main content area features four book covers with titles and descriptions: "La Emoción De Las Cosas", "Las Mujeres De Los Dictadores", "Social Media Y Recursos", and "Cien Años De Teatro Argentino". On the right, there are two sections: "Infantil" with a book cover for "Sopapo" and "Best-Sellers Profesionales" with a list of seven books.

Catálogos
SELECCIONE

Búsquedas
Por ISBN
Por Temas
Por Autor y Título
Búsquedas Avanzadas

Links
Locales de Venta En Argentina
Libros a Pedido
Consulte
Eventos
Ferias, Presentaciones
Información
Cómo contactarse
Links a Editoriales
Interés General y Científicas
Suscripción
A novedades por E-mail
Cómo Comprar
Opciones
Devoluciones
Devoluciones y cancelaciones
Novedades
Los títulos más recientes
Seguridad
Al realizar sus compras

Catálogos **Búsquedas** **Novedades** **Servicios**

La Emoción De Las Cosas
Es un canto de sirena que recupera el gozo casi infantil por escuchar historias, por descubrir otra forma de mirar la realidad.

Las Mujeres De Los Dictadores
La escritora de documentales y presentadora Diane Ducret, haciendo gala de un estilo periodístico riguroso y objetivo, plantea en Las mujeres de los dictadores.

Social Media Y Recursos

Cien Años De Teatro Argentino

Infantil
Sopapo

Best-Sellers Profesionales

1. [El Precio De La Desigualdad](#)
2. [Coca-Cola Por Dentro](#)
3. [El Juego Manda](#)
4. [Acabemos Ya Con Esta Crisis!](#)
5. [La Estrategia Del Océano Azul](#)
6. [Inversiones Para Todos](#)
7. [Padre Rico Padre Pobre](#)

Figura 7.1: Muestra la pagina principal de Cuspide (Bajada 23/10/2012)



Figura 7.2: Muestra la pagina principal de Tematica (Bajada 23/10/2012)

Definiendo Metas de Evaluación y Seleccionando el Perfil de Usuario

Debemos hacer alguna consideración con respecto al tipo de recolección de datos. Esta actividad se puede realizar en forma manual, semiautomática, o de un modo totalmente automática. Nosotros realizaremos esta actividad manualmente.

El proceso de evaluación que utilizamos consiste en comprender a la calidad global de cada sitio Web desde el punto de vista del visitante general. Para este perfil de usuario y para esta meta, de las seis características prescriptas en el estándar (usabilidad, funcionalidad,



confiabilidad, eficiencia, portabilidad, y mantenibilidad) solamente cuatro de ellas resultan de relevantes para el proceso de evaluación Usabilidad, Funcionalidad, Confiabilidad y Eficiencia. Teniendo el mayor peso las características de Usabilidad y Funcionalidad y en menor grado para Eficiencia y Confiabilidad.

Especificando Requerimientos de Calidad para Dominios Web

El listado de requerimientos está comprendido por características seleccionadas con la finalidad de maximizar la evaluación de la calidad. Se debe tener en cuenta, que cada característica contiene subcaracterísticas y atributos a los que se les hace una medición ya sea mediante una observación ocular o cálculo matemático.

Listado de Requerimientos:

1. Usabilidad

1.1 Comprensibilidad Global del dominio Web	1.1.1 Mapa del sitio. 1.1.2 Tabla de Contenido. 1.1.3 Índice Alfabético de Contenido.
1.2 Mecanismos de Ayuda	1.2.1 Ayuda explicativa orientada al lector. 1.2.2 Ayuda de la Búsqueda. 1.2.3 Indicador de última actualización. 1.2.4 Contacto Mail. 1.2.5 Contacto Telefónico. 1.2.6 Comentarios / Sugerencias. 1.2.7 Soporte Lenguaje Extranjero. 1.2.8 Novedades. 1.2.9 Indicador de Resolución de Pantalla. 1.2.10 F.A.Q (Preguntas Frecuentes)



1.3 Aspectos Estéticos	1.3.1 Uniformidad en el Color de Enlaces. 1.3.2 Buena Definición en las Imágenes. 1.3.3 Uniformidad en el Estilo Global.
------------------------	--

2. Funcionalidad

2.1 Aspectos de Búsqueda y Recuperación	2.1.1 Búsqueda por titulo 2.1.2 Búsqueda por Autor 2.1.3 Búsqueda por ISBN 2.1.4 Búsqueda por tema 2.1.5 Búsqueda por precio
2.2 Aspectos de Navegación y Exploración	2.2.1 Desplazamiento Vertical 2.2.2 Desplazamiento Horizontal 2.2.3 Enlace con texto explicativo
2.3 Aspectos del Dominio orientados al Lector	2.3.1 Catalogo. 2.3.2 Índice de Libros. 2.3.3 Comentario de Libro. 2.3.4 Comentario de Lectores. 2.3.5 Libros relacionados. 2.3.6 Precio de Libro 2.3.7 Detalle del libro (Tamaño, Peso, Paginas).



3. Confiabilidad

3.1 No Deficiencia	3.1.1 Enlaces inválidos. 3.1.2 Enlaces sin retornos. 3.1.3 Deficiencias debido a diferentes navegadores (FireFox, Internet Explorer).
--------------------	--

4. Eficiencia

4.1 Accesibilidad	4.1.1 Pagina para Celulares. 4.1.2 Pagina de acceso Rápido.
-------------------	--



Definiendo Criterios Elementales e Implementando Procedimientos de Medición

Con el fin de estandarizar la definición de requerimientos se plantea una plantilla con ciertos aspectos descriptivos de la característica a evaluar.

Descripción de la plantilla utilizada:

Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	La codificación guarda directa relación entre el atributo y las características agrupados por estas últimas y el nombre del atributo definido en el listado de requerimientos
Definición	Se propone de manera univoca el concepto de la variable a medir.
Fecha de Medición	Es la fecha calendario indicado el día, mes y año de la medición del atributo
Parámetros y variables disponibles	Está compuesto por rangos de valores, para calificar la satisfacción del atributo.
Valores Planificados	Esta comprendido por el universo posible de valores que el atributo puede adoptar
Mayor grado de satisfacción	Indica como el atributo obtiene el mayor nivel de satisfacción.
Criterio elemental	Es una función que define y especifica cómo será medido el atributo

**Definición de atributos**

Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.1.1 Mapa de Sitio
Definición	Este atributo modela si se encuentra en la página web el Mapa de sitio el cual contiene una estructura jerárquica de todo el sitio web.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si el mapa de sitio esta accesible. 0 → si el mapa de sitio no está accesible.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si el mapa de sitio se encuentra accesible el grado de satisfacción es del 100 % en caso contrario es del 0 %.
Criterio elemental	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 100) \}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.1.2 Tabla de Contenido.
Definición	El atributo permite modelar si se encuentra en el sitio web una tabla o índice que permita organizar y/o clasificar una temática por temas o secciones.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si la tabla de contenido esta accesible 0 → Si la tabla de contenido no está accesible
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si la tabla de contenido o índice se encuentra accesible la satisfacción es del 100% en caso contrario 0%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.1.3 Glosario Alfabético de Contenido.
Definición	Este atributo modela el glosario, en el cual se incluyen los términos que no son comunes o poco conocidos para el lector o usuario. Cada uno de estos términos viene acompañado de su respectiva definición o explicación
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si el glosario esta accesible 0 → Si el glosario no está accesible
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grade de satisfacción	Si el glosario se encuentra accesible la satisfacción es del 100% en caso contrario 0%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,100)\}$ en unidad $[X_i, \%]$



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.1 Ayuda explicativa orientada al lector.
Definición	Este atributo modela la posibilidad de que el lector o visitante del sitio web pueda contar con una asistencia o ayuda explicativa sobre las distintas opciones del sitio.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 0 → Si la ayuda no está accesible 1 → Si la ayuda está accesible y no resuelve el problema al usuario 2 → Si la ayuda está accesible y resuelve el problema al usuario
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grade de satisfacción	Si la ayuda se encuentra accesible y resuelve el problema al usuario la satisfacción es del 100%.
Función elemental	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,50); (2,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.2 Ayuda de la Búsqueda.
Definición	Este atributo modela si se encuentra la ayuda de la utilización de la búsqueda en la página web
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si la ayuda de búsqueda esta accesible. 0 → Si la ayuda de búsqueda no está accesible.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si la ayuda de la Búsqueda se encuentra accesible el grado de satisfacción es del 100 % en caso contrario es del 0 %.
Criterio elementa	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 100) \}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.3 Indicador de última actualización.
Definición	Este atributo define el indicador de la última versión del sitio web o la última actualización de contenidos realizada.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	X_i : 1 → Si el indicador está visible 0 → Si el indicador no está accesible
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grade de satisfacción	Si el indicador esta visible la satisfacción es del 100% en caso contrario 0%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,100)\}$ en unidad [X_i , %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.4 Contacto Mail
Definición	Este atributo modela si se encuentra la dirección de mail de contacto en la página web y si la misma abre el outlook desde el mismo link.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 2 → Si se encuentra el mail de contacto con link que abre el outlook 1 → Si se encuentra el mail de contacto sin link automático. 0 → Si no se encuentra el mail de contacto.
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grado de satisfacción	Si el mail de contacto abre el Outlook automáticamente para enviar el correo el grado de satisfacción es del 100 %.
Criterio elemental	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 60); (2, 100) \}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.5 Contacto Telefónico.
Definición	Define una forma de contacto para el usuario, en caso de tener dudas o consultas acerca del contenido del sitio web
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 0 → Si no existe el método de contacto telefónico 1 → Si el contacto telefónico está disponible solo en una banda horaria 2 → Si el contacto telefónico es 24*7.
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grade de satisfacción	Si el contacto telefónico para el usuario es de 24*7 la satisfacción es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,70); (2,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.6 Comentarios / Sugerencias
Definición	Este atributo modela si se encuentra en la página web el formulario para realizar los comentarios o sugerencias sobre la misma.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si se encuentra el formulario de comentarios o sugerencias. 0 → Si no se encuentra el formulario de comentarios o sugerencias.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si se encuentra el formularios de comentarios o sugerencias en la página web el grado de satisfacción es del 100 % en caso contrario es del 0 %.
Criterio elementa	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 100) \}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.7 Soporte Lenguaje Extranjero.
Definición	Este atributo modela la posibilidad de contar por parte del usuario con un soporte o asistencias técnica multi-lenguaje.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si solo existe el idioma español 2 → Si además del lenguaje en 0 existe el inglés 3 → Si además del lenguaje en 1 existe el italiano 4 → Si además del lenguaje en 2 existe el francés 5 → Si además del lenguaje en 3 existe el alemán
Valores Planificados	{0,1,2, 3, 4, 5}
Mayor grade de satisfacción	El soporte o asistencia brindado en 1 idioma es el mínimo requisito, y si esta brindado en 5 idiomas es el mayor grado de satisfacción, o sea es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(1,20); (2,40); (3,60) ; (4,80) ; (5,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.8 Novedades.
Definición	Este atributo modela si la página web contiene un link informando los nuevos libros.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 2 → Si se encuentran el link de los nuevos libros divididas por catalogo 1 → Si se encuentra el link de las nuevos libros. 0 → Si no se encuentra el link de los nuevos libros.
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grado de satisfacción	Si se encuentra el link que contenga los nuevos libros divididos por catalogo el grado de satisfacción será del 100 %
Criterio elementa	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 60); (2,100) \}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.9 Indicador de Resolución de Pantalla.
Definición	Este atributo modela la definición de la pantalla en términos de resolución y calidad de imagen. La resolución de pantalla es el número de píxeles que puede ser mostrado en la pantalla. Se tiene en cuenta el ancho y el alto, medidos ambos en píxeles, con ello se obtiene lo que se conoce como relación de aspecto.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 0 → Si no existe el indicador de resolución 1 → Si la resolución es 640*480 2 → Si la resolución es 800*600 3 → Si la resolución es 1024*768 4 → Si la resolución es 1280*1024
Valores Planificados	{0,1,2, 3, 4}
Mayor grade de satisfacción	La resolución de pantalla en 1280*1024 pixeles es el mayor grado de satisfacción, o sea es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,30); (2,60) ; (3,80) ; (4,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.2.10 F.A.Q (Preguntas Frecuentes)
Definición	Este atributo modela si encontramos el link con las preguntas frecuentes para facilitar el uso de la pagina y compra de libros
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 2 → Si se resolvió la consulta utilizando F.A.Q 1 → Si se resolvió parte de la consulta utilizando F.A.Q 0 → Si no se resolvió la consulta utilizando F.A.Q.
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grado de satisfacción	Si se resuelve la consulta utilizando la F.A.Q el grado de satisfacción será del 100 %
Criterio elementa	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 50); (2,100) \}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.3.1 Uniformidad en el Color de Enlaces.
Definición	Este atributo modela enlaces del sitio web. Los colores empleados en los enlaces deben guardar una cierta coherencia y estética en relación al resto del diseño del sitio.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si se mantiene uniformidad de estilo en los enlaces 0 → Si no se mantiene uniformidad de estilo en los enlaces
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si se mantiene uniformidad de estilo en los enlaces la satisfacción es del 100% en caso contrario 0%.
Función elemental	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,100)\}$ en unidad $[X_i, \%]$



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.3.2 Buena Definición en las Imágenes.
Definición	Este atributo modela la calidad de las imágenes de portadas de libros publicadas en el sitio web.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	<p>Xi:</p> <p>0 → desde 0 ppp a 20 ppp</p> <p>1 → desde 20 ppp a 50 ppp</p> <p>2 → desde 50 ppp a 80 ppp</p> <p>3 → desde 80 ppp a 130 ppp</p> <p>4 → mayor a 130 ppp</p> <p>Definición PPP: Resolución de imagen. Puntos por pulgada (ppp) a los que se puede imprimir o mostrar una imagen digital de cierta calidad.</p>
Valores Planificados	{0,1,2,3,4}
Mayor grado de satisfacción	Si la imagen supera los 130 ppp se obtiene un grado de satisfacción del 100%.
Criterio elemental	$CrE(x_i) = \{ (0,0); (1,30); (2,60); (3,80); (4,100) \}$ en unidad $[x_i, \%]$



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	1.3.3 Uniformidad en el Estilo Global.
Definición	Este atributo debe mantener una coherencia y uniformidad en las estructuras y colores de todas las páginas que integran el sitio web. Ciertas combinaciones de colores usadas en el diseño ofrecen una imagen más o menos formal o profesional.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 3 → Si se mantiene Uniformidad en el Estilo Global 2 → Si se mantiene Uniformidad solo en las estructuras 1 → Si se mantiene Uniformidad solo en los colores 0 → Si no se mantiene Uniformidad en el Estilo Global
Valores Planificados	{0,1,2,3}
Mayor grade de satisfacción	Si se mantiene Uniformidad en el Estilo Global la satisfacción es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,40); (2,60); (3,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.1.1 Búsqueda por título
Definición	Este atributo modela la posibilidad de que el usuario realice una búsqueda de un libro de su interés mediante el título o parte de este.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 2 → Si tiene Búsqueda por título con texto predictivo 1 → Si tiene Búsqueda por título 0 → Si no tiene Búsqueda por título
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grado de satisfacción	Si tiene Búsqueda por título con texto predictivo sobre el stock disponible la satisfacción es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,70); (2,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.1.2 Búsqueda por Autor
Definición	Este atributo modela si se puede realizar búsquedas por autor
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si se puede realizar búsquedas por autor. 0 → Si no se puede realizar búsqueda por autor.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si se puede realizar búsquedas por autor el grado de satisfacción es del 100 % en caso contrario es del 0 %.
Criterio elemental	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 100) \}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.1.3 Búsqueda por ISBN
Definición	Este atributo modela la posibilidad de que el usuario realice una búsqueda de un libro de su interés mediante el ISBN.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	X_i : 1 → Si tiene Búsqueda por ISBN 0 → Si no tiene Búsqueda por ISBN
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grade de satisfacción	Si tiene Búsqueda por ISBN sobre el stock disponible la satisfacción es del 100% en caso contrario 0%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,100)\}$ en unidad [X_i , %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.1.4 Búsqueda por tema
Definición	Este atributo modela si se puede realizar búsquedas por Tema
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si se puede realizar búsquedas por tema. 0 → Si no se puede realizar búsqueda por tema.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si se puede realizar búsquedas por tema el grado de satisfacción es del 100 % en caso contrario es del 0 %.
Criterio elemental	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 100) \}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.1.5 Búsqueda por precio
Definición	Este atributo modela la posibilidad de que el usuario realice una búsqueda de un libro de su interés mediante el precio expresado en distintas monedas
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 3 → Si tiene Búsqueda por precio en 3 monedas 2 → Si tiene Búsqueda por precio en 2 monedas 1 → Si tiene Búsqueda por precio en 1 moneda 0 → Si no tiene Búsqueda por precio
Valores Planificados	{0,1,2,3}
Mayor grade de satisfacción	Si tiene Búsqueda por precio disponible en 3 monedas la satisfacción es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,30); (2,60); (3,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.2.1 Desplazamiento Vertical
Definición	Este atributo modela posibilidad que tiene el usuario de desplazarse en forma vertical (scrolling vertical) sobre la pantalla para visualizar cierto contenido.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si tiene Desplazamiento Vertical 0 → Si no tiene Desplazamiento Vertical
Valores Planificados	{0,1,}
Mayor grade de satisfacción	Si tiene Desplazamiento Vertical la satisfacción es del 100% en caso contrario 0%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.2.2 Desplazamiento Horizontal
Definición	Este atributo modela si se puede realizar Desplazamiento Horizontal en la página web.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	X_i : 1 → Si se puede realizar desplazamiento Horizontal. 0 → Si no se puede realizar desplazamiento horizontal.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si se puede realizar desplazamiento horizontal en la página web el grado de satisfacción es del 100 % en caso contrario es del 0 %.
Criterio elementa	$CrE(x_i) = \{ (0, 0) ; (1, 100) \}$ en unidad [X_i , %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.2.3 Enlace con texto explicativo.
Definición	Este atributo modela la opción de contar con un texto explicativo al pasar sobre un enlace o vinculo determinado
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 2 → Si tiene Enlace con texto explicativo. 1 → Si tiene Enlace con texto explicativo pero esta roto. 0 → Si no tiene Enlace con texto explicativo.
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grade de satisfacción	Si tiene Enlace con texto explicativo la satisfacción es del 100% .
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,20); (2,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.3.1 Catalogo.
Definición	Este atributo verifica la existencia de un catalogo de libros disponibles en stock.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 2 → Si tiene Catalogo con ranking de opiniones de lectores. 1 → Si tiene Catalogo. 0 → Si no tiene Catalogo.
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grade de satisfacción	Si tiene Catalogo con ranking de opiniones de lectores.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,20); (2,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.3.2 Índice de Libros.
Definición	Este atributo modela si se encuentra el índice de cada libro.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: % → % de libros con índice encontrados en una muestra.
Valores Planificados	{%}
Mayor grado de satisfacción	Si de la muestra tomada de libros podemos acceder al índice de todos, el grado de satisfacción es del 100%.
Criterio elemental	$CrE(x_i) = \{ \% \}$ en unidad [%]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.3.3 Comentario de Libro.
Definición	Este atributo modela la posibilidad de contar con un breve comentario acerca del libro en cuestión.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si tiene Comentario de Libro. 0 → Si no tiene Comentario de Libro.
Valores Planificados	{0,1,}
Mayor grade de satisfacción	Si tiene Comentario de Libro la satisfacción es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0);(1,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.3.4 Comentario de Lectores.
Definición	Este atributo modela si los lectores pueden dejar comentarios sobre los libros y los mismos pueden ser leído por el resto de los lectores
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si los lectores pueden dejar comentarios de los libros. 0 → Si los lectores no pueden dejar comentarios.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si los lectores pueden dejar comentarios de los libros el grado de satisfacción es del 100%.
Criterio elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0);(1,100)\}$ en unidad $[X_i, \%]$



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.3.5 Libros relacionados.
Definición	Este atributo define la posibilidad de consultar libros relacionados al seleccionado, según algún criterio elegido por el usuario.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 3 → Si tiene Libros relacionados de 1 y 2 y de la misma editorial. 2 → Si tiene Libros relacionados de 1 y del mismo autor. 1 → Si tiene Libros relacionados del mismo tema. 0 → Si no tiene Libros relacionados.
Valores Planificados	{0,1,2,3}
Mayor grade de satisfacción	Si tiene Libros relacionados del mismo tema, del mismo autor y de la misma editorial la satisfacción es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,50); (2,80); (3,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.3.6 Precio de Libro
Definición	Este atributo modela si se indica el precio de los libros.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 3 → Si se indica el precio de los libros en pesos Argentinos, Dolares y Euros. 2 → Si se indica el precio de los libros en pesos Argentinos y dólares. 1 → Si se indica el precio de los libros en pesos Argentinos. 0 → Si no se indica el precio de los libros.
Valores Planificados	{0,1,2,3}
Mayor grado de satisfacción	Si se incida el precio de los libros en pesos Argentinos, Dolares y Euros el grado de satisfacción es del 100 %.
Criterio elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,70); (2,90); (3,100)\}$ en unidad $[X_i, \%]$



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	2.3.7 Detalle del libro (Tamaño, Peso, Páginas).
Definición	Este atributo modela las características físicas de un libro, como Tamaño, Peso y cantidad de Páginas.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 4 → Si además de tener el tamaño, el peso y la cantidad de paginas tiene otras características. 3 → Si tiene el tamaño, el peso y la cantidad de páginas. 2 → Si tiene el tamaño y el peso. 1 → Si tiene el tamaño. 0 → Si no tiene Detalles del Libro.
Valores Planificados	{0,1,2, 3,4}
Mayor grade de satisfacción	Si además de tener el tamaño, el peso y la cantidad de paginas tiene otras características la satisfacción es total =100%
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,25); (2,50); (3,75); (4,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	3.1.1 Enlaces inválidos.
Definición	Este atributo modela si el sitio web no contiene enlaces rotos o inválidos.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: % → % de Enlaces no inválidos encontrados en una muestra.
Valores Planificados	{ % }
Mayor grade de satisfacción	Si de la muestra tomada no encontramos enlaces inválidos, el grado de satisfacción es del 100%.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{ \% \}$ en unidad [%]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	3.1.2 Enlaces correctos.
Definición	Este atributo modela la cantidad de enlaces correctos encontrados en los sitios web.
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: % → % de Enlaces correctos encontrados en una muestra.
Valores Planificados	{ % }
Mayor grado de satisfacción	Si de la muestra tomada no encontramos enlaces sin retornos, el grado de satisfacción es del 100%.
Criterio elemental	$CrE(x_i) = \{ \% \}$ en unidad [%]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	3.1.3 Deficiencias debido a diferentes navegadores (FireFox, Internet Explorer, Google Chrome).
Definición	Este atributo modela la compatibilidad del sitio web frente a la navegación realizada a través de distintos productos
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 3 → Si no tiene Deficiencias en el uso de distintos navegadores 2 → Si tiene Deficiencias frente a Microsoft Internet Explorer. 1 → Si tiene Deficiencias frente a Google Chrome. 0 → Si tiene Deficiencias frente a Mozilla FireFox
Valores Planificados	{0,1,2}
Mayor grade de satisfacción	Si no tiene Deficiencias en el uso de distintos navegadores la satisfacción es del 100%
Función elemental	$CrE(x_i) = \{(0,40); (1,60); (2,80); (3,100)\}$ en unidad [Xi, %]



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	4.1.1 Pagina para Celulares.
Definición	Este atributo modela la posibilidad de que el sitio web sea compatible y accesible desde teléfonos celulares
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si tiene compatibilidad para teléfonos celulares. 0 → Si no tiene compatibilidad para teléfonos celulares.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grade de satisfacción	Si tiene compatibilidad para teléfonos celulares.
Función elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,100)\}$ en unidad $[X_i, \%]$



Aspecto	Valores, Parámetros, Ejemplos
Código y Nombre del atributo	4.1.2 Pagina de acceso Rápido.
Definición	Este atributo modela si la pagina web permite el acceso rápido
Fecha de Medición	18/11/2012
Parámetros y variables disponibles	Xi: 1 → Si la pagina web permite el acceso. 0 → Si la pagina web no permite el acceso rápido.
Valores Planificados	{0,1}
Mayor grado de satisfacción	Si la página web tiene acceso rápido el grado de satisfacción es del 100%.
Criterio elementa	$CrE(x_i) = \{(0,0); (1,100)\}$ en unidad $[X_i, \%]$

Nota: El método de medición de todos los atributos es de inspección directa realizada en forma independiente por dos analistas.



Definiendo las Estructuras de Agregación e Implementando la Evaluación de Calidad

Como ya se comentó anteriormente, para la evaluación de calidad utilizaremos solo cuatro de las seis características prescriptas en el estándar (usabilidad, funcionalidad, confiabilidad, eficiencia). Teniendo el mayor peso las características Usabilidad y Funcionalidad (35 % cada una) y en menor grado para Eficiencia y Confiabilidad (15 % cada una). La columna Ponderación indica el Peso de cada característica.

Cada característica obtiene un valor de 0 % a 100% que nos indica el nivel de satisfacción de la misma, este se calcula promediando el valor de sus atributos.

Evaluación de los sitios web

Item	Atributo	Cúspide	Tematika	Ponderación
1	Usabilidad	59 %	44%	35%
1.1	Comprensibilidad Global del dominio Web			
1.1.1	Mapa de sitio	0 %	0%	
1.1.2	Tabla de Contenido	100%	100%	
1.1.3	Índice Alfabético de Contenido	0 %	0%	
1.2	Mecanismos de Ayuda			
1.2.1	Ayuda explicativa orientada al lector.	100%	0%	
1.2.2	Ayuda de la Búsqueda.	100%	0%	
1.2.3	Indicador de última actualización.	0%	0%	
1.2.4	Contacto Mail.	100%	100%	
1.2.5	Contacto Telefónico.	70%	70%	
1.2.6	Comentarios / Sugerencias.	0 %	0 %	
1.2.7	Soporte Lenguaje Extranjero.	0%	0%	
1.2.8	Novedades	100%	60 %	
1.2.9	Indicador de Resolución de Pantalla.	0%	0%	
1.2.10	F.A.Q (Preguntas Frecuentes)	100%	100%	
1.3	Aspectos Estéticos			
1.3.1	Uniformidad en el color de Enlaces.	100%	100%	
1.3.2	Buena definición en las imágenes.	80%	80%	
1.3.3	Uniformidad en el Estilo Global.	100%	100%	
2	Funcionalidad	79%	82%	35%
2.1	Aspectos de Búsqueda y Recuperación			
2.1.1	Búsqueda por título	100%	100%	
2.1.2	Búsqueda por Autor	100%	100%	
2.1.3	Búsqueda por ISBN	100%	100%	
2.1.4	Búsqueda por tema	100%	100%	
2.1.5	Búsqueda por precio	0%	0%	



2.2	Aspectos de Navegación y Exploración			
2.2.1	Desplazamiento Vertical	100%	100%	
2.2.2	Desplazamiento Horizontal	100%	100%	
2.2.3	Enlace con texto explicatorio.	0%	100%	
2.3	Aspectos del dominio orientado al lector			
2.3.1	Catalogo	100%	100%	
2.3.2	Índice de Libros	60 %	50 %	
2.3.3	Comentario de Libro	100%	100%	
2.3.4	Comentario de Lectores	100%	100%	
2.3.5	Libros relacionados	50%	50%	
2.3.6	Precio de Libro	70%	100%	
2.3.7	Detalle del libro (Tamaño, Peso, Paginas)	100%	25%	
3	Confiabilidad.	95%	95%	15%
3.1	No Deficiencia.			
3.1.1	Enlaces no inválidos.	90%	90%	
3.1.2	Enlaces correctos.	95%	95 %	
3.1.3	Deficiencias debido a diferentes navegadores.	100%	100%	
4	Eficiencia.	100%	100%	15%
4.1	Accesibilidad.			
4.1.1	Pagina para celulares.	100%	100%	
4.1.2	Pagina de Acceso Rápido.	100%	100%	

Tabla 7.1: Muestra los porcentajes de satisfacción de cada atributo medido.



Analizando y comparando los Resultados Parciales y Globales

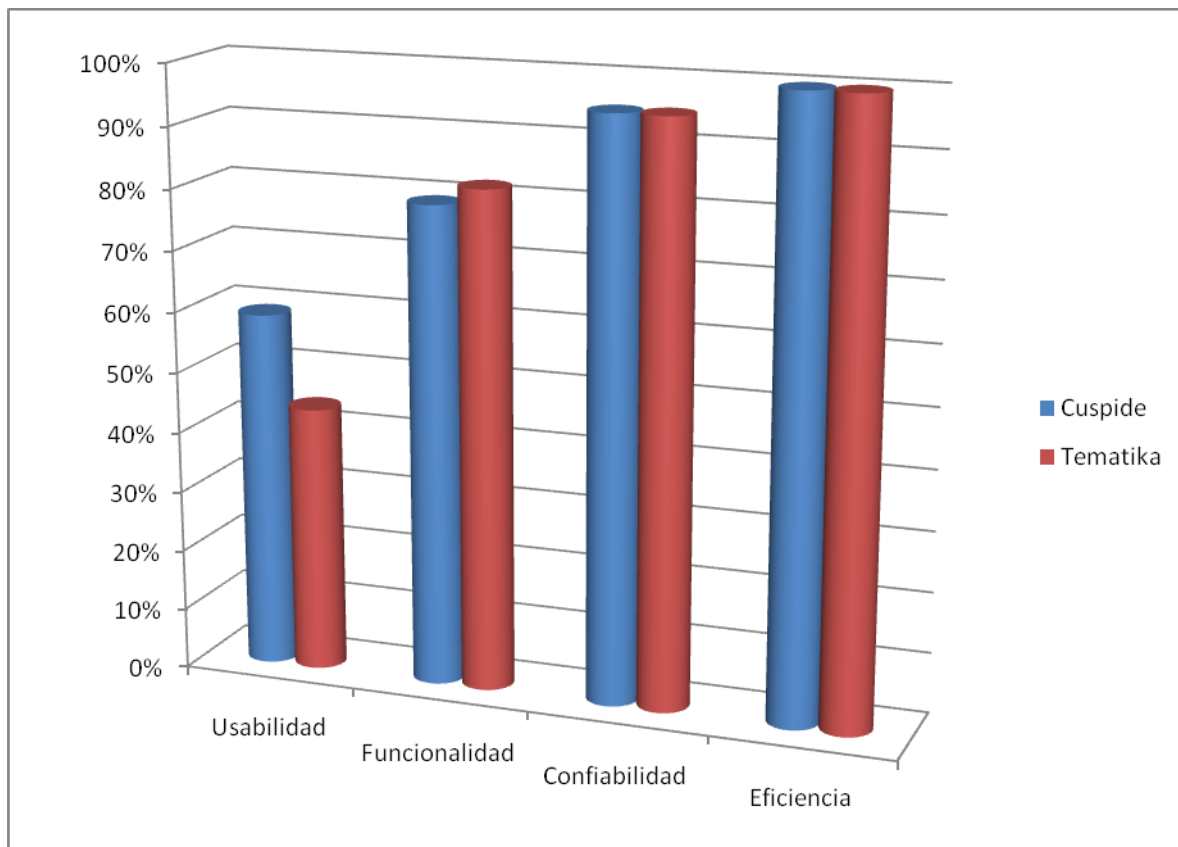


Figura 7.3: Muestra una comparativa de características de los sitios web en estudio.



Capítulo VII

Conclusiones



El presente trabajo de Tesis tiene por objetivo la evaluación de calidad de sitios Web utilizando la metodología Web Site QEM de Luis Olsina.

En la presente evaluación de calidad, se tomaron como objeto de estudio, los sitios de e-commerce de los locales de ventas de libros Cúspide (www.cuspide.com) y Temátika (www.tematika.com) desde el punto de vista del visitante general.

De los sitios web en estudio, se establecieron distintos tipos de variables. Treinta y seis variables de estudio definidas como atributos elementales agrupados en cuatro características: **Usabilidad, Funcionalidad, Confiabilidad y Eficiencia**, siendo las dos primeras las más importantes para el perfil de evaluador seleccionado.

A continuación se explicaran algunos detalles obtenidos luego del análisis de los atributos elementales.

Usabilidad:

Teniendo en cuenta los resultados luego del análisis, www.cuspide.com.ar obtiene un grado de satisfacción del 59% contra el 44% logrado por www.tematika.com. Se nota una diferencia en el atributo 1.2.8 de “Novedades”, donde www.cuspide.com.com cumple el atributo en un 100% dado que en si sitio web se puede encontrar una división por catalogo.

También se puede apreciar una diferencia considerable en el atributo 1.2.1 “Ayuda explicativa orientada al lector”, y en el atributo 1.2.2 “Ayuda de la Búsqueda”. Ambos atributos satisfacen en un 100% el criterio de evaluación elemental para www.cuspide.com.ar, no así para www.tematika.com.

Funcionalidad:

Teniendo en cuenta los resultados luego del análisis, www.cuspide.com.ar obtiene un grado de satisfacción del 79% contra el 82% logrado por www.tematika.com.

Se aprecia una pequeña diferencia a favor de www.tematika.com. en el atributo 2.3.6 “Precio de Libro” con 100% de satisfacción, y www.cuspide.com.com cumple el atributo en un 70%. El primer sitio web mencionado expresa el precio del libro en tres



monedas (pesos argentinos, dólares americanos y euros), en cambio, el segundo solo expresa sus precios en pesos argentinos.

Una diferencia notable que se observó, fue que solo www.tematika.com cuenta con atributos como el 2.2.3 “Enlaces con textos explicatorios”.

Otra diferencia de funcionalidad que se verificó, es el atributo 2.3.7 “Detalle de Libro (tamaño, peso, paginas)”, donde www.cuspide.com.ar obtiene un grado de satisfacción del 100% y www.tematika.com solo el 25%.

Confiabilidad y Eficiencia:

En los atributos que se encuentran agrupados en las características de Confiabilidad y Eficiencia, no se han encontrado diferencias sustanciales entre los dos sitios de estudio durante el análisis.

Ambos sitios web arrojaron resultados similares, un 95% de satisfacción en Confiabilidad y un 100% en cuanto a Eficiencia. Entre los principales atributos se pueden destacar la compatibilidad con múltiples plataformas de navegación web (atributo 3.1.3), y la compatibilidad de plataformas para dispositivos móviles (atributo 4.1.1).

Conclusión final

Como resultado final de la evaluación de calidad de ambos sitios web, y ponderando las cuatro características se obtiene que la Usabilidad y la Funcionalidad, abarquen el 70% del total de satisfacción en el análisis, y que las características de Confiabilidad y Eficiencia abarquen el 30% restante.

Resultados Absolutos:

www.cuspide.com.ar → 77,55% de satisfacción

www.tematika.com → 72,63% de satisfacción



Referencias Bibliográficas

- Olsina, Luis, Metodología Cuantitativa para la Evaluación y Comparación de la Calidad de Sitios Web, 1999.
- <http://www.iso.org> (19 de Noviembre de 2012).
- <http://iso25000.com> (19 de Noviembre de 2012).
<http://iso25000.com/index.php/iso-iec-9126.html>
- <http://iso25000.com> (19 de Noviembre de 2012).
<http://iso25000.com/index.php/25000.html>
- Wikipedia.org (1 de Agosto de 2012). Acceso a la Información.
http://es.wikipedia.org/wiki/Acceso_a_la_informaci%C3%B3n
- Wikipedia.org (1 de Agosto de 2012). Historia de Internet.
http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_Internet
- Wikipedia.org (17 de octubre de 2012). ISO 9126.
http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_9126
- Wikipedia.org (17 de octubre de 2012). CMMI.
http://es.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model_Integration
- <http://www.bth.se/com>. (8 de enero de 2013). Software Quality Models and Philosophies
[http://www.bth.se/com/besq.nsf/\(WebFiles\)/CF1C3230DB425EDCC125706900317C44/\\$FILE/chapter_1.pdf](http://www.bth.se/com/besq.nsf/(WebFiles)/CF1C3230DB425EDCC125706900317C44/$FILE/chapter_1.pdf)
- <http://www.sei.cmu.edu/cmmi>. (7 de enero de 2013). Carnegie Mellon, Software Engineering Institute, Welcome to the CMMI® Web Site, Carnegie Mellon, Software Engineering Institute.
<http://www.sei.cmu.edu/library/assets/esepeg.pdf>



- <http://www.sei.cmu.edu/cmmi>. (7 de enero de 2013).Carnegie Mellon, Software Engineering Institute, Welcome to the CMMI® Web Site, Carnegie Mellon, Software Engineering Institute.

<http://www.psmc.com/downloads/twgfeb04/04zubrowiso25000swqualitymeasurement.pdf>