

**Universidad de las Ciencias Informáticas  
Facultad 10**



**Título: Propuesta de Modelo de Calidad para  
Portales Web.**

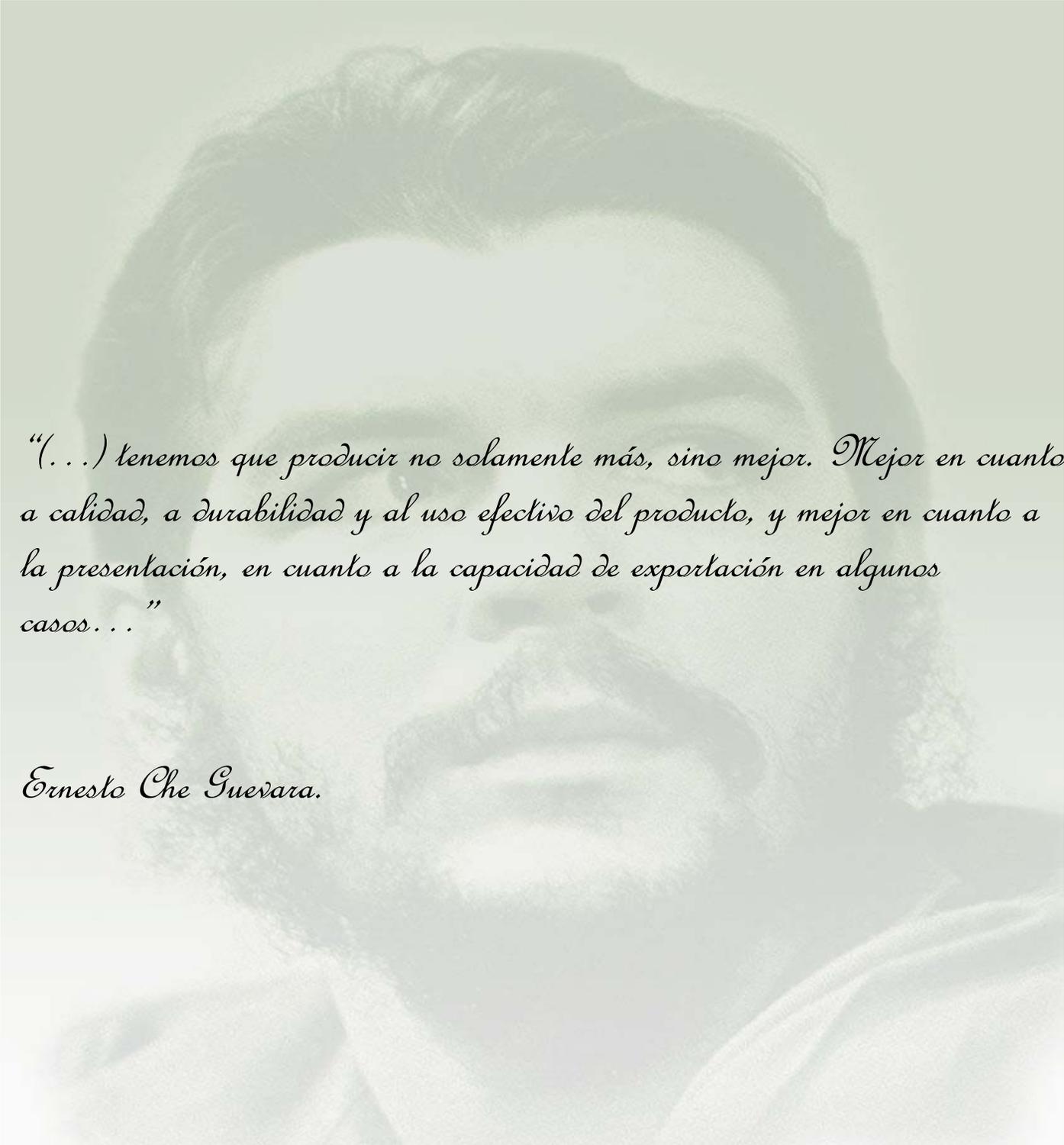
Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Autores:** Jenny Romero Lastre.  
Yordanky Salcedo Rodríguez.

**Tutores:** MSc. David Leyva Leyva.  
Ing. Yanko Hernández Valdés.

**Co-tutor:** Ing. Ariel Reyes Antuán.

**Ciudad de La Habana, junio del 2007  
“Año 49 de la Revolución”**



*“(... ) tenemos que producir no solamente más, sino mejor. Mejor en cuanto a calidad, a durabilidad y al uso efectivo del producto, y mejor en cuanto a la presentación, en cuanto a la capacidad de exportación en algunos casos... ”*

*Ernesto Che Guevara.*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA:

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Autor  
Jenny Romero Lastre

---

Autor  
Yordanky Salcedo Rodríguez

---

Tutor  
MSc. David Leyva Leyva.

---

Tutor  
Ing. Yanko Hernández Valdés

---

Co-Tutor  
Ing. Ariel Reyes Antuán

## AGRADECIMIENTOS

Toda obra desarrollada con empeño tiene contribuyentes, sin los cuales de una forma u otra no hubiera sido posible alcanzar los resultados obtenidos. Agradecemos por su apoyo:

Al Ing. Yanko Hernández Valdés quien ideó la realización del presente trabajo, insistiendo en el desarrollo del mismo.

A Coral Calero y M<sup>a</sup> Ángeles Moraga por facilitarnos información valiosa.

A MSc. David Leyva Leyva quien valiéndose de sus enormes conocimientos, con acertados consejos y la oportuna crítica, siguió en todo momento el correcto desarrollo de los aspectos metodológicos de la investigación.

Al Ing. Ariel Reyes Antuán por su interés, entrega y no escatimar con el tiempo para ofrecernos sus valiosos y exigentes consejos, además por estar al tanto de los más mínimos avances en el desarrollo del presente trabajo.

A los desarrolladores y usuarios de los portales de Software Libre y Evento Virtual, por su ayuda y sinceridad.

Al Lic. Edgar Sedeño y a nuestros amigos de la universidad que siempre nos alentaron.

A todos los que de una forma u otra hicieron posible la realización de este trabajo.

Mil Gracias.

## DEDICATORIA

*Por y para mis padres y hermano a quienes debo todo lo que soy.*

*A mi segunda familia, por su preocupación en todo momento.*

*A Oscarín, por su exigencia, apoyo constante y estar siempre al tanto de mis logros y dificultades.*

*A mis amigas hermanas.*

*Jenny.*

*A mis padres y hermano por su apoyo en todo momento y darme las fuerzas para seguir adelante.*

*A mi novia por su comprensión y ayuda incondicional.*

*A mis amigos.*

*Yordanky.*

## RESUMEN

Los Portales Web en la última década han ganado un elevado nivel de popularidad entre los *usuarios* que usualmente navegan en Internet. Esto ha conllevado también a que los clientes sean cada día más rigurosos y exijan productos innovadores de altísima *calidad* y atracción. Los desarrolladores por su parte deben ser capaces de superar sus expectativas. Para ayudar a los desarrolladores a complacer tan severos clientes y elevar la calidad del trabajo desarrollado surgen los Modelos de Calidad.

La Universidad de Ciencias Informáticas, como universidad productiva que es, posee una infraestructura dedicada al desarrollo de *software*. Esta cuenta con una facultad especializada en la producción de Portales Web, la Facultad 10. En el presente trabajo de diploma se presenta una Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web con el objetivo de elevar la calidad de estos *productos*. Para ello se exponen conceptos generales, características y funciones de varios Modelos de Calidad, además se tratan temas relacionados con tecnologías que ayudan a un mejor diseño de los portales. La Propuesta cuenta con cuatro etapas, en las tres primeras se recomiendan procesos necesarios para el aseguramiento y desarrollo de portales y la última muestra como evaluar la calidad del producto.

Teniendo en cuenta la importancia del mantenimiento que requiere un Portal Web, se decidió enfocar de manera más profunda al producto final, aunque el modelo cubre todas las fases de un software.

Palabras Claves: Portales Web, Modelos de Calidad, Calidad.

## TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS .....	I
DEDICATORIA .....	II
RESUMEN .....	III
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD DEL SOFTWARE. ....	6
<b>1.1 ¿Qué es la calidad?</b> .....	6
1.1.1 ¿Cómo surgió la calidad? .....	7
1.1.2 ¿Qué es la calidad del software? .....	9
1.1.3 Calidad ¿Fácil de obtener? .....	9
1.1.4 Calidad a nivel de proceso.....	11
1.1.5 Calidad a nivel de producto.....	12
1.1.6 Calidad a nivel de servicio. ....	13
<b>1.2 Tendencias.</b> .....	14
<b>1.3 Gestión de la Calidad del Software.</b> .....	17
1.3.1 Planificación de la Calidad del Software.....	18
1.3.2 Control de la Calidad del Software.....	20
1.3.3 Aseguramiento de la Calidad del Software.....	21
1.3.4 Mejora de la Calidad del Software. ....	22
<b>1.4 Herramientas y Modelos de calidad.</b> .....	23
1.4.1 Herramientas de la Calidad.....	23
1.4.2 Modelos de calidad. ....	25
1.4.2.1 Modelos y estándares de calidad a nivel de proceso.....	26
1.4.2.2 Modelos y estándares de calidad a nivel de producto. ....	33
<b>1.5 Portales Web.</b> .....	37
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.....	41
<b>2.1 Presentación de la Propuesta del Modelo de calidad para Portales Web.</b> .....	41
2.1.1 Etapa 1: Características del producto.....	43
2.1.2 Etapa 2: Aseguramiento.....	46

2.1.3 Etapa 3: Procesos del ciclo de vida.....	50
2.1.4 Etapa 4: Calidad del producto.....	54
CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO PARA PORTALES WEB.....	59
<b>3.1 Prueba 1: Portal de Software libre.....</b>	60
<b>3.2 Prueba 2: Portal Evento Virtual.....</b>	64
CONCLUSIONES.....	69
RECOMENDACIONES.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
BIBLIOGRAFÍA.....	77
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	78
LISTADO DE ABREVIATURAS.....	81
ANEXO 1: DESCRIPCIÓN BREVE Y SENCILLA SOBRE LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS DEL W3C.....	83
ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA A LA HORA DE DESARROLLAR UN PORTAL WEB.....	92
ANEXO 3: ENTREVISTA A LOS CLIENTES.....	94
ANEXO 4: ENCUESTA PROPUESTA EN LA PROPUESTA DE MODELO PARA LOS DESARROLLADORES.....	96
ANEXO 5: ENCUESTA PROPUESTA EN LA PROPUESTA DE MODELO PARA LOS USUARIOS.....	98

### INTRODUCCIÓN

La calidad de un *producto* informático (*software*) se ha venido abordando desde hace varios años, y comenzó a profundizarse en ello desde que McCall y Boehm, según [Dávila 2006], desarrollaron los primeros modelos con el objetivo de mejorar la calidad del software producido, que es actualmente un factor de suma importancia para el desarrollo del negocio en empresas, así como para la gestión de datos.

Uno de los principales problemas existentes en el proceso de calidad del software es que en muchos de los proyectos se comienza a programar, en cuanto se define lo deseado por el cliente, sin tenerse en cuenta las actividades principales en el proceso de ciclo de vida de un software, dando al traste con la insatisfacción en cuanto a requerimientos y necesidades de los clientes, además se incurre en un aumento de los costos y en el no cumplimiento de los plazos de entrega. La complejidad del software producido y demandado se incrementa constantemente, haciéndose más difícil complacer a clientes que día a día se tornan más exigentes, pues para las empresas la calidad del producto y la satisfacción de los consumidores no es una fórmula para crecer, sino, para sobrevivir.

Pero, si los clientes no se sienten estimulados y satisfechos, disminuye la demanda y por ende los precios, causando un gran problema en el mercado del software tanto a nivel nacional como internacional. Es por ello que se hace necesario escalar niveles superiores en la satisfacción de los consumidores, lo que debe constituir la razón principal de cualquier empresa productora de software para lograr la calidad de sus productos.

La calidad del software está determinada por el conjunto de cualidades que lo caracterizan y que determinan su utilidad y existencia. Calidad es sinónimo de eficiencia, flexibilidad, corrección, confiabilidad, mantenibilidad, portabilidad, usabilidad, seguridad e integridad. Esta es medible y varía de un sistema a otro. Actualmente existen varios modelos y *estándares* de calidad que de diversas formas son capaces de medir y determinar si un software tiene calidad o no. Los Modelos de Calidad se centran mayormente en las prácticas dirigidas principalmente a los *procesos* claves que permiten medir los avances de la calidad.

Para obtener un software con calidad se requiere de la utilización de metodologías o *procedimientos* estándares para el desarrollo de *requerimientos*, análisis, diseño, implementación y prueba del software,

que permitan nivelar la estrategia de trabajo en aras de lograr una mayor confiabilidad, mantenibilidad y facilidad de prueba, a la vez que eleven la productividad, tanto para la labor de desarrollo como para el control de la calidad del software. A pesar del arduo trabajo de varias personas para el desarrollo de disímiles vías capaces de medir la calidad de software, esta sigue siendo un tema complejo a nivel mundial.

En la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) existen problemas en el proceso de calidad del software. Una razón es que cada *proyecto* tiene características diferentes. Además en la UCI existen varios perfiles, cada uno centrado en un área específica, lo que se convierte también en una desventaja a la hora de definir un modelo genérico para medir la calidad del software. Un camino pudiera ser que cada perfil de trabajo trazara su o sus caminos a seguir para elevar la calidad del software que se produce en dicha institución.

La Facultad 10, dedicada entre otras tareas a la producción de Portales Web no queda fuera de este tema, también presenta problemas en la calidad de los productos que desarrolla. Cada *proyecto* de forma individual ha determinado sus propias normas según aspectos que creen convenientes con el propósito de entregar un producto que tenga mayor calidad. Incluso cada día tratan de ajustarse más a las necesidades de los clientes, lo que hace que esas normas no sean estáticas, sino que están en constante modificación, sin embargo esto no garantiza la *calidad total* del producto.

Debido a lo abordado anteriormente se plantea el siguiente **problema científico**:

¿Cómo solucionar los problemas de calidad de los Portales Web en la Facultad 10?

Se utilizará como **objeto de estudio** los procesos de calidad llevados a cabo en los Portales Web.

De donde se deriva que el **campo de acción** abarcará los procesos de calidad llevados a cabo en los Portales Web que se producen en la Facultad 10.

Esta investigación tiene como **objetivo general** proponer un modelo de calidad que sea capaz de garantizar un alto nivel de calidad en los Portales Web.

Se plantearon las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Existen modelos de calidad específicos para Portales Web a nivel nacional e internacional?
2. ¿Qué características y parámetros se pueden aplicar a los Portales Web de la Facultad 10 para medir la calidad de estos?
3. ¿Se podrá proponer un Modelo para evaluar la calidad de Portales Web producidos en la Facultad 10?

Para lograr lo antes expuesto se plantean un **grupo de tareas** que se pueden resumir a las siguientes:

1. Realizar búsquedas en Internet y en bibliografías de modelos existentes sobre este tema.
2. Estudiar y determinar los atributos más importantes a medir en los Portales para evaluar la calidad.
3. Elaborar una propuesta de Modelo para evaluar la calidad de los Portales Web desarrollados en la Facultad 10.
4. Determinar una etapa del modelo para probar su validez en proyectos reales.
5. Seleccionar los Portales de la Facultad 10 a los que se les va a aplicar el Modelo Propuesto.
6. Seleccionar el grupo de personas (*usuarios* y desarrolladores) para realizar la prueba y verificar su validez.
7. Analizar los resultados de la etapa probada.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos.

Dentro de los métodos teóricos empleados se encuentra el **analítico-sintético**, el cual sirvió de base para buscar la esencia de los Modelos de Calidad y Portales Web, definir los parámetros y atributos de mayor envergadura en los Portales, a través del análisis de los diferentes modelos analizados. Después de procesar esta información se llegó a la elaboración de una Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web. Esta Propuesta de modelo es capaz de medir todo el proceso de ciclo de vida del software y la calidad del producto final.

A través del **análisis histórico lógico** se estudió la trayectoria histórica de los Modelos de Calidad y los Portales Web, así como su evolución, quienes lo desarrollaron y cuando. Se determinaron métodos, vías, procedimientos, perspectivas y metodologías más significativas. Se realizaron comparaciones entre los primeros Modelos de calidad existentes y los últimos puestos en práctica, determinando así los cambios significativos en el proceso de evolución de los Modelos de calidad.

Dentro de los métodos empíricos utilizados se encuentra la **encuesta**. Se formularon dos encuestas; una desde el punto de vista del desarrollador y otra desde el punto de vista del *usuario*. Ambas contienen un conjunto de preguntas con el objetivo de conocer las características que tiene el producto final desde el punto de vista de los desarrolladores del Portal al que se le está haciendo la prueba y los usuarios que interactúan con éste. De esta forma se conocen los errores que tiene el producto y si se cumplió o no con las expectativas del cliente, además con el resultado de ambas encuestas (desarrolladores y usuarios) se realizaron cálculos capaces de medir la calidad del Portal y la fiabilidad de éste.

También se utilizó la **entrevista** dirigida a un conjunto de expertos de la Facultad 10, universidad y a nivel nacional en el tema de Portales Web. Se realizaron dos tipos de entrevistas; una encaminada a la valoración de las encuestas formuladas y la otra orientada al conocimiento de otros aspectos de importancia en los Portales Web. Dentro de estos aspectos se encuentran las principales características que deben tener los Portales Web, qué aspectos son más comunes a la hora de desarrollarlos, qué plataformas son más sencillas y fáciles de usar, entre otros.

El presente trabajo de diploma está organizado en 3 capítulos. En el primero, titulado “Introducción a la calidad del software”, se hace un análisis de las tendencias actuales de la calidad y los modelos a nivel internacional, nacional y de la UCI. Además se relacionan aspectos de calidad, partiendo desde la gestión y terminando con el aseguramiento de la misma. Se exponen una serie de *herramientas* utilizadas para evaluar la calidad del software y algunos elementos sobre los portales: concepto, clasificación y otros.

En el segundo capítulo nombrado “Fundamentación Metodológica de la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web” se explican detalladamente las cuatro etapas con que cuenta la Propuesta, se relaciona un conjunto de actividades a seguir y en algunos casos se recomienda como hacerlas.

En el tercer y último capítulo “Implementación de la etapa Calidad del Producto de la Propuesta de Modelo para Portales Web” se analizan encuestas realizadas a desarrolladores y usuarios de portales seleccionados para la evaluación de la calidad. Se muestran las estadísticas de los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas. Para ello se utilizaron tablas y gráficos.

Esta investigación se apoya en una serie de documentos encontrados en Internet, tesis de maestría sobre Modelos y Estándares de calidad del software, trabajos de diploma referentes a Modelos de Calidad Web

y Clasificación de Métricas, doctorados referentes a la integración de la calidad dirigida por modelos y libros de Ingeniería de Software.

### CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD DEL SOFTWARE.

Desde los años 40 la calidad va en camino ascendente. Primeramente se dedicó a la detección de defectos tratando de controlar la calidad, posteriormente a partir de los años 80 las investigaciones se centraron en la garantía de la calidad, previniendo los defectos y actualmente está dedicada a la gestión de la calidad para lograr la *calidad total* a través de un mejoramiento continuo. Con todos estos cambios que se fueron desarrollando, que incluye a la industria del software, los clientes han ido aumentando el grado de exigencia en cuanto a la calidad y complejidad de los productos informáticos, lo que ha provocado que se haga cada vez más difícil cumplir con las expectativas de los *usuarios* finales.

Con el objetivo de dar solución a esta problemática se han venido desarrollando una serie de herramientas, *técnicas* y modelos que faciliten generar productos que cumplan con dichas expectativas e incluso que las rebasen, herramientas que prometen ser la solución a los problemas de calidad, costo y tiempos de desarrollo.

En este capítulo se relacionará un conjunto de conceptos y elementos necesarios para el desarrollo del presente trabajo de diploma. Se hará referencia a varios modelos de calidad a nivel de proceso y producto, así como herramientas y tecnologías cuya utilización de forma creadora hacen de los Portales Web una atracción irresistible.

#### **1.1 ¿Qué es la calidad?**

Muchas personas se dedican a mejorar cada día la calidad a través de varias vías, una de ellas definir un concepto que sirva de guía para llevar a la práctica tan importante conjunto de características. Antes de investigar el surgimiento de la calidad se considera significativo analizar algunos de los conceptos que han sido tratados por grandes personalidades sobre este término.

La IEEE en 1990 define calidad como el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los *requerimientos* especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario. [Calidad 2002 b]

La norma ISO 8402 define calidad como el conjunto de características de una entidad, que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas. [González 2000a]

La norma UNE-EN ISO 9000:2000 la define como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. [Gómez 2002]

Según [Calero 2005 a] “la calidad es la adecuación del producto al uso. Conformidad con requisitos y confiabilidad en el funcionamiento. Cero defectos...”

Cuando se habla de calidad no quiere decir mejor, sino lo mejor para el cliente en servicio, es ser preciso, reducir al mínimo la variabilidad y hacer las cosas bien desde el primer momento, teniendo siempre en cuenta los requisitos planteados.

### 1.1.1 ¿Cómo surgió la calidad?

Después de tratar qué es la calidad, sería válido hacer un recuento de cómo fueron surgiendo las diferentes etapas de la evolución de ésta. Históricamente están definidas varias etapas según [González 2003b] que han ido marcando el desarrollo del término:

<b>Etapa</b>	<b>Concepto</b>	<b>Finalidad</b>
<b>Artesanal.</b>	Hacer las cosas bien independientemente del coste o <i>esfuerzo</i> necesario para ello.	Satisfacer al cliente. Satisfacer al artesano, por el trabajo bien hecho. Crear un producto único.
<b>Revolución Industrial.</b>	Hacer muchas cosas no importando que sean de calidad (se identifica Producción con Calidad).	Satisfacer una gran demanda de bienes. Obtener beneficios.

<b>Segunda Guerra Mundial.</b>	Asegurar la eficiencia del armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción (Eficiencia + Plazo = Calidad).	Garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en la cantidad y el momento preciso.
<b>Posguerra (Japón).</b>	Hacer las cosas bien a la primera.	Minimizar costes mediante la Calidad. Satisfacer al cliente. Ser competitivo.
<b>Postguerra (Resto del mundo).</b>	Producir, cuanto más mejor.	Satisfacer la gran demanda de bienes causada por la guerra.
<b>Control de Calidad.</b>	<i>Técnicas</i> de inspección en Producción para evitar la salida de bienes defectuosos.	Satisfacer las necesidades técnicas del producto.
<b>Aseguramiento de la Calidad.</b>	Sistemas y procedimientos de la organización para evitar que se produzcan bienes defectuosos.	Satisfacer al cliente. Prevenir errores. Reducir costes. Ser competitivo.
<b>Calidad Total.</b>	Teoría de la administración empresarial centrada en la permanente satisfacción de las expectativas del cliente.	Satisfacer tanto al cliente externo como interno. Ser altamente competitivo. Mejora Continua.

**Tabla 1: Evolución histórica de la calidad. Fuente: [González 2003b]**

Analizando la evolución del concepto se puede comprender de dónde proviene la necesidad de ofrecer una mayor calidad del producto o servicio que se proporciona al cliente y a la sociedad, y cómo poco a poco se ha ido involucrando toda la organización en la consecución de este fin. Este no es el fin del concepto de calidad. La calidad no se ha convertido únicamente en uno de los requisitos esenciales del producto sino que en la actualidad es un factor estratégico clave del que dependen la mayor parte de las organizaciones, no sólo para mantener su posición en el mercado, también para asegurar su supervivencia.

### 1.1.2 ¿Qué es la calidad del software?

Uno de los problemas que se afronta actualmente en la esfera de la computación es la calidad del software. Desde la década del 70, este tema ha sido motivo de preocupación para especialistas, ingenieros, investigadores y comercializadores de software. [Mas 2001]. Debido a la importancia de este tema, en los estudios realizados varios autores la han catalogado de varias maneras:

La calidad del software es definida por [Pressman 1998b] como la concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente.

[Mas 2001] plantea que es el conjunto de cualidades que la caracterizan y que determinan su utilidad y existencia. La calidad es sinónimo de eficiencia, flexibilidad, corrección, confiabilidad, mantenibilidad, portabilidad, usabilidad, seguridad e integridad.

Conforme al marco conceptual para el modelo de calidad especificado por la norma ISO/IEC 9162, la calidad de software comprende tres enfoques íntimamente relacionados: proceso, producto y efecto del software. La calidad del software es medible y varía de un sistema a otro. [Mas 2001]

Esto demuestra que un software debe tener relacionados enfoques de proceso, producto y efecto, a través de la aplicación de varios modelos y estándares como se menciona anteriormente, además garantizar que sea aceptado por clientes satisfechos, entonces, será un producto software con calidad.

### 1.1.3 Calidad ¿Fácil de obtener?

La calidad no es algo que se logra fácilmente, ni sale de la nada. Para lograr la calidad también es necesario que exista una buena dirección por parte del líder, tiene que existir mucha unidad en el grupo de trabajo, así como un gran apoyo de la gerencia en la implementación de la calidad y por parte de los trabajadores que realizan el proceso. No puede faltar el programa de trabajo y hay que estar dispuesto al cambio. Además de [Pérez 2007]:

1. Crear conciencia de la calidad en todo el personal.
2. Formar un equipo responsable para la mejora de la calidad.
3. Capacitar al personal de la calidad.
4. Establecer normas y mediciones para la calidad.
5. Evaluar los costos de la calidad.
6. Establecer metas.
7. Cumplir dichas metas.
8. Eliminar las posibles causas de errores.
9. Dar reconocimientos por los cumplimientos y logros obtenidos.
10. Formar consejos de calidad que evalúen los resultados.

Estos aspectos no son suficientes para determinar la calidad total de un software. Determinar si un software tiene una total calidad o no, no es algo simple, es uno de los problemas que existen actualmente y no se sabe si realmente es posible encontrar un conjunto de propiedades en un software que nos indiquen la calidad total.

La calidad total según [Calidad. 2001 a] es una filosofía empresarial nacida en Japón y que parte del concepto de *Calidad de producto*, entendiendo como tal el cumplimiento de especificaciones. Este concepto ha ido evolucionando hacia el concepto de Calidad Total que es mucho más amplio y no está enfocado solamente en el producto sino en la calidad de toda la organización.

Esta filosofía necesitaba ser tangibilizada de alguna manera y por ello surgieron distintos modelos de calidad total como el de la EFQM a nivel europeo, el Malcolm Baldrige en EEUU y el "Premio Deming" en Japón aunque los tres modelos tienen muchos elementos similares [Calidad. 2001 a]. En los Modelos de Calidad, la calidad se define de forma jerárquica y tienen como objetivo resolver la complejidad mediante la descomposición.

Los modelos de calidad pueden ser utilizados para construir mejores productos y asegurar su calidad. Construir un modelo de calidad es bastante complejo y es usual que estos modelos descompongan la calidad del producto software jerárquicamente en una serie de características y subcaracterísticas que pueden usarse como una lista de comprobación de aspectos relacionados con la calidad. [Calero 2005 b]

### 1.1.4 Calidad a nivel de proceso.

Un proyecto debe contar con una serie de elementos: planificación, estimación de recursos, seguimiento, control y evaluación, garantizando así que una gran parte del proceso que se lleve a cabo a la hora de desarrollar el software se realice con la calidad requerida. Un proceso no es más que la asociación a la Ingeniería de software de una serie de actividades y tareas involucradas en la gestión y desarrollo de un producto. Entre ellas se encuentran el análisis, desarrollo, construcción. Dentro de estas etapas existen subetapas que hacen del proceso un todo. Esto va unido también al nivel de conciencia de los dirigentes y el personal de desarrollo del software para satisfacer al *usuario* final.

El control de calidad es también un factor de gran importancia a tener en cuenta en cualquier proceso puesto en práctica. Para ello se analizan detalladamente cada una de las etapas del proceso de desarrollo, disminuyendo el porcentaje de probabilidad de errores y variabilidad del sistema. La calidad del software inicia con el proceso para el desarrollo y depende de cómo se lleve a cabo. Un error cometido en cualquiera de los procesos o subprocesos puede ser fatal en la calidad del proyecto y a su vez en el nivel de *satisfacción del cliente*.

Una de las formas de evaluar la calidad del proceso es a través de las Revisiones *Técnicas Formales* (RTF) según lo planteado en [Scalone 2006]. Consiste en una actividad que garantiza la Calidad del Software y que es llevada a cabo por los profesionales de la Ingeniería de Software. Permite ampliar la visión sobre lo que se revisa, situación que se profundiza al ser aplicada por distintos niveles y especialidades de profesionales a distintos elementos que componen el software, lo cual permite; por una parte que los profesionales que recién se incorporan al equipo de trabajo puedan observar los diferentes enfoques del análisis, diseño e implementación del software, por otra sirve para promover la seguridad y la continuidad, ya que varias personas se familiarizan con partes del software que de otro modo no hubiesen visto nunca.

Las RTF permiten establecer un marco común para la definición de distintas etapas de revisión en el ciclo de vida del software, [Scalone 2006], este mecanismo no sólo está pensado para las etapas tempranas del ciclo de vida, sino que también puede y debe ser utilizado en etapas como la de prueba de software y

mantenimiento. El mecanismo más común para su implementación es la reunión de revisión, la cual deberá regirse, para asegurar su éxito, por una buena planificación, control y, sobre todo, por la participación dedicada de todos y cada uno de los involucrados.

Con esta práctica, los procesos que requiere un producto software, las metodologías y procedimientos que permiten equilibrar la estética del trabajo, el sistema tiene la posibilidad de contar desde su nacimiento con una calidad envidiable por los usuarios que no poseen dicho producto. Además de contar con la confiabilidad, seguridad, fiabilidad y facilidad deseada por cualquier cliente.

### **1.1.5 Calidad a nivel de producto.**

El desarrollo de productos software es una actividad sujeta a muchos factores que la pueden hacer poco confiable. Esto se debe a que la calidad del producto depende de agentes que en ocasiones sufren varios cambios. La calidad del producto no inicia desde la implementación, previo a esto se deben tener en cuenta una serie de factores que aseguran un excelente proceso para lograr la calidad del producto final. Un error que se cometa puede afectar todo un proceso.

La calidad del producto no se debe medir al final sin haberla medido durante todo el proceso de desarrollo. Medir la calidad de un producto final ayuda a solidificar todo el proceso llevado a cabo, detecta los errores que puedan quedar y daría el punto final a un producto de excelencia. No obstante, no todas las organizaciones cumplen con esto, se limitan a medir la calidad solo después de terminado el producto, es por ello que muchos de los clientes se sienten decepcionados y acuden a otras empresas productoras buscando que sus expectativas sean satisfechas.

La calidad de un software se centra en el conjunto de cualidades que lo caracterizan y que determinan su utilidad y existencia. El objetivo de la calidad no es lograr un producto perfecto, sino obtener un producto que cumpla con las características necesarias y suficientes que precisa el cliente, de ahí la necesidad de conocer con detalle las expectativas reales del usuario.

Según [Scalone 2006] la calidad del producto de software abarca los siguientes aspectos:

- Calidad Interna: medible a partir de las características intrínsecas, como el código fuente.
- Calidad Externa: medible en el comportamiento del producto, como en una prueba.

Calidad en Uso: durante la utilización efectiva por parte del usuario.

El objetivo no es ver estos aspectos como lo suficientemente profundos y recogedores de procesos, capaces de fundamentar la solución perfecta para obtener un producto con calidad, no serían suficientes para satisfacer a los clientes actuales. Estos elementos serían un complemento que ayudaría en gran medida a mejorar la calidad del producto.

Queda claro que la calidad de un software puede medirse después de elaborado el producto. Existen modelos que tienen como objetivo medir la calidad de un producto final, ya sea a través de métricas, pruebas de software, cálculos estadísticos. Sin embargo, si solo se tiene esto en cuenta, pueden producirse graves daños y ocasionar pérdidas monetarias elevadas en caso de detectar imperfecciones en el diseño, haciendo imprescindible el control de la calidad durante todas las etapas del ciclo de vida del software.

### **1.1.6 Calidad a nivel de servicio.**

A menudo escuchamos hablar que un producto no tiene la calidad requerida, o que en algún lugar no se trata con la calidad deseada, o un servicio determinado no se brinda como el cliente lo desea. Al proceso contrario la gente lo llama excelencia en el servicio, servicio fabuloso o, simplemente, buen servicio. [Quijano 2007]

Por lo general, en las empresas que venden servicios, según [Reyes 2006] la calidad del producto consiste en los aspectos tangibles y cuantificables del servicio, que a su vez también generan satisfacción. Este también agrega que la calidad del producto es “lo que se recibe”, y la calidad del servicio se refiere “al modo en que se recibe”. Dejando claro la diferencia entre calidad de producto y servicio.

No son todas las empresas las que venden servicios. La razón por la que existen empresas que en múltiples ocasiones no ofrecen un servicio con la calidad requerida, se debe, principalmente, a que ni ellas ni los clientes saben qué significa exactamente.

[Zeithaml 1993] plantea por calidad del servicio la amplitud de la discrepancia o diferencia que existe entre las expectativas o deseos de los clientes y sus percepciones.

La comparación entre expectativas y desempeño según [Parasuraman 1994]

[Whiteley 1997] la define como el grado de excelencia propuesto y el control de la variabilidad en alcanzar esa excelencia de acuerdo a las exigencias del consumidor.

Y [Omstron 1996] como la actitud para un propósito o desempeño y expone que esto concierne a la satisfacción de las necesidades del consumidor.

A grandes rasgos se puede apreciar según estos y otros conceptos definidos, que las palabras claves son el cliente y satisfacción de sus expectativas. Esto demuestra que a la hora de brindar un servicio, el primer objetivo es el cliente, a él se brinda el servicio y es a él a quien hay que satisfacer.

De forma general se puede decir que los clientes evalúan los servicios según la apariencia del producto y apariencia de quien lo brinda, entrega correcta y oportuna del servicio o producto brindado, disposición del personal a brindar el servicio, el nivel de confianza que inspira la empresa, que tan competente es ésta y si es capaz de superar sus expectativas. En el mundo de los servicios brindados no puede existir diferencia entre clientes, todos tienen que tener la misma categoría, cliente especial, de esta forma será más fácil satisfacerlos a todos por igual.

### **1.2 Tendencias.**

El mundo está inmerso en una lucha común, que desde el surgimiento de ésta no ha dejado descansar a los que trabajan insaciablemente por culminarla, y es precisamente la lucha por lograr la calidad de software. En todos los países de una forma u otra, las empresas productoras tratan de dar a sus clientes

un software que satisfaga sus expectativas, sin embargo, esto no siempre se cumple, pues el desarrollo científico técnico alcanza cada día mayor altura, haciendo que las exigencias sean cada vez más elevadas.

Una de las vías encontradas para lograr que el software producido cuente con un alto nivel de calidad son los Modelos de Calidad. Actualmente existen varios modelos capaces de medir y mejorar un determinado elemento o fase del software. Otros han sido elaborados a partir de modelos existentes con el objetivo de lograr un modelo más completo, que cuente con un conjunto de buenas prácticas para el ciclo de vida del software, enfocado en los procesos de gestión y desarrollo de proyectos principalmente.

Europa, país con gran desarrollo tecnológico, ha hecho varios aportes de Modelos para medir la calidad del software, unos de ellos, el McCall [Cervera 2004], sin embargo, algunas empresas prefieren establecer sus propios medios de medición. Normalmente los clientes valoran como signo de calidad la entrega a tiempo y que el valor del software se corresponda con su precio. No obstante cada empresa sigue buscando sus vías para medir la calidad del software, en aras de que este sea cada vez más eficiente y cumpla con las expectativas de los clientes.

Para el presidente de la Asociación Española de Métricas de Software (AEMES), la calidad en el software es proporcionar a los clientes lo que quieren, de acuerdo con unos estándares y unas especificaciones de los que desean, con un grado predecible de fiabilidad y uniformidad, a un precio que se ajusta a sus necesidades e interviniendo en todo el desarrollo del software de una manera integrada, sistemática y sincronizada para obtener un producto de calidad. [Domingo 2001]

El mismo autor afirma que según estudios realizados en octubre de 2000 por la ESI, los problemas más frecuentes del software europeo son la reusabilidad, la desviación de costes de proyectos y los procesos sin definir, por este orden y en España, se señalaban la desviación de tiempo de proyectos, los costes de mantenimiento y la calidad desconocida por parte de la mayoría de los proyectos. Este último punto se debe a que un 28% de las empresas de software españolas no utilizaban ningún modelo de calidad. Del resto de empresas, un 62% utilizaba el modelo de ISO 9001, el 7% Spice y el 3% Capability Maturity Model (CMM). En aquel entonces solo las empresas de Madrid eran las que mostraban un mayor interés por la calidad del software, dejando atrás a las restantes empresas.

Actualmente España ha cobrado auge en el desarrollo de modelos de calidad en vista a mejorar sus resultados en el desarrollo de software. Varios estudios se han realizado y los resultados se enmarcan a la diversidad de modelos propuestos sobre todo encaminados a la calidad de las Web y portales. Algunos de estos modelos son el Web Quality Model (WQM), Portal Quality Model (PQM), Métricas de aplicaciones de E-Comercio. [Bandini 2006]

La Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software (AMCIS), no se queda atrás con los adelantos de la calidad de software y está trabajando en base a mejorar sus problemas. Para ello comenzó hace unos años atrás con la propuesta de un modelo concebido, diseñado y desarrollado por mentes mexicanas, adecuado para las necesidades específicas de México y con ventajas respecto a otros. El nuevo modelo, denominado MoProSoft, ofrece características que los otros no tienen de manera independiente; para su concepción, se tomaron las mejores prácticas de los otros modelos, como son las normas ISO 9000-2000 y el modelo Capability Maturity Model (CMM). [Silva 2004]

Las Normas ISO 9000 se han elaborado internacionalmente para la Gestión de la Calidad, que tienen como objetivo precisamente, orientar la forma de trabajar hacia la mejora continua de la calidad a través de sistemas documentados. Sin embargo, una cosa es aplicar las normas ISO 9000 en Europa [Cardentey 2002], otra en América Latina, y dentro de la América otra cosa en Cuba, dada la deficiente situación económica del país y las estructuras organizativas en que se desenvuelven nuestras entidades, lo cual hace de esto un objetivo altamente ambicioso, aunque no inalcanzable. A pesar del bloqueo que impone el gobierno estadounidense, Cuba se esfuerza por salir adelante en el desarrollo de software con calidad, para ello ha creado sus propias vías con el objetivo de elevar la calidad de los software que produce. Se basa principalmente en las normas ISO y en el modelo CMMi.

[Febles 2000] en Cuba en el año 2000, los ingenieros informáticos de las empresas tomaban medidas con vistas a lograr la mejoría de sus procesos de desarrollo. Se utilizaba el modelo CMM y se presentaban medidas para crear el tránsito del nivel 1 al 2. La aplicación de un modelo de calidad (CMM, ISO, SPICE/ISO, etc.) favorece la solución de varios problemas, sin embargo se demuestra la necesidad de aplicarlo de forma incremental y sobre la base de la exigencia para que se logre la sistematicidad y la consistencia de las mejoras introducidas. Actualmente los cubanos utilizan el CMMi y sus derivados según el caso de cada empresa, los especialistas poseen conocimiento de este y otros modelos que se implementan, logrando así un mejor resultado en la calidad de los procesos y productos.

En estos momentos Cuba cuenta con una enorme empresa productora de software que también busca métodos para elevar la calidad de los productos software que produce, la Universidad de Ciencias Informáticas.

La Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) ha sido un motor impulsor en cuanto a la producción de software y la mejora de la calidad de los mismos. Al principio los software producidos eran hechos sin tener en cuenta muchos aspectos de suma importancia para la calidad del producto y no se llevaba de cerca todo el proceso de ciclo de vida, lo que traía como consecuencia que existieran algunos problemas de *eficacia* en los productos. Con el transcurso del tiempo se fueron tomando medidas en vista a erradicar estos errores, aunque no existe aún un modelo *estándar* para medir la calidad de todos los productos. Actualmente cada proyecto ha buscado la forma de hacer que el software tenga calidad y satisfaga los gustos del cliente. Para ello se han apoyado en algunos casos en las normas ISO, el modelo CMM y sus derivados. La calidad se ha logrado a través de plantillas independientes que han sido creadas, cortes de revisión de código, y otros procesos planificados de forma independiente. Sin embargo el software continúa presentando problemas.

La Facultad 10 de dicha Universidad tiene como perfil el software libre. Un porcentaje considerable de su trabajo está encaminado principalmente a la realización de Portales y Sitios Web, a los cuales también hay que medirle la calidad teniendo en cuenta varios parámetros no muy fáciles de medir. Hasta el momento no se ha definido un *procedimiento* único para la revisión de todos los proyectos de igual forma. En este trabajo se propone un modelo de calidad, en el que se recojan todos los parámetros que sean afines en los portales, para que todos sean evaluados de la misma forma.

### **1.3 Gestión de la Calidad del Software.**

La *Gestión de Calidad* de software cobra cada vez mayor importancia como actividad esencial en las empresas que producen programas de computador, debido al impacto que tienen los errores identificados por el cliente cuando no se llevan los procesos adecuados de calidad. La gestión de la calidad del producto debe iniciarse desde las etapas tempranas del proyecto con el fin de que la actividad tenga mayor orientación a la prevención que a la corrección.

La Gestión de la Calidad de Software es un conjunto de actividades de la función general de la dirección que determina la calidad, los objetivos y las responsabilidades. Se basa en la determinación y aplicación de las políticas de calidad de la empresa. [Scalone 2006]

La Gestión de la Calidad también es conocida como Administración de la calidad. Esta no solo se aplica a las empresas, sino también a los proyectos. Para llevarla a cabo hay que tener en cuenta el control del proceso, control integral de la calidad, aspectos más importantes de la calidad, criterios económicos y de esta forma con el enriquecimiento continuo llegar a la calidad total.

La Gestión de la Calidad está centrada en las expectativas que tiene el cliente en torno a la calidad del proceso [Scalone 2006], para de esta forma llevar a cabo un plan de actividades capaces de satisfacer esos intereses. Para ello se requiere de un profundo análisis de las características propias del software, así como la determinación de un conjunto de métricas capaces de evaluar la calidad teniendo en cuenta dichas características.

Claro está que esto no es suficiente para lograr que un software sea capaz de satisfacer las necesidades del cliente, es solo el comienzo de todo un proceso a llevar a cabo. Para lograr el desarrollo de dicho proceso hay que tener en cuenta cada una de las partes en que está estructurada la Gestión de la Calidad del software: planificación, control, aseguramiento y mejora de la calidad del software [Scalone 2006].

### **1.3.1 Planificación de la Calidad del Software.**

Según la Norma ISO 9000:2000, la planificación de la calidad es la parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de calidad. [Scalone 2006]

Para llegar a la Planificación de la Calidad del Software hay que partir de la Gestión de la Calidad, la cual es la encargada de realizar el proceso administrativo de desarrollar y mantener una relación entre los objetivos y recursos de la organización. La planificación de la calidad es el proceso que asegura, servicios y procesos internos capaces de satisfacer las expectativas de los clientes. Involucra a todos los grupos

con un papel significativo en el desarrollo y la entrega, de forma que todos participen conjuntamente como un equipo y no como una secuencia de expertos individuales.

Los aspectos a considerar en la Planificación de la Calidad del Software son: Modelos/Estándares de calidad a utilizar, costos de la calidad, recursos humanos y materiales necesarios, etc. Los factores que determinan el Modelo o Estándar de calidad a elegir son: [Scalone 2006]

1. La complejidad del proceso de diseño.
2. La madurez del diseño.
3. La complejidad del proceso de producción.
4. Las características del producto o servicio.
5. La seguridad del producto o servicio.
6. Económico.

La planificación de la calidad abreviada, es particularmente útil para limitar los objetivos de calidad para el software siendo designados para un propósito limitado. Representa un marco dentro del cual otras actividades pueden llegar a ser incluso más efectivas.

En la Planificación de la Calidad del Software se debe determinar: [Scalone 2006]

1. Rol de la Planificación.
2. Requerimientos de la Calidad del Software.
3. Preparación de un Plan de Calidad del Software.
4. Implementación de un Plan de Calidad del Software.
5. Preparar un Manual de Calidad.

Una vez que una organización aprende a planificar la calidad, el tiempo total transcurrido entre el concepto inicial y las operaciones efectivas es mucho menor.

### 1.3.2 Control de la Calidad del Software.

Según [Mendoza 2001] el control de la calidad se relaciona con la vigilancia permanente de todo el proceso de desarrollo y el ciclo de vida del software. Se logra mediante la observación constante del cumplimiento de cada una de las fases y actividades involucradas en el proceso de desarrollo.

[Scalone 2006] plantea que cada prueba para el control de la calidad del software debería realizarse por separado. El uso de herramientas de prueba puede hacer la prueba más fácil, efectiva y productiva. Entre estas herramientas se relacionan:

1. **Para revisiones e inspecciones:** Análisis de complejidad, comprensión de código, análisis sintáctico y semántico
2. **Para planificación de pruebas:** Modelos (templates) para documentación de planes de prueba, estimación de *esfuerzo* y calendarización de pruebas, analizador de complejidad.
3. **Para diseño y desarrollo de pruebas:** Generador de casos de prueba, diseño de prueba basado en requerimientos, captura y análisis de cobertura.
4. **Para ejecución de pruebas:** Captura, análisis de cobertura, pruebas de memoria, administración de los casos de prueba, simuladores y rendimiento.
5. **Para soporte:** Administración de problemas, administración de la configuración.

Aplicando todas estas actividades, se desarrolla un correcto control de calidad, asegurando así la calidad en las primeras fases, disminuyendo el costo de las próximas etapas y asegurando la calidad desde su base.

Para realizar un control de calidad deben ejecutarse frecuentes inspecciones a las metodologías de trabajo y al uso de las herramientas, revisiones de prototipos y de las pruebas formales de los productos finales. [Mendoza 2001]

### 1.3.3 Aseguramiento de la Calidad del Software.

Según la Norma ISO 9000:2000, el aseguramiento de la calidad es la parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de calidad. [Scalone 2006]

El mismo autor también expone que el Aseguramiento de Calidad del Software es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas necesarias para aportar la confianza de que el software satisfaga los requisitos dados de calidad. Este aseguramiento se diseña para cada aplicación antes de comenzar a desarrollarla y no después. El aseguramiento de la calidad del software engloba: un enfoque de gestión de calidad, métodos y herramientas de Ingeniería del Software, revisiones técnicas formales aplicables en el proceso de software, una estrategia de prueba multiescala, el control de la documentación del software y de los cambios realizados, procedimientos para ajustarse a los estándares de desarrollo del software y mecanismos de medición y de generación de informes.

[Mendoza 2001] indica que mientras el software que se está desarrollado reúne los requerimientos y su desempeño es el esperado, es preciso que se supervisen las actividades de desarrollo del software y su rendimiento, en distintas oportunidades durante cada fase del ciclo de vida. Este es el papel del aseguramiento de la calidad del software.

El Aseguramiento de la Calidad del Software, es uno de los elementos de la ingeniería del software. Tiene como principal objetivo el dar confianza al cliente de que el producto en oferta cuenta con la calidad que requiere, además de proporcionar personas y gestión con el objetivo de que los procesos y los elementos de trabajo cumplan los procesos estipulados, los cuales son validados a la hora de crear un producto

Hay tres aspectos muy importantes con relación al aseguramiento de la calidad del software: [Mendoza 2001]

1. La calidad no se puede probar, se construye.
2. El aseguramiento de la calidad del software no es una tarea que se realiza en una fase particular del ciclo de vida de desarrollo.
3. Las actividades asociadas con el aseguramiento de la calidad del software deben ser realizadas por personas que no estén directamente involucradas en el esfuerzo de desarrollo.

Estas acciones no son suficientes para un correcto aseguramiento de la calidad, debe tener como base la capacitación del personal técnico en procesos de desarrollo, mantenimiento y herramientas, y el compromiso de todos los trabajadores para desarrollar un proceso de aseguramiento con un alto nivel de calidad. Los elementos anteriores no garantizan el desarrollo o mantenimiento de una aplicación libre de defectos; sin embargo, reducen notablemente el riesgo de que ocurran.

### **1.3.4 Mejora de la Calidad del Software.**

Según la Norma ISO 9000:2000, la mejora de la calidad es la parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad. Los requisitos pueden estar relacionados con cualquier aspecto tal como la eficacia, la eficiencia o la trazabilidad. [Scalone 2006]

La Mejora de la calidad del software logra que se desarrollen procesos de manera más productiva y eficiente, reduciendo los costos y ofreciendo un producto o servicio de calidad. Está encaminada a efectuar mejoras en la calidad del software, como su nombre lo indica, a través de mediciones a los análisis de los datos y auditorías.

La auditoría de la calidad es la base para descubrir y detener la mayor cantidad de errores de un software, monitorea programas específicos y revisa todas las actividades de un sistema. Permite mantener un registro de las deficiencias encontradas. Entre sus metas se encuentran la revisión de modelo de acceso a componentes, el uso de los mecanismos de protecciones del sistema y revelar cualquier desvío de mecanismos de protección. [Mendoza 2001]

La Mejora de la calidad es quien eleva la calidad de un producto software, por lo que no se puede descuidar la evolución tecnológica del entorno de producción de los productos para suministrarlos con el nivel tecnológico adecuado. También hay que tener en cuenta la calidad de los productos que se venden en el mercado, elaborando así, productos cuyas características y funcionalidades sean competitivas en el nivel más elevado.

Una de las vías utilizadas para medir la Calidad de Software son los modelos de calidad, los cuales son considerados herramientas para el control de la calidad de software, porque están definidos para dar una determinada categoría de calidad.

### **1.4 Herramientas y Modelos de calidad.**

La calidad no se logra solo a través de métodos y procesos, eso no es suficiente para darle solución a todos los problemas. En ocasiones hay que apoyarse en *herramientas* de calidad que usualmente se usan para resolver varias situaciones encaminadas a la mejora continua. Según [Scalone 2006] existen catorce herramientas tipificadas para la implantación de la calidad y su mejora: las denominadas siete herramientas básicas, y otras siete, denominadas herramientas de gestión, ambas caracterizadas por su fácil comprensión y sencilla aplicación (Ver Tabla 2). Mientras que [Garza 2006] plantea que las herramientas se pueden agrupar en: herramientas para el análisis y planeación y las 7 nuevas herramientas. En ambos casos coinciden las mismas herramientas por lo que se determina que se pueden reconocer de ambas formas, con excepción de las dos últimas de las reconocidas como 7 nuevas herramientas por [Garza 2006].

Son herramientas que se utilizan de forma asidua en los niveles intermedios e inferiores de la organización. Un aspecto importante que tienen estas herramientas es la capacidad de integración entre sí, facilitada por su compatibilidad, lo que conlleva a la multiplicación de los resultados. [Scalone 2006]

#### **1.4.1 Herramientas de la Calidad.**

A continuación se relacionan algunas de las herramientas antes mencionadas.

<b>Tipos</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Herramientas básicas o de análisis y planeación.</b>	Diagrama de Pareto. Diagrama de Causa Efecto. Histograma. Gráficos de Control. Diagrama de Dispersión. Hoja de Recogida de Datos. Estratificación de Datos.
<b>Herramientas de Gestión o las 7 nuevas herramientas.</b>	Diagrama de Afinidad. Diagrama de Relaciones. Diagrama de Árbol. Diagrama de Matriz. Diagrama de Análisis de matriz de Datos. Diagrama de Proceso de decisión. Diagrama de Flujo. Diagrama de actividades. Diagrama de flechas.

**Tabla 2: Clasificación de las herramientas. Fuente: [Scalone 2006] y [Garza 2006]**

Teniendo en cuenta las herramientas ya mencionadas y otras que contribuyen a la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad se puede establecer la siguiente clasificación de un conjunto de herramientas agrupadas como se muestra a continuación: [Scalone 2006]

<b>Clasificación.</b>
Herramientas de la Calidad para el Desarrollo de Nuevas Ideas.
Herramientas de la Calidad para la Planificación.
Herramientas de la Calidad para el Análisis de Procesos.
Herramientas de la Calidad para el Análisis de Causas.
Herramientas de la Calidad para la Evaluación.
Herramientas de la Calidad para la Recolección de Datos.
Herramientas de la Calidad para el Mejoramiento de la Calidad.

**Tabla 3: Clasificación de las herramientas del Sistema de Gestión de la Calidad. Fuente: [Scalone 2006]**

Las herramientas antes mencionadas pueden de forma independiente asegurar y facilitar el alcance de la calidad en sus diferentes niveles (inspección, control, aseguramiento, etc.). No obstante muchas de ellas son poco usadas en las instituciones de software, sin embargo, los Modelos de Calidad, también reconocidos como herramientas, van adquiriendo mayor aceptación por parte de las empresas productoras para elevar la calidad de los productos que llevan al mercado.

### **1.4.2 Modelos de calidad.**

La implantación de un Modelo o Estándar requiere de una Gestión de la Calidad del Software. La Calidad se logra a través de la Gestión de la Calidad, la cual según la ISO 9000:2000, consiste en la realización de actividades coordinadas que permiten dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. [Scalone 2006]

Un modelo de calidad es un marco conceptual que especifica una serie de conceptos medibles y sus relaciones. Contribuye a medir la calidad del software a través de las características más importantes del proceso de ciclo de vida y/o midiendo las métricas que dan el grado de calidad del software.

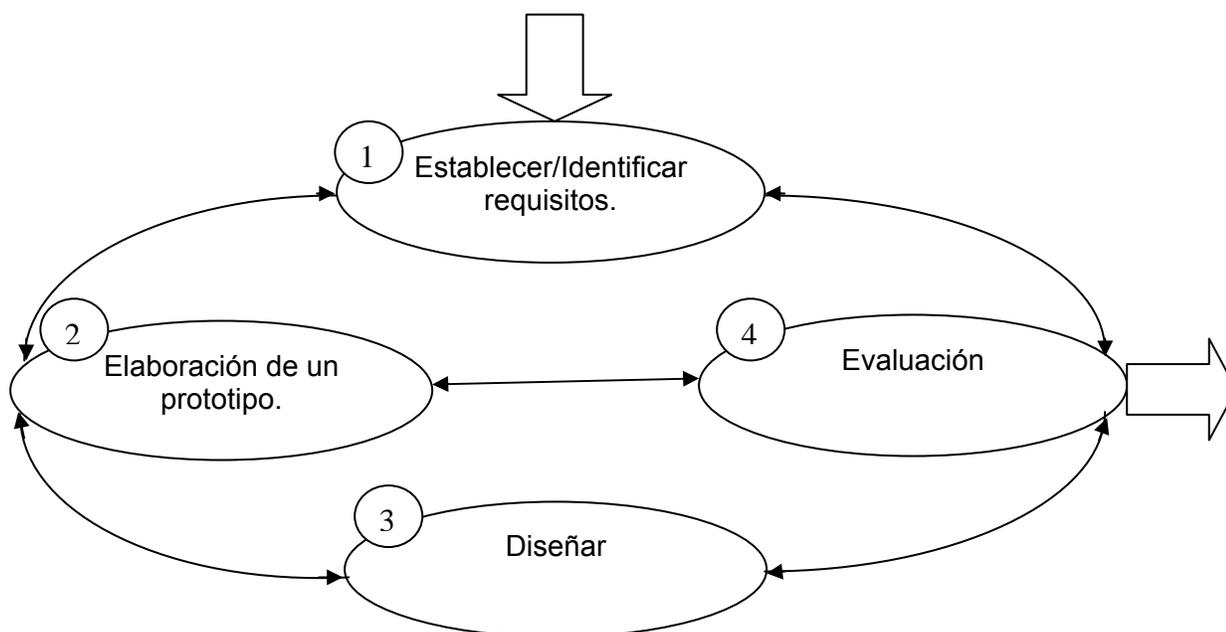
Construir un modelo de calidad no es algo sencillo, es complejo lograr descomponer la calidad del producto software jerárquicamente en características y subcaracterísticas que sirvan de eje conductor para lograr la calidad. Sin embargo se han desarrollado varios modelos de calidad para diferentes productos y procesos de software.

La gran mayoría de ellos se basan en la ISO 9126:2001, pues esta norma refina muy bien las características en subcaracterísticas y estas últimas en atributos, los cuales son calculados mediante métricas [Montero 2005]. La elaboración de un modelo de calidad pasa por la identificación de aquellas características, tanto internas como externas, que influyen en la calidad de un producto software. Un modelo de calidad es una descomposición jerárquica, y su elaboración puede abordarse de diferentes formas.

### **1.4.2.1 Modelos y estándares de calidad a nivel de proceso.**

El desarrollo de software según [Montero 2005] está caracterizado por métodos iterativos donde, independientemente de la metodología por la que se apueste, existen unos elementos comunes, como son: la iteración, el incremento y el papel destacado que juega el usuario, entre otras características reseñables. Este afirma que las primeras fases del ciclo de vida, las asociadas con labores de análisis y diseño, han ido cobrando cada vez mayor importancia, y la concepción del sistema involucra un nivel de abstracción cada vez más elevado. En función de esto, un ciclo de vida simplificado se muestra en la Figura 1.

Esta Figura muestra una fase de identificación de requisitos y necesidades de los clientes. El desarrollo continúa con un proceso iterativo e incremental donde las iteraciones están determinadas por procesos de evaluación. La evaluación pasa por cuantificar y/o constatar una versión interactiva del software que se está produciendo, corroborando así la presencia de una serie de características en el software inicialmente diseñado. [Montero 2005]



**Figura 1: Etapas que surgen en el desarrollo del software. Fuente: [Montero 2005].**

La norma ISO 12207 conceptualiza al ciclo de vida como un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso. Unos de los modelos más reconocidos internacionalmente por los procesos llevados a cabo en el desarrollo de un software es el CMMI (Capability Maturity Model Integration) (Ver Figura 2), desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Software de la Universidad Carnegie Mellon (SEI), y publicado en su primera versión en enero de 2002.

Este modelo se basa en las mejores prácticas para gestionar el desarrollo y mantenimiento de productos cubriendo el ciclo de vida del producto desde su concepción hasta la entrega y mantenimiento [López 2006]. Evalúa la organización y los proyectos, se apoya en enfoques y áreas de procesos. Con la utilización del CMMi se asegura el compromiso, además de automatizar casi todas las actividades de control y gestión de los procesos de proyectos. [Quiñones 2007]

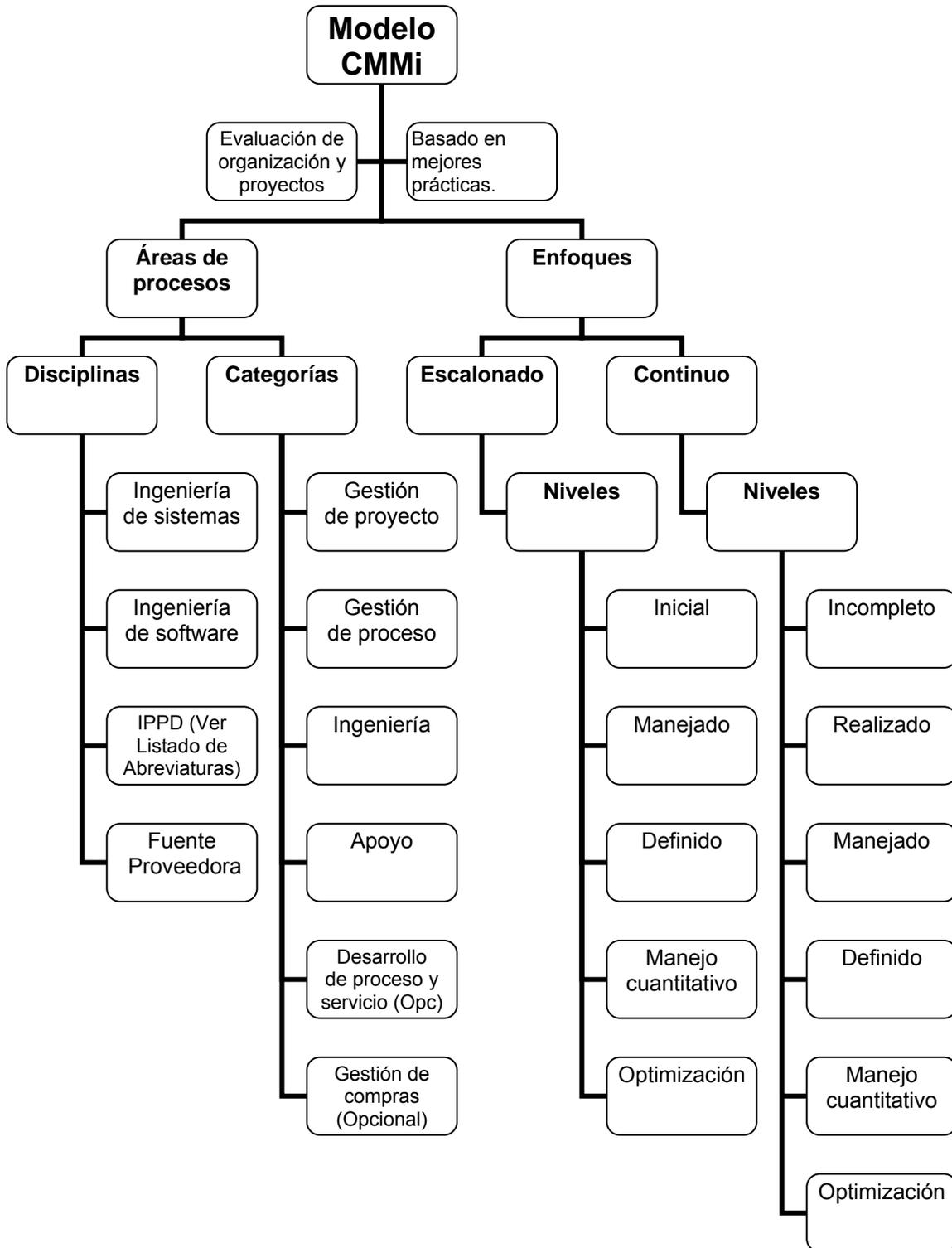


Figura 2: Modelo CMMi. Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo para aplicar este modelo se requiere de mucho esfuerzo y compromiso de toda la organización, primero se diseña y documentan los procesos, luego se despliegan y por último se ponen en práctica [Quiñones 2007], para lo que se necesita un mínimo de 10 personas, además de ser aplicado a grandes instituciones.

Esto se debe a que en dependencia de cómo realice las representaciones (por etapas o continuas) puede resultar ser una elevada inversión, los resultados medibles pueden tomar más tiempo y subir los precios de las evaluaciones. Además los problemas de sistematicidad pueden no ser tomados en cuenta, trayendo problemas con los beneficios a plazo [López 2006]. Por otro lado, la aplicación de CMMI es un proceso largo y complejo que demora años en llegar a los niveles superiores. Por tal motivo los autores de esta investigación decidieron continuar la búsqueda.

El proceso TSP (Team Software Process) (Ver Figura 3) fue desarrollado por Watt Humphrey en 1996. El objetivo era suministrar un proceso operacional que ayude a los Ingenieros hacer trabajos de calidad [Scalone 2006]. El objetivo del TSP es construir y guiar a los equipos los cuales son requeridos para la mayoría de los proyectos de Ingeniería. El desarrollo de sistemas es una actividad en equipo, y la efectividad del equipo determina la calidad de la Ingeniería.

El TSP es un modelo o proceso de trabajo en equipo enfocado a aminorar varios de los problemas, tanto técnicos como administrativos, que se presentan en el desarrollo de software [Montes 2002]. El TSP cuenta con un esquema de trabajo donde cada desarrollador tiene perfectamente definidos sus roles, sus actividades, y sus responsabilidades. Asimismo, el TSP incluye procedimientos para la mejora continua del proceso de desarrollo, para mejorar la calidad del software producido, para mejorar la estimación del tiempo de desarrollo, para la disminución de defectos en el producto y para promover la integración del equipo de desarrollo. Es decir, el TSP apoya tanto al equipo de desarrollo como a los administradores del proyecto para la culminación a tiempo y dentro de presupuesto de proyectos de desarrollo de software.

El TSP para muchos es considerado como tedioso y poco confiable, debido a que muchas personas no sienten el compromiso y entregan métricas de mala calidad además de no tomar el trabajo con la seriedad requerida, en este aspecto no hay forma de controlar. Además es para el desarrollo de grandes proyectos y con un elevado número de personal involucrado. En este sentido no cumple con las expectativas para tener en cuenta a la hora de desarrollar la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web.

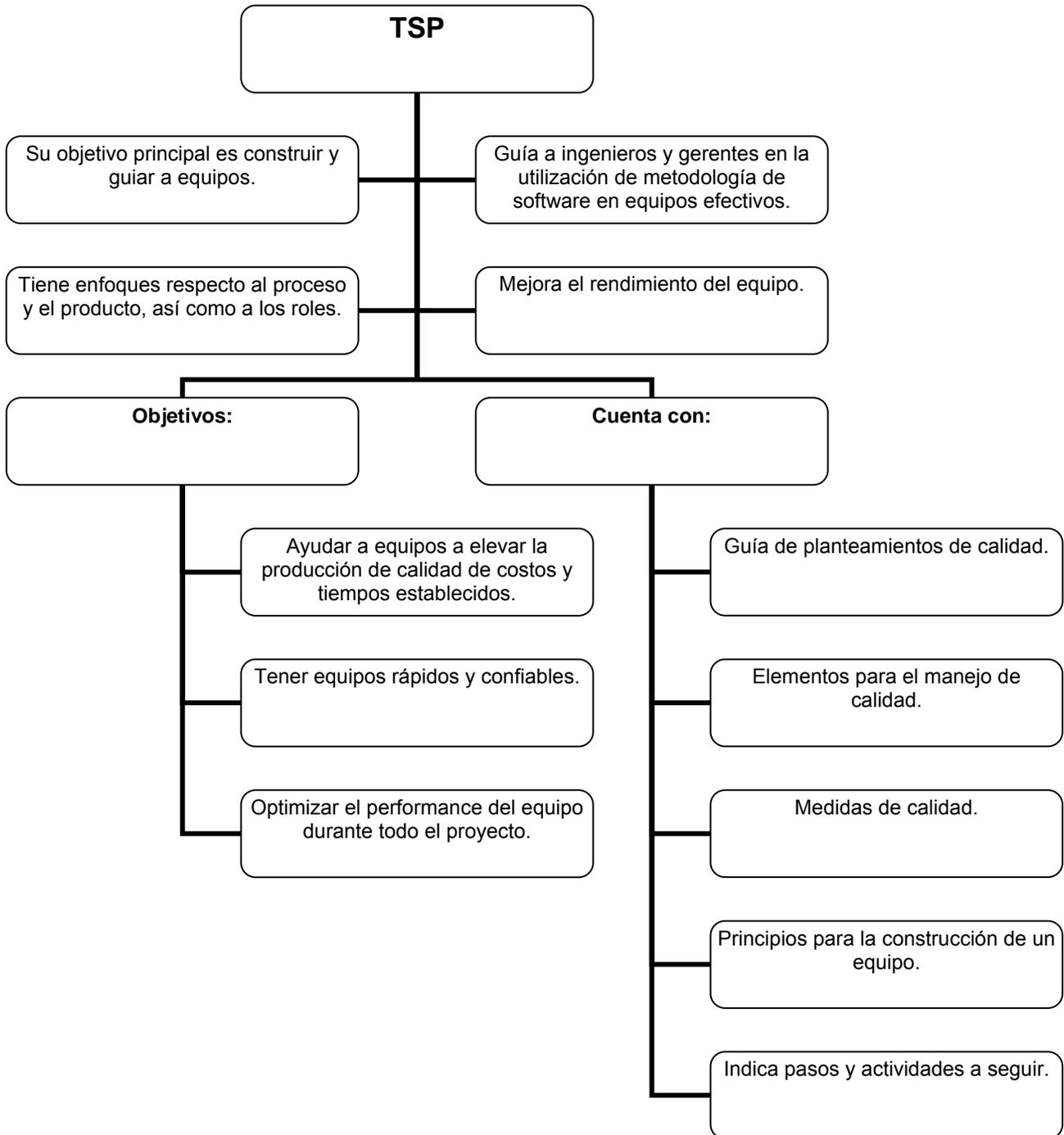


Figura 3: Modelo TSP. Fuente: Elaboración propia.

El TSP para muchos es considerado como tedioso y poco confiable, debido a que varias personas no sienten el compromiso y entregan métricas de mala calidad además de no tomar el trabajo con la seriedad requerida, en este aspecto no hay forma de controlar. Además es para el desarrollo de grandes proyectos y con un elevado número de personal involucrado. En este sentido no cumple con las expectativas para tener en cuenta a la hora de desarrollar la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web.

No obstante se reconoce que el TSP cuenta con actividades muy valiosas que serían de utilidad en la Propuesta a desarrollar y es el caso de la definición de roles. Define roles adecuados para el Grupo de Desarrollo de cada Proyecto de software, entre los que deben estar al menos: Líder del Proyecto, Desarrollador y Director de Calidad, [Delgado 2005]. Aunque los roles propuestos por Humphrey en el Proceso de Software en Equipo (TSP) son cinco, es necesario considerar las características de las PYME (Pequeñas Y Medianas Empresas) en las que los proyectos generalmente son desarrollados por equipos entre dos y cuatro individuos, por lo que esta propuesta considera solo tres roles y las responsabilidades se distribuyen como se muestran en la Tabla 4.

<b>Roles Propuestos</b>	<b>Roles de TSP</b>
<b>Líder de Proyecto</b>	Líder del Equipo
	Director de Planificación
<b>Director de Desarrollo</b>	Director de Desarrollo
	Director de Apoyo
<b>Director de Calidad</b>	Director de Calidad

**Tabla 4: Adecuación de Roles para las PYME considerando los roles propuestos en TSP. Fuente: [Delgado 2005].**

Otra de las actividades que se debe tener en cuenta es la definición de roles para las revisiones, que dependerán del tipo de revisión que se desarrolle. La inspección es ejecutada por un Equipo de Inspección, en el que participan: el Moderador, que distribuye el trabajo a los inspectores y actúa como facilitador durante el desarrollo de la inspección; el Lector, que se encarga de llevar todos los registros de

la Inspección y ordenar la información para que sea empleada adecuadamente en la Reunión de Inspección; el Inspector, que revisa el producto para encontrar los defectos y si lo entiende necesario puede proponer posibles soluciones y el Autor, que responde por el desarrollo del producto que se revisa. [Delgado 2005]

De este modelo solo se hará referencia a algunos de los roles que se consideran con el objetivo de asignar tareas a desarrollar, pero TSP no se tendrá en cuenta para analizar los procesos del ciclo de vida, ni el trabajo en equipo.

La ISO 12207, muy reconocida internacionalmente por los resultados satisfactorios obtenidos con su aplicación, es una de las normas estudiadas para valorar las características y determinar si son asequibles para los Portales Web. Resulta fundamental entender el mantenimiento como uno de los procesos principales dentro del *contexto* del ciclo de vida del software, [Ruiz 2001] propone a la ISO 12207, dentro de los principales modelos relativos a este tema. Como se observa en la Figura 4, cuenta con cuatro procesos que establecen un marco de referencia común para los procesos de ciclo de vida del software.

Esta ISO por todas las características con que cuenta es la más apropiada para el desarrollo del ciclo de vida de los Portales Web, pero además tiene la ventaja que ya fue utilizada en el modelo WQM (Web Quality Model) y se han obtenido resultados reconocidos internacionalmente por lo que se tendrán en cuenta también los procesos llevados a cabo en este modelo.

Para esta dimensión del modelo WQM, se han considerado tanto procesos primarios como de organización, entre los procesos primarios se encuentran: el proceso de desarrollo, el proceso de operación (incluye el soporte de operación para los usuarios) y el proceso de mantenimiento (incluye la evolución que el Sitio Web experimenta).

En el software tradicional, no basado en Web, una gran proporción de los esfuerzos es gastada sobre el mantenimiento de software. En un sistema Web el esfuerzo requerido para mantener el sistema es aún más alto. Los sistemas Web tienen que ser mantenidos constantemente para mantener su funcionalidad y contenido actualizado [Salanova 2006].



Figura 4: Estándar ISO 12207. Fuente: [Ruiz 2001]

Salanova también plantea que como procesos de organización se han considerado dos, el proceso de administración de proyectos (para clasificar métricas de valoración) y el proceso de administración de reutilización de programas (para clasificar las métricas de reusabilidad). Finalmente, por todo lo anterior expuesto, en lo referente al proceso, la ISO 12207 es la norma que más se ajusta a lo que se quiere obtener.

#### 1.4.2.2 Modelos y estándares de calidad a nivel de producto.

De acuerdo a lo expuesto por [Dávila], [Paco 2001] y [Scalone 2006], se decidió evaluar los modelos de calidad en cuanto a los siguientes atributos:

<b>Características.</b>	<b>McCall</b>	<b>Boehm</b>	<b>ISO 9126</b>	<b>PQM</b>	<b>Total</b>
<i>Facilidad de uso</i>	X		X	X	<b>3</b>
<i>Integridad</i>	X				1
<i>Corrección</i>	X				1
<i>Confiabilidad</i>	X	X	X	X	<b>4</b>
<i>Eficiencia</i>	X	X	X	X	<b>4</b>
<i>Facilidad de mantenimiento</i>	X	X	X	X	<b>4</b>
<i>Facilidad de prueba</i>	X	X		X	<b>3</b>
<i>Flexibilidad</i>	X				1
<i>Facilidad de reutilización</i>	X				1
<i>Interoperabilidad</i>	X	X			2
<i>Portabilidad</i>	X	X	X	X	<b>4</b>
<i>Transparencia</i>				X	1
<i>Funcionalidad</i>			X		1
<i>Performance</i>		X			1
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	

**Tabla 5: Características de calidad en diferentes modelos y estándares de calidad. Fuente: Creación propia.**

En los resultados se pueden observar que las características más utilizadas coinciden en el PQM, (facilidad de uso, confiabilidad, eficiencia, facilidad de mantenimiento, portabilidad, facilidad de prueba), el cual cuenta además con una adecuada transparencia.

En el modelo de calidad de McCall se identifican 11 factores de calidad orientados al producto y agrupados en torno a tres factores: operación, revisión y reutilización, según lo planteado por [Montero 2005]. Cuenta además con la aplicación de 41 métricas [Scalone 2006]. De los modelos analizados es el más completo, sin embargo hay que usarlo de forma íntegra, según [Scalone 2006] antes de comenzar a utilizar el modelo de McCall hay que aceptar los factores, criterios y métricas que propone, además de admitir las relaciones entre factores y criterios, y entre criterios y métricas; y de esa forma no es objetivo evaluar la calidad de los Portales Web ya que es muy engorroso, y se requeriría de mucho tiempo para poder aplicar todas las métricas que exige. Se desea un modelo que sea más sencillo de usar.

El modelo de Boehm es similar al de McCall [Montero 2005] al representar la estructura de características de calidad de forma jerárquica, contribuyendo cada una de ellas a la calidad total. Además de considerar las necesidades del usuario y varias características de calidad en el terreno del hardware que no están presentes en el modelo de McCall. Sobre este modelo aparece poca bibliografía, por tal motivo no se puede profundizar en sus principales procesos.

La norma ISO 9126, es muy reconocida internacionalmente y utilizada en muchos modelos surgidos posterior a ella. Este estándar define la calidad de un producto software como un conjunto de características dependientes del producto [Montero 2005] y cuenta con gran aceptación y extensión, además de introducir una serie de criterios que también pueden considerarse al tratar cada uno de esos factores según lo planteado. Sin embargo esta ISO está limitada a describir la calidad a nivel de factores y [Scalone 2006] afirma no ser apropiado para aplicarse a entornos Web. Esto hace que el modelo no sea objeto de estudio y profundización por parte de los autores de la investigación.

El modelo PQM (Portal Quality Model), cuenta con 7 de las características definidas, y coincide con las mostradas por la norma ISO 9126, pero el proceso de mejora del producto lo lleva a cabo de una manera diferente. Hay que reconocer que se está en presencia de un modelo que tiene como objetivo definir un modelo de calidad para portales, para lo que se ha utilizado el método GQM y el modelo SERVQUAL [Moraga 2006], es decir, que evalúa la calidad de los servicios que prestan los Portales Web. El modelo consta de 6 dimensiones: tangibles, confiabilidad, capacidad de respuesta, aseguramiento, empatía y calidad de los datos, desglosadas en 13 subdimensiones. Aunque es un modelo que está en la etapa de definición y debe ser considerado como una primera aproximación y no como un modelo cerrado y definitivo [Scalone 2006], es la mejor propuesta para evaluar la calidad de un producto, en este caso de un Portal Web. Es un modelo sencillo, fácil de aplicar y cuenta con resultados satisfactorios reconocidos internacionalmente. Por sus características es el apropiado para evaluar la calidad de los Portales Web una vez terminados.

### 1.4.3 Norma de Calidad World Wide Web (W3C).

El World Wide Web Consortium (W3C), es la unidad de control más importante para las normas en Internet y posee filiales en Estados Unidos y Europa. Se ocupa de definir el estándar del lenguaje HTML para conseguir una normalización mundial, además coordina las tecnologías que surgen para Internet.

Fue creado por Tim Berners-Lee y otros investigadores, como un consorcio dedicado a producir consenso en relación a las tecnologías Web, fundado en 1994. Trabajan conjuntamente para desarrollar estándares Web, su misión es guiar la Web hacia su máximo potencial a través del desarrollo de protocolos y pautas que aseguren el crecimiento futuro de la Web. Para que la Web alcance su máximo potencial, las tecnologías Web más importantes deben ser compatibles entre sí y permitir que cualquier hardware y software, utilizado para acceder a la Web, funcione conjuntamente, es decir que contenga interoperabilidad Web. [Jacobs 2007]

Un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo de un Portal Web de excelencia es la Iniciativa de Accesibilidad Web, conocida como WAI (Web Accessibility Initiative). Se trata de una actividad desarrollada por el W3C, cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, desarrollando pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad Web, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación en relación a la importancia del diseño accesible de páginas Web, y abriendo nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación en esta área. [Mayer 2005]

La W3C no solo se limita a la accesibilidad, propone también un conjunto de tecnologías que hacen las Web más atractivas a la vista de los usuarios (Ver Anexo 1) y sugiere un conjunto de actividades las cuales están organizadas en grupos de trabajo (para desarrollos técnicos), de interés (para el trabajo más general) y de coordinación (para la comunicación entre grupos relacionados). Una de las actividades incluidas en el grupo de trabajo es el Control de la Calidad. Esta actividad se basa en cuatro objetivos:

1. Mejorar la calidad de las especificaciones del W3C, mediante el establecimiento de pautas y la revisión de las especificaciones en un momento crítico de su desarrollo.
2. Fomentar la aplicación generalizada y la adecuada implementación de estas especificaciones a través de artículos, tutoriales y servicios de validación.

3. Divulgar la importancia de las series de prueba y ayuda a los Grupos de Trabajo a que las realicen eficazmente.
4. Desarrollar procesos eficaces que, de ser cumplidos, ayudan a los grupos a alcanzar estos objetivos.

De forma general la función del W3C en la accesibilidad Web es promover la evolución e interoperatividad de la Web. La Iniciativa de Accesibilidad en la Web, patrocinada por W3C, es un aspecto esencial del trabajo necesario para promover la universalidad de la Web.

El W3C es un formato de registro usado en los archivos de registro de los servidores Web [Pakala 2005]. Estos registros guardan los detalles de acceso de cada petición: la fecha y hora, IP de origen, página solicitada, el método usado, versión del protocolo HTTP, tipo de navegador, la página de origen, el código de respuesta, etc. Nótese de que se trata de registros de acceso, por lo que existirá un registro para cada petición. Cuando se descarga un página con varios ficheros gif, se guardará una entrada por cada uno de ellos; por tanto, estos registros suelen ser voluminosos.

Todos estos elementos que tienen en cuenta los registros propuestos por el W3C, ayudan, aunque no sea suficiente, a la seguridad de una Web debido a la importancia que revierte un registro a nivel de aplicación. Los registros W3C [Pakala 2005] guardan una entrada por cada petición HTTP, resulta difícil (y en ocasiones imposible) extraer de ellos información útil de alto nivel. Por ejemplo, resulta muy engorroso identificar en ellos una sesión específica de un usuario y qué acciones ha realizado. Es mejor que la aplicación lleve un registro de las acciones más importantes, en lugar de tener que extraerlas de los registros W3C. Este sería un elemento significativo a la hora de desarrollar un Portal Web, sobre todo por el momento y adelantos tecnológicos que se vive actualmente.

### **1.5 Portales Web.**

Cuando se habla de Portales, se hace referencia a algo que sirve de punto de entrada a Internet. Es ahí donde se organiza su contenido, concentrando todos los servicios y productos posibles para que el usuario realice lo que necesite sin que tenga que salir del Sitio Web. El objetivo de los portales es ofrecer al usuario, de forma fácil e integrada, el acceso a una serie de recursos y de servicios. Principalmente

están dirigidos a resolver necesidades específicas de un grupo de personas o de acceso a la información y servicios de una institución pública o privada.

Según [Moraga 2004] los portales se pueden dividir en diferentes categorías:

1. Portales de Acceso (Access Portals): Proporcionan un conjunto de enlaces a otra información y recursos.
2. Portales de Agregación (Aggregation Portals): Devuelven la información al portal de tal forma que los usuarios no tienen que ir a ningún sitio.
3. Portales como espacios para trabajar (Workspace Portals): El portal llega a ser el entorno de trabajo del usuario, incluyendo toda la información apropiada, las herramientas y los recursos.
4. Portales Adaptables (Adaptive Portals): El portal por sí mismo cambia dinámicamente dependiendo del contexto del usuario y del proceso en curso.

Esta clasificación fue aceptada por un tiempo. Posteriormente, debido al desarrollo tecnológico y a la evolución del mundo del Internet los portales comenzaron a clasificarse en:

1. Portales de Acceso.
2. Portales Corporativos.
3. Portales Comerciales.
4. Comunidades de usuarios.

Los portales han cobrado mucho auge y según estudios realizados en el 2004 mostraron que:

El porcentaje de organizaciones que manejaban los portales como el núcleo de los sistemas, se incrementaría desde menos del 10 por ciento en 2003 al 15 por ciento en 2004 y al 35 por ciento por el 2007.

Según el estudio, el mercado de los portales en el año 2001 estaba solo introducido un 40 por ciento, a finales del 2004 un 85 por ciento global implementó un portal corporativo. Lo que llevó a un crecimiento del 161 por ciento de los ingresos en el 2004.

El mercadeo de los portales se estableció un 26 por ciento en el 2002 y ya a finales del 2004 otro 20 por ciento de portales salieron al mercado. Esta revolución en el mundo del mercadeo conllevó al desenlace de nuevas investigaciones con el objetivo de elevar la calidad. [Moraga 2004]

Se propone un modelo de calidad [Botella 2003] para la selección de sistemas ERP. Escogen como marco de trabajo el estándar de calidad ISO/IEC 9126-1 y proponen una metodología para adaptarlo a su dominio específico.

[Losavio 2002] presenta una forma sistemática para especificar los atributos de calidad relevantes involucrados en el proceso de diseño arquitectónico. Los autores [Hangjung 2002] presentan un modelo para valorar y seleccionar los sitios Web de comercio electrónico en un entorno B2C (Business-to-consumer).

Se desarrollan guías para el diseño de Web [Park 2002] a través de una función de calidad. [Webb 2002] desarrolla un modelo conceptual y un instrumento para medir la calidad de un sitio Web y presentan los factores de calidad del sitio Web que son importantes para los consumidores.

En [Ruiz 2003] proponen un modelo de calidad web para la clasificación de métricas y metodologías web. Mientras que en [Parasuraman 1998a] se describe el modelo SERVQUAL el cual contiene cinco dimensiones y 22 ítems para medir los diferentes elementos de la calidad de un servicio y [Li 2002] desarrolla un marco conceptual para medir la calidad del servicio basado en Web usando como punto de partida el modelo SERVQUAL.

Los portales de carácter general brindan servicios de comunidades virtuales, espacios Web gratuitos, información de diversos tipos, chat, e-mail gratuito, mensajes a teléfonos móviles, comercio electrónico, buscadores, etc. Sin embargo estos modelos ya no están de moda y se han redimensionado en base a una especialización geográfica, temática o corporativa.

Un portal corporativo es una intranet que provee de información de la empresa a los empleados así como acceso a una selección de Web públicos y Webs de mercado vertical (proveedores, vendedores, etc.) Incluye un motor de búsqueda para documentos internos así como la posibilidad de personalizar el portal

para diferentes grupos de usuarios. Sería el equivalente interno a los portales de carácter general de Internet. [García 2000a]

Los portales corporativos tienden a ser una prolongación natural de las intranets corporativas, en las que se ha cuidado la organización de la información y la navegación, donde se permite, y sobre todo se potencia, el acceso a información de la propia institución, la edición de material de trabajo propio, el contacto con clientes y proveedores, etc. En ellos se distingue la parte intramuros o a este lado del cortafuegos y la parte extramuros o externa, dependiendo de que el destinatario de esa información sea miembro de nuestra institución o bien un elemento externo a esta. [García 2000a]

Los servicios, productos, recursos y herramientas que el Portal pone a disposición de los Usuarios Registrados serán accesibles conforme a requisitos establecidos por la organización.

## **CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.**

Según lo expuesto en el capítulo anterior y dado que los modelos para portales existentes son incompletos, demasiado generales o desvinculados del contexto cubano, se hace necesario desarrollar un modelo específico, adaptado a las condiciones cubanas.

En el presente capítulo se muestra una Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web, destinada a elevar el nivel de calidad en los Portales Web de la Facultad 10 de la Universidad de las Ciencias Informáticas, aunque esta propuesta no se limita solo a los portales desarrollados en esta institución.

La Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web, nombrado así por los autores del presente trabajo de diploma, toma como fundamento los principios del modelo WQM (Web Quality Model) [Salanova 2006] del cual se tendrá en cuenta el proceso de ciclo de vida, planteado a través de la ISO 12207 y el modelo PQM (Portal Quality Model) [Moraga 2004], del que se tomará el método GQM (Goal/Questions/Metrics) y el modelo SERVQUAL (Service Quality), además se aplican del TSP (Team Software Process) las actividades relacionadas con la definición de roles.

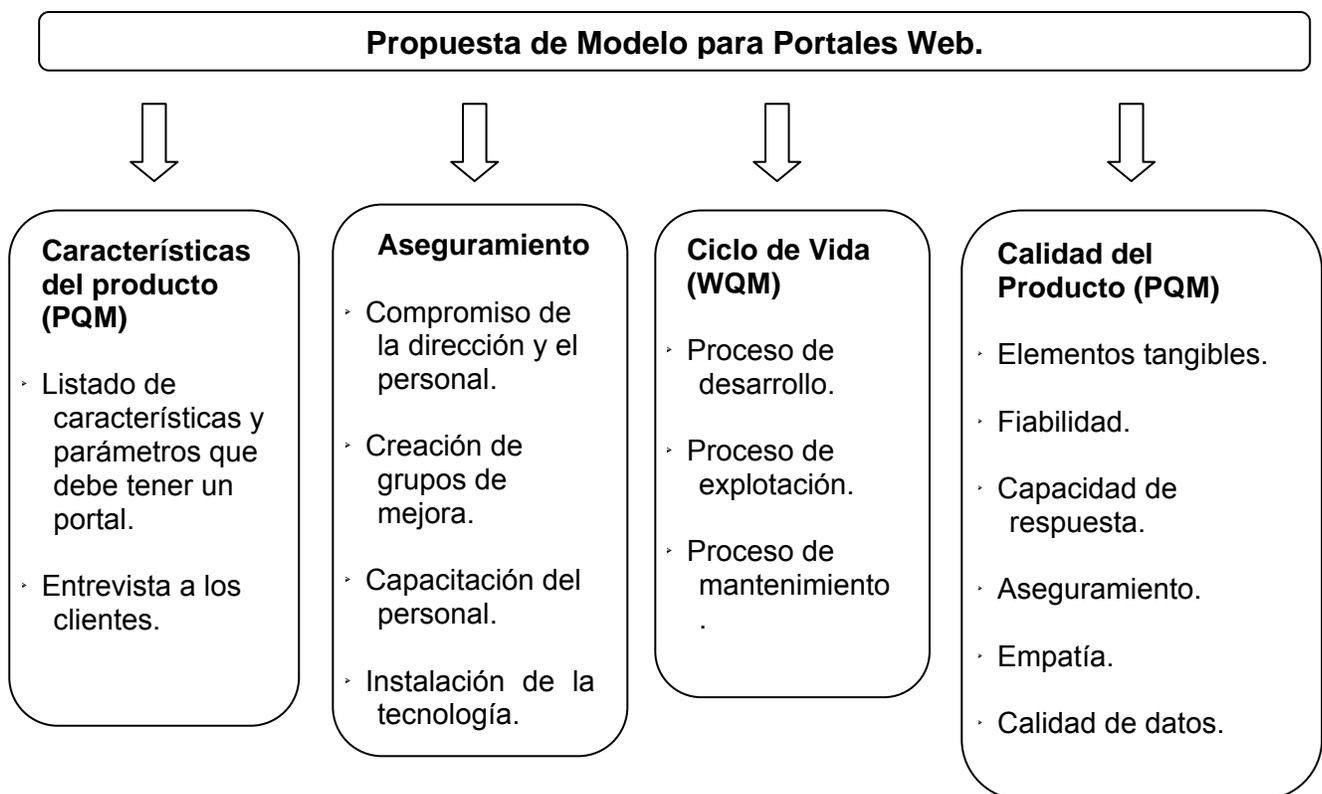
Los modelos WQM y PQM fueron desarrollados en España por el grupo de investigadores ALARCOS de la Universidad Castilla-La Mancha, dirigidos por profesores dedicados al estudio de las métricas (mediciones) permitiendo cuantificar aspectos importantes, que no se aplican únicamente a los sistemas Web.

### **2.1 Presentación de la Propuesta del Modelo de calidad para Portales Web.**

Se consideraron enfoques actuales, donde se hace énfasis en el comprometimiento de todo el personal para crear conciencia y compromiso con las tareas y objetivos relacionados con la calidad y los servicios. Basado en ello de desarrolló la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web se basará en 4

## CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.

etapas: características del producto, aseguramiento, ciclo de vida, calidad del producto (Ver Figura 5). Como se puede apreciar el modelo recoge la parte del proceso y producto de un software, sin embargo, teniendo en cuenta la importancia del mantenimiento que requiere un Portal Web, decidió enfocarse de una manera más profunda en el producto final, debido a la importancia del mantenimiento de un portal aunque el modelo desarrolla todas las fases de un software.



**Figura 5: Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web. Fuente: Elaboración propia.**

Premisas para la aplicación de la Propuesta de Modelo para Portales Web.

1. Debe ser aplicada solo a los Portales Web.
2. Comprometimiento de la alta dirección en la necesidad del cambio.
3. Proveer de formación a todo el personal implicado.
4. Debe satisfacer a los clientes desde una visión tanto externa como interna.

5. Interés de todos los implicados, por llevar a cabo el proceso de cambio, mejoramiento y/o perfeccionamiento de las herramientas, además del uso de técnicas, métodos y mecanismos existentes.

Objetivos de la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web.

El objetivo a lograr es desarrollar un Portal Web con las características deseadas por cualquier cliente, elevando así su satisfacción y lealtad, que le facilite al personal involucrado el proceso de toma de decisiones para la mejora continua y un alto nivel de calidad del producto.

Principios de la Propuesta de Modelo.

1. Consistencia lógica: Calidad de la Propuesta de Modelo de ser coherente con la lógica “natural” de ejecución de los procesos y métricas de mejora, en la aplicación “total o parcial” para la solución de problemas.
2. Flexibilidad: La Propuesta de Modelo puede ser aplicada, total o parcialmente, a diferentes Portales Web, según las condiciones concretas de cada uno de ellos.
3. Creativo e innovador: Ha de crear un ambiente participativo que propicie el desarrollo de la iniciativa e impulse la búsqueda de soluciones a los problemas, siempre elevando el coeficiente de satisfacción de los clientes.
4. Sistemática: Permite el mantenimiento de un control y vigilancia sistemática sobre el proceso de mejora y evolución del desempeño, facilitando a la vez un proceso de retroalimentación efectivo que constituye la base para la mejora continua de los Portales Web.

### **2.1.1 Etapa 1: Características del producto.**

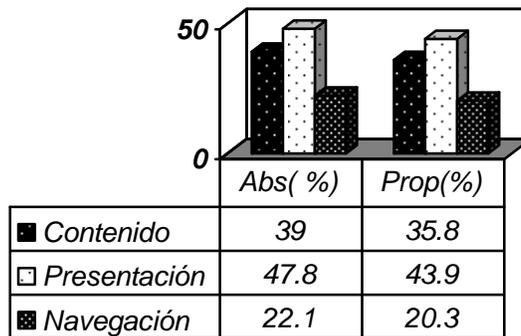
Esta etapa incluye los tres aspectos clásicos de una Web: contenido, presentación y navegación, los cuales están distribuidos en un conjunto de características que debe tener un Portal Web (Ver Anexo 2), éstas a su vez están representadas por 6 dimensiones: tangibilidad, fiabilidad, calidad de respuesta, empatía, aseguramiento y calidad de datos.

## CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.

---

Estas características fueron analizadas por parte de profesores y estudiantes especialistas en el desarrollo de Portales Web de la Facultad 10 de la Universidad de Ciencias Informáticas, quedando conformadas en el Anexo 2 y siendo de gran aceptación por parte de estos.

Según [Calero 2005c] las métricas en el caso de las características de la Web están distribuidas en tres factores principales: el contenido, la presentación y navegación, con un total de 150, 184 y 85 respectivamente (Ver Figura 6). Los *valores absolutos* muestran el porcentaje de métricas clasificadas y la suma de estos valores es mayor que el 100 %. Debido a este hecho, se han extraído los valores distribuidos proporcionalmente (normalizados) que se muestran en la Figura 6.



**Figura 6: Clasificación de métricas. Fuente: [Calero 2005c].**

Teniendo en cuenta los aspectos valorados se puede decir que las características de presentación tienen un gran peso a la hora de desarrollar un producto. Esto demuestra que el tiempo de dedicación al diseño de los Portales Web tiene que ser el más elevado. Para mejorar estos aspectos en los Portales Web desarrollados en la Facultad 10 de la Universidad de Ciencias Informáticas, en esta etapa se van a aplicar el conjunto de características (Ver Anexo 2) y a modo de entrevista (Ver Anexo 3) a los clientes se tendrá el conocimiento y preferencias de estos en cuanto a la presentación.

En esta etapa se pretende crear una base sólida asegurando el cómo y con qué se debe desarrollar el producto y darle cumplimiento a las 4 tácticas planteadas a continuación. [Wise 1994]

1. Diferenciar netamente la competencia ofreciendo al cliente productos de alta calidad y un nivel desusado de atención.
2. Conocer las verdaderas necesidades, expectativas y opiniones de los clientes y no clientes, y responder a ellas.
3. Eliminar los costos de la falta de calidad y contar con precios asequibles.
4. Ejercer un liderazgo que haga de la calidad total del servicio que se brinde, la principal arma estratégica.

Con el objetivo de lograr un Portal Web con características más sólidas y brindar mejores servicios a los usuarios, se tuvieron en cuenta tecnologías y herramientas que plantea la norma W3C. Una de ellas es el WAI (Web Accessibility Initiative). El objetivo de estas directrices es facilitar el acceso a la información ofrecida desde Internet a todos los ciudadanos. Entre las principales medidas que se deben adoptar se encuentran las siguientes:

1. **Imágenes:** Con el objetivo de incluir versiones alternativas en modo texto para gráficos de contenido relevante.
2. **Animaciones:** Da la posibilidad de animación. Incluyendo código alternativo con información accesible.
3. **Tamaño del texto:** Para que las fuentes que se utilicen en el Portal Web tengan dimensiones relativas, lo que significa que el usuario puede controlar su tamaño desde el navegador que esté utilizando.
4. **Atajos de teclado:** Facilitando el acceso a las diferentes secciones de una forma rápida y directa.
5. **Diseño, navegación e interactividad:** En esta medida se tratará de conseguir una navegación coherente en todo el portal, siguiendo los mismos esquemas estructurales en todas las páginas. Además de incluir enlaces directos para acceder al contenido de las páginas y habilitar códigos alternativos para navegadores sin javascript. Así mismo separando la información de la presentación gráfica de manera que los usuarios que lo deseen puedan navegar por los contenidos a mayor velocidad, deshabilitando la descarga de hojas de estilos en el navegador.

Todas estas medidas serán analizadas antes de comenzar el diseño del Portal y se tendrán en cuenta en el desarrollo del mismo, evitando así los posibles errores. En el Anexo 1 se listan las tecnologías que la W3C recomienda utilizar, algunas muy conocidas como HTML, XML o CSS y otras menos conocidas como la Web Semántica.

### **2.1.2 Etapa 2: Aseguramiento.**

En esta etapa se tomarán todas las medidas necesarias para comenzar el desarrollo del proyecto, es decir, se crean las condiciones necesarias y suficientes para un desarrollo exitoso del software a progresar. A continuación se muestran los elementos a tener en cuenta:

1. Compromiso de la dirección y personal implicado.
2. Creación de grupos de mejora.
3. Capacitación del personal.
4. Instalación de la tecnología.

#### **1. Compromiso de la dirección y personal implicado.**

Una organización adquiere la personalidad de su alta dirección. Sin la creencia, implicación y el compromiso de la alta dirección y su personal en general, de que la entidad tiene la habilidad para hacerlo mejor de lo que lo ha hecho en el pasado, no tiene sentido el inicio del proceso de mejoramiento. El proceso de mejoramiento comienza con la alta dirección y los empleados, avanza a un ritmo proporcional al compromiso demostrado y se detendrá pronto después que ellos pierdan interés en el proceso. [Reyes 2006]

Por esta razón es importante contar con un dirigente que sea capaz de guiar correctamente al resto del personal, pero más que eso, que sea responsable y que tenga un elevado nivel de compromiso con la labor que desempeña. El líder de proyecto es una pieza fundamental en el desarrollo y éxito del mismo. Debe ser un profesional con pasión por la calidad, con el constante deseo de exceder las expectativas del proyecto. En ocasiones no ejecuta las tareas, pero debe definir las, coordinar las, facilitar las, comunicar las, administrar las y animar el trabajo de su equipo

El gerente de un proyecto debe además estar comprometido 100% con un correcto y exitoso desarrollo del producto y con la entrega en el tiempo planificado. Tiene que ser congruente con todo lo que piensa, dice y hace; capaz de reconocer sus errores, corregirlos y aprender de ellos. Esto sería el inicio de un sendero lleno de éxitos en el mundo de la producción de software.

### **2. Creación de grupos de mejora.**

Los objetivos de la creación de estos grupos son la elaboración de una política común para todos los trabajadores del proyecto y la mejora de los problemas concretos que afectan el desarrollo exitoso del producto software.

Se pueden crear uno o varios grupos en dependencia de la complejidad del portal que se está desarrollando. La cantidad de personas que lo componen será definida por el líder del proyecto. Este grupo estará formado por personas con conocimiento y experiencia, dirigidos por un individuo que será el encargado de establecer el plan de reuniones para analizar la situación real del proyecto, proponer ideas y medidas en relación a la mejora de la calidad de los servicios que se prestarán a los clientes.

#### **Metodología de trabajo.**

1. Reunión inicial del proyecto con todo el personal involucrado para explicar todo lo referente al nuevo proyecto a desarrollar.
2. Propuesta del plan de trabajo por cada grupo de trabajo.
3. Definir ratios conjuntos y/o individuales (pero comunes para todos los grupos), para representar el estado inicial, la evolución de los trabajos y los resultados obtenidos.
  - Estos indicadores deben cuantificar mejoras en costo.
4. Reuniones:
  - Se recomienda que las reuniones sean en un sitio y día fijo, con secuencia semanal (puede ser otra según las necesidades del proyecto).
  - Las reuniones tendrán su breve acta o tabla de seguimiento de acciones.

5. Monitoreo:

- El grupo presentará el grado de avance en cuanto a la mejora y tiempo de desarrollo del proyecto de acuerdo al plan de trabajo aprobado.
- Con carácter extraordinario se convocarán reuniones para presentar los hitos alcanzados en cuanto a la situación actual del proyecto en el ámbito de trabajo del grupo y el plan de acciones a seguir para apresurar los retrasos en caso de que existan.

**Acciones recomendadas para la mejora.**

1. Involucrar, comprometer y apoyar a los directivos y trabajadores.
2. Establecer mecanismos de medición confiable y consistente para los indicadores seleccionados.
3. Compartir con el personal involucrado los resultados alcanzados periódicamente.

**Las funciones de estos grupos serían las siguientes:**

1. Elaborar una descripción de cual es la situación actual real del proyecto periódicamente (según la necesidad del proyecto).
2. Establecer cual sería la situación óptima del proyecto, teniendo en cuenta el costo del mismo.
3. Establecer un parte semanal (u otra frecuencia según necesidad) que incluya:
  - Situación actual del proyecto.
  - Plan de acciones del día.
  - Comparación de la situación actual y el estado en que deberían estar.
4. Adaptación de los procesos a tener en cuenta para elevar la calidad.
5. Puesta en marcha de las acciones contenidas en la definición de los procesos.
6. Evaluación de resultados.
7. Propuestas de acciones de mejora.

Los grupos de mejora constituyen uno de los instrumentos que facilitan la integración del factor humano en la mejora continua, potenciando el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas.

### **3. Capacitación del personal.**

En esta fase el objetivo es crear las condiciones necesarias en el personal con que se va a desarrollar el proyecto, de forma tal que todos los individuos dominen el contenido de trabajo. Para ello se deben cumplir los siguientes pasos:

1. Presentación del proyecto: Se hará una presentación del proyecto a todo el personal para que tengan conocimiento sobre que base van a trabajar.
2. Presentación de herramientas: Se darán a conocer las herramientas con que se trabajará y se valorará la experiencia de trabajo en estas.
3. Impartir cursos: En dependencia de las necesidades del personal de trabajo se determinarán que cursos serán impartidos y el tiempo de duración de estos. Las personas destinadas a impartir el curso, serán aquellas que cuenten con la capacidad necesaria para ofrecerlo y mayor experiencia en el tema.
4. Al terminar esta fase todo el personal debe estar listo para comenzar a trabajar con seguridad y firmeza en cada tarea que desempeña. Todos deben tener los conocimientos suficientes sobre el tema a desarrollar.

### **4. Instalación de la tecnología.**

Esta fase puede iniciar al mismo tiempo que la anterior, de esta forma se ahorra tiempo y al terminar la capacitación del personal todo estará listo para trabajar. Es aquí donde queda conformada el área de trabajo, se definirá el lugar de cada grupo y se asegurarán todas las condiciones que se necesitan para obtener un producto con la calidad que merece el cliente.

### 2.1.3 Etapa 3: Procesos del ciclo de vida.

En esta etapa se observan los diversos procesos del ciclo de vida de un Portal Web llevados a cabo por el modelo WQM, el cual se basó en el estándar ISO 12207-1 [INDECOPI 2006].

La norma ISO 12207 contiene procesos, actividades y tareas que se aplican durante la adquisición de un producto software, un servicio de software y durante el suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de productos de software. Este estándar también provee un proceso que puede ser empleado para definir, controlar y mejorar los procesos del ciclo de vida del software. Describe la arquitectura de los procesos, pero no especifica los detalles de cómo implementar o realizar las actividades y tareas incluidas en los procesos. Agrupa las actividades que deben ser realizadas durante el ciclo de vida del software en cinco procesos primarios, ocho procesos de soporte, y cuatro procesos de organización. Cada proceso del ciclo de vida está dividido en un conjunto de actividades y cada actividad está dividida en un conjunto de tareas [Salanova 2006].

Para esta etapa se analizaron diferentes enfoques acerca de los elementos llevados a cabo en el ciclo de vida de un Portal Web y se determinó que el modelo WQM los cubre completamente por lo que para la Propuesta se tendrán en cuenta los procesos llevados a cabo por dicho modelo. Se determinó relacionar procesos principales y de organización. Entre los principales se encuentran el proceso de desarrollo, el proceso de operación (que incluye el soporte de operación para los usuarios) y el proceso de mantenimiento (que incluye la evolución que el portal Web experimenta).

En el software tradicional, no basado en Web, una gran proporción de los esfuerzos es gastada sobre el mantenimiento de software [Salanova 2006]. En un sistema Web el esfuerzo requerido para mantener el sistema es aún más alto. Los sistemas Web tienen que ser mantenidos constantemente para mantener su funcionalidad y contenido actualizado.

Como procesos de organización se han considerado dos, el proceso de administración de proyectos (para clasificar métricas de valoración) y el proceso de administración de reutilización de programas (para clasificar las métricas de reusabilidad) [Salanova 2006].

Las actividades de estos procesos no deben ser desarrolladas secuencialmente, debido a las características del desarrollo de Portales Web, será necesario usar modelos más iterativos y desarrollos

aún más flexibles sin seguir metodologías demasiado formales. Aun así, se detallan a continuación las actividades de los procesos principales.

**Proceso del desarrollo:** Define las actividades del desarrollador, de la organización, define y desarrolla el producto software.

**Actividades:**

1. Implementación<sup>1</sup> del proceso.
2. Análisis de los requerimientos del sistema.
3. Diseño de la arquitectura del sistema.
4. Análisis de los requerimientos del software.
5. Diseño de la arquitectura del software.
6. Diseño detallado del sistema.
7. Codificación y prueba.
8. Integración del software.
9. Prueba de aptitud del software.
10. Integración del sistema.
11. Prueba de aptitud del sistema.
12. Instalación del software.
13. Soporte de aceptación del software.

**Algunas de las tareas a desarrollar son las siguientes:**

1. Si no está estipulado en el contrato, el desarrollador debe seleccionar un modelo de ciclo de vida apropiado al alcance, magnitud y complejidad del proyecto.
2. El desarrollador deberá seleccionar, ajustar y usar aquellos estándares, herramientas, métodos y lenguajes (si no están estipulados en el contrato), que estén documentados y sean apropiados y establecidos por la organización.
3. Desarrollar planes para conducir las actividades del proceso de desarrollo.

---

<sup>1</sup> Se refiere a implantación; o sea que el proceso esté aplicado, en uso.

4. Desarrollar y documentar un diseño de alto nivel para la base de datos y un diseño detallado para cada componente de software.
5. Actualizar la documentación del usuario según sea necesario, desarrollar y documentar cada unidad de software y cada tabla, y probar cada unidad de software. El desarrollador deberá evaluar el diseño, código, pruebas, resultado de las pruebas y documentación del usuario considerando la cobertura de la prueba, la conformidad a resultados previstos, la facilidad de la integración del sistema y su prueba y la facilidad de operación y mantenimiento.
6. Integrar el software con el hardware y con otros sistemas, desarrollar un plan para instalar el producto de software en el ambiente objetivo que haya sido indicado en el contrato.

**Proceso de operación o explotación:** Define las actividades del operador del sistema, la organización que da el servicio de operar un sistema software en su ambiente de producción para sus usuarios.

**Sus actividades son:**

1. Proceso de implementación<sup>2</sup>.
2. Prueba operacional.
3. Operación del sistema.
4. Soporte al usuario.

**Dentro de las tareas a desarrollar se encuentran:**

1. El operador deberá establecer procedimientos para recibir, grabar, problemas de ajuste, y proveer retroalimentación.
2. Para cada liberación del producto de software, el operador debe realizar una prueba operacional y al satisfacer los criterios específicos, liberar el producto de software para su operación.
3. Dará asistencia y consultoría a los usuarios conforme sea necesario.

---

<sup>2</sup> Idem para el sistema

**Proceso de mantenimiento:** Define las actividades del personal de mantenimiento, la organización que provee el servicio de mantener el producto de software, esto es administrar las modificaciones al producto de software en producción.

**Son actividades del proceso de mantenimiento las siguientes:**

1. Proceso de implementación<sup>3</sup>.
2. Análisis del problema y de la modificación.
3. Implementación de la modificación.
4. Revisión y aceptación del mantenimiento.
5. Migración.
6. Retiro del software.

**Entre de las tareas de estas actividades, se ver las siguientes:**

1. El encargado de mantenimiento deberá analizar el reporte de problema o la petición de modificación para ver su impacto en la organización, el sistema y los sistemas con los que tiene interfaces, determinando su tipo (correctivo, mejora, preventivo o de adaptación a un nuevo ambiente), alcance (tamaño de la modificación, costo y tiempo) y criticidad.
2. Deberá reproducir o verificar el problema, y analizar qué documentación, unidades de software y versiones serán necesarias modificar.
3. El encargado del mantenimiento deberá conducir revisiones para determinar la integridad del sistema modificado.
4. En caso de migración de un sistema o producto de software (incluyendo datos) a un nuevo entorno, se deberá asegurar que cualquier producto software producido o modificado durante la migración está en conformidad con este estándar; podrán ser conducidas operaciones en paralelo de los entorno nuevo y viejo.

---

<sup>3</sup> Idem al 2

5. Si se trata de un retiro de software se realiza un plan que establezca el cese total o parcial del soporte después de un período de tiempo, la responsabilidad para cualquier soporte futuro y la disponibilidad de los respaldos de datos. Se deberá notificar a los usuarios de los planes de retiro.

### **2.1.4 Etapa 4: Calidad del producto.**

Para evaluar la calidad del producto se tendrá en cuenta el método GQM, explicado anteriormente. Como primera actividad, en la fase de planificación se establecerá un equipo GQM independiente del equipo del proyecto y posteriormente seleccionar el área que se desea mejorar.

El equipo de proyecto está formado por programadores, arquitectos de la información y los diseñadores y el de GQM [García 2007b] por:

1. Manager: Responsable de la continuidad del programa de edición.
2. Coach: Experto en GQM.
3. Support Engineer.

Los integrantes de este equipo deben ser independientes del equipo de proyecto, con suficiente conocimiento previo de los objetos de la medición, mentalidad sobre la mejora y entusiasmo para motivar a los miembros del proyecto.

Los miembros de este equipo son los encargados de [García 2007b]:

1. Planificar los programas de medición (contexto proyectos desarrollo).
2. Planificar actividades de definición de la medición y desarrollo de los entregables GQM.
3. Comprobar los datos corregidos por el equipo de proyecto y los datos de proceso.
4. Preparar de interpretación de los datos de la medición.
5. Informar sobre el progreso del equipo de proyecto y de gestión.
6. Comunicar los resultados.

La segunda fase, la de planificación, es la de mayor importancia. Es aquí donde se descompone el objetivo trazado (mejorar la calidad del portal) en preguntas, como describe el PQM. En el cual también se utilizó el modelo SERVQUAL, para definir las dimensiones a tener en cuenta. Se decidió mantener las mismas dimensiones planteadas en el modelo PQM, en el que se adicionó una dimensión que no aparecía en el SERVQUAL, la Calidad de datos, debido a la importancia que tiene este aspecto en los portales.

A continuación, se muestran las seis dimensiones (preguntas) que componen el modelo de calidad de portales junto a sus respectivas subdimensiones (subpreguntas).

1. Tangibles: El portal contiene todas las infraestructuras software y hardware que necesita de acuerdo a su funcionalidad.

2. Fiabilidad: Es la capacidad del portal para llevar a cabo su funcionalidad de forma precisa. Esta dimensión además se verá afectada por:

- Disponibilidad: El portal debe estar siempre operativo, para que los usuarios puedan acceder a él.
- Calidad en las búsquedas: Los resultados que nos proporciona el portal al realizar una búsqueda deben ser adecuados a la petición realizada por el usuario.

3. Capacidad de respuesta: Disposición del portal para ayudar y proveer su funcionalidad de forma inmediata a los usuarios. En esta dimensión se distinguen:

- Escalabilidad: Hace referencia a la capacidad del portal para adaptarse sin contratiempos al incremento de carga de trabajo como resultado de la incorporación de nuevos usuarios, incremento del volumen de tráfico o la ejecución de transacciones más complejas [Gurugé 2003].
- Velocidad: Tiempo que debe esperar un usuario para obtener una respuesta a una petición [Gurugé 2003].
- Aseguramiento: Su definición es la capacidad del portal para transmitir veracidad y confianza. Dentro de esta dimensión se distingue:
- Confidencialidad: Capacidad para mantener la privacidad de los usuarios.

4. Empatía: Esta dimensión la definimos como la capacidad del portal para proporcionar atención individualizada y ayuda. En esta dimensión distinguimos:

- Navegación: El portal debe proveer una navegación simple e intuitiva de utilizar.
- Presentación: El portal debe tener una interfaz clara y uniforme.
- Integración: Todos los componentes del portal deben ser integrados de forma coherente para no dificultar su uso.
- Personalización: El portal debe ser capaz de adaptarse dependiendo del usuario.

5. Calidad de los datos (CD): esta nueva dimensión podría quedar definida como calidad de los datos contenidos en el portal. De acuerdo con [Dedeke 2002] dentro de esta dimensión se pueden distinguir:

- CD intrínseca: ¿Qué grado de cuidado se tomó en la creación y preparación de la información?
- Representación CD: ¿Qué grado de cuidado se tomó en la presentación y organización de la información a los usuarios?
- Accesibilidad CD: ¿Qué grado de libertad tienen los usuarios para usar datos, definir y/o refinar la forma en que la información es introducida, procesada o presentada a ellos?
- CD contextual: ¿En qué grado la información proporcionada satisface las necesidades de los usuarios?

Estas dimensiones fueron valoradas por estudiantes y profesores especialistas en portales web de la Facultad 10, teniendo un elevado grado de aceptación por todos; siendo estos, por tanto, los que se incluyen en las encuestas. Con el objetivo de evaluar la calidad del portal al que se le está aplicando la Propuesta de Modelo, se decidió realizar dos encuestas, una a los desarrolladores y otra a los usuarios.

### **Encuestas**

Las encuestas son probablemente el método de investigación más comúnmente usado según [Moraga 2004]. A través de ellas las personas expresan sus criterios sobre el tema que se desea evaluar. Brindan información que puede ser medible, ayudando a la obtención de resultados estadísticos.

## CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.

---

Una encuesta es una herramienta para recolectar información mediante la elaboración de un cuestionario sobre temas relacionados a la calidad en la prestación de los servicios. Al hacer el cuestionario hay que formular preguntas que revelen realmente la información deseada.

En el modelo PQM se realiza una encuesta a los desarrolladores. En la Propuesta de Modelo que se presenta, se aplicará una encuesta a los programadores, arquitectos de la información y los diseñadores, como se expuso anteriormente y otra a los usuarios comunes del portal, para establecer una equivalencia entre los resultados de ambas encuestas y determinar la fiabilidad y calidad de este por cada una de las dimensiones planteadas en la etapa de pruebas, en la que se seleccionará una muestra aleatoria de usuarios para proceder con la encuesta. La finalidad de estas encuestas es la misma que la del modelo PQM, evaluar la calidad de cada dimensión, pero en este caso desde el punto de vista del desarrollador y del usuario, para verificar y solidificar la fiabilidad de la encuesta, para ello se utiliza el mismo método que el PQM [Moraga 2004].

Ambas encuestas cuentan con 36 preguntas (Ver Anexos 4 y 5). Los ítems que conforman cada una de las dimensiones (es equivalente a indicar a que dimensión corresponde cada una de las cuestiones del cuestionario) se relacionan a continuación:

- **Tangible:** P22, P33.
- **Fiabilidad:** P11, P15, P24, P35.
- **Capacidad de Respuesta:** P1, P3, P4, P12, P13, P14, P32.
- **Aseguramiento:** P19.
- **Empatía:** P2, P5, P6, P10, P16, P17, P18, P20, P21, P23, P27, P28, P29, P30, P31, P34, P36.
- **Calidad de datos:** P7, P8, P9, P25, P26.

Para la encuesta, después de realizar un profundo análisis en los portales que se desarrollan en la Facultad 10 de la UCI, se llegó a la conclusión de que hay algunos parámetros que no coinciden con los tratados en el modelo PQM. Por tal razón se hace necesario hacer algunos cambios a la encuesta, principalmente en las dimensiones Empatía y Aseguramiento. Teniendo en cuenta que en la Facultad 10 de la UCI no se producen portales que presten servicio de comercio electrónico, se eliminaron las

## **CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.**

---

preguntas relacionadas con el tema y se ajustaron a las necesidades de la Facultad 10 de la Universidad de las Ciencias Informáticas. (Ver Anexos 4 y 5)

Para tener una mayor seguridad de que el portal cuenta con la fiabilidad que se desea, se decidió crear una nueva encuesta, pero dirigida a los usuarios comunes del portal (Ver Anexo 5). Esta encuesta va a tener esencialmente las mismas preguntas y los mismos objetivos pero un enfoque diferente a la aplicada a los desarrolladores. Por lo que se deben obtener resultados similares, si esto sucede entonces la encuesta va a ser fiable y en dependencia de las respuestas se procederá a realizar los arreglos al portal, teniendo en cuenta cuales fueron las dimensiones de mayor dificultad.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el mantenimiento de los Portales Web sería significativo que los clientes tengan conocimiento de esta etapa de trabajo, de esta forma se evaluaría la calidad del Portal y se retroalimentaría el equipo de trabajo.

## **CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.**

---

### CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO PARA PORTALES WEB.

De la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web, solo se implementó la última etapa, calidad del producto. Esto se debe al largo período de tiempo que lleva desarrollar todas las etapas con que cuenta la Propuesta y al poco espacio con que se contaba para el desarrollo del trabajo de diploma.

Para la implementación de la calidad del producto, se estableció contacto con los desarrolladores y usuarios comunes de los portales <http://www.softwarelibre.uci.cu> y <http://www.informaticahaba.com/eventovirtual>. Esta etapa se debe aplicar en la fase de prueba con usuarios reales, con el objetivo de verificar la satisfacción de los clientes. En este caso se les aplicó a usuarios comunes, es decir, que han tenido la oportunidad de navegar e interactuar lo suficiente con el portal para ser capaces de realizar las encuestas que se aplicaron (Ver Anexos 4 y 5). En esta etapa se conocieron qué dimensiones, mencionadas anteriormente, deben ser cambiadas y cuáles son las correctas. Además se comprobó la fiabilidad de la encuesta.

Para la realización de los cálculos estadísticos se utilizó el SPSS. El software estadístico SPSS nació en 1968 como un programa denominado Statistical Package for Social Sciences. Su éxito como herramienta de análisis fue rápido debido a su versatilidad, facilidad de uso y los algoritmos robustos y continuamente mejorados que lo integran.

SPSS es un paquete que permite realizar distintos análisis estadísticos, tanto univariantes como multivariantes, así como la realización de distintos tipos de gráficos. El SPSS facilita las operaciones, de forma que utilizando menús y cuadros de diálogo sencillos se posibilita la mayor parte del trabajo.

Puede generar información para la toma de decisiones de forma rápida utilizando potentes procedimientos estadísticos, comprender y representar de forma efectiva sus resultados en tablas y gráficos de alta calidad y compartir sus resultados con otros, utilizando una gran variedad de métodos de generación de

informes, incluyendo una publicación en la Web de forma segura. Todo esto permite tomar mejores decisiones de forma rápida, descubriendo factores claves, patrones y tendencias.

En esta sección se explica cual es el objetivo y la estructura del portal de Software Libre y Evento Virtual. Después de realizar las encuestas a los desarrolladores y a un grupo de 60 usuarios comunes del Portal de Software Libre y a unos 20 en el caso de Evento Virtual, se tuvo conocimiento de las valoraciones asignadas a las dimensiones anteriormente definidas, se conoció cuales deben ser mejoradas y cuales son correctas.

Para obtener estos resultados se define que de los valores que se obtienen de 4-5, está evaluada de Bien (B), de 3-4 Regular (R) y por debajo de 3 Mal (M). Concluyendo que si los resultados son semejantes entonces la encuesta es fiable.

Esta segmentación del trabajo por perfiles origina que sus carreras profesionales se puedan dividir en dos clases:

1. Gestor de Contenidos: Como su propio nombre indica gestionan los contenidos que se publican en los diferentes canales del portal.
2. Soporte Técnico: El personal que se encuentra bajo esta denominación se divide en tres:
  - Programadores: deben mantener el portal desde el perfil tecnológico.
  - Diseñadores: se encargan de la imagen del portal.
  - Arquitectos de la Información: se encargan de mantener la información actualizada, exacta y relevante.

### **3.1 Prueba 1: Portal de Software libre.**

El portal de Software Libre (<http://www.softwarelibre.uci.cu>) es un Portal Comunitario, el cual se encuentra en funcionamiento desde el 14 de marzo de 2005. Su objetivo primordial es proveer a la comunidad de software libre de un espacio donde sus miembros puedan debatir, exponer ideas, dudas, intercambio de conocimientos y estar informados. Este portal brinda información acerca de la comunidad de Software Libre a nivel nacional.

## **CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.**

---

Dentro de este portal se pueden diferenciar varios canales (cada uno de ellos contiene información relacionada con un tema concreto):

**Noticias:** Sistema que posibilita que los usuarios estén informados acerca de lo que sucede en el mundo del software, tanto libre como propietario.

**Foros de discusión:** Sistema que permite el intercambio de conocimientos entre los integrantes del Portal de Software Libre.

**Encuestas:** Publicaciones que se hacen con el objetivo de conocer resultados acerca de varios temas.

**Preguntas Frecuentes:** Sistema para hacer de uso general las preguntas más frecuentes en los foros de discusión.

**Mensajería Instantánea:** Sistema de mensajería como el correo electrónico.

**Humor Grafico:** Sección de humor.

Como se indicó anteriormente estos canales están enfocados a la comunidad de Software Libre de la UCI y otros muchos temas de interés.

### **3.1.1 Resultados de la encuesta.**

Después de realizar los cálculos de la media con los resultados obtenidos de la encuesta se arribó a la siguiente conclusión (Ver Tabla 6).

<b>Dimensiones</b>	<b>Valor medio</b>
Tangibilidad	4.80
Fiabilidad	4.25

### CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.

---

Capacidad de Respuesta	4.02
Aseguramiento	2.57
Empatía	4.36
Calidad de Datos	4.70

**Tabla 6: Resultados de las encuestas aplicadas a desarrolladores del Portal de Software Libre.**  
**Fuente: Elaboración propia.**

La dimensión con el valor más bajo es la de aseguramiento y por tanto, es necesario mejorarla realizando una serie de tareas que han sido propuestas para tal finalidad. En general, casi todos los valores de las dimensiones están alrededor del valor medio. Se han definido una serie de acciones a realizar que mejoran aquellas dimensiones cuyos valores son más bajos. Una vez que esas acciones sean realizadas se puede volver a realizar el test para verificar que la calidad del portal ha mejorado.

Las dimensiones que obtuvieron valores más elevados fueron la tangibilidad y la calidad de datos, por lo que se puede deducir que el portal contiene todas las infraestructuras software y hardware que necesita de acuerdo a su funcionalidad y que la información dada por el portal es oportuna, lo que concuerda con el objetivo principal del portal que es ofrecer información clasificada a través de diferentes canales, las otras dimensiones están evaluadas de B, teniendo en cuenta el rango definido anteriormente.

En el caso de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los usuarios de dicho portal (Ver Tabla 7), son similares a los obtenidos con los desarrolladores, por lo que se infiere que la encuesta es fiable. Esto se debe a que los resultados son muy similares, pues los usuarios también concuerdan con que es necesario mejorar el aseguramiento y tener en cuenta la capacidad de respuesta, que aunque no se encuentre en una posición muy baja, es necesario mejorar para satisfacer a los usuarios, los cuales coinciden que las mejores dimensiones del portal son la tangibilidad y la calidad de datos.

<b>Dimensiones</b>	<b>Valor medio</b>
Tangibilidad	4.72
Fiabilidad	4.20
Capacidad de Respuesta	3.99

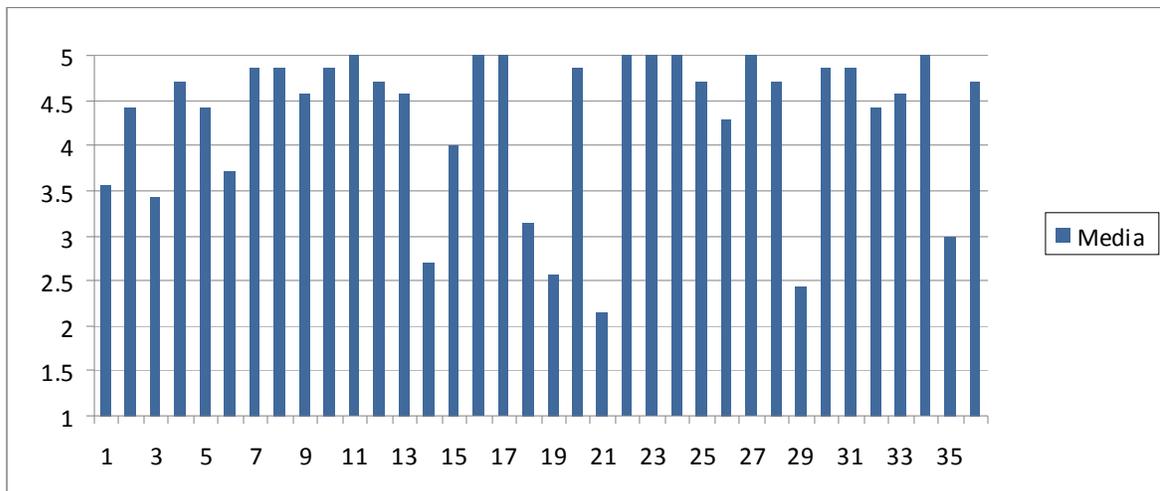
**CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.**

Aseguramiento	2.50
Empatía	4.40
Calidad de Datos	4.56

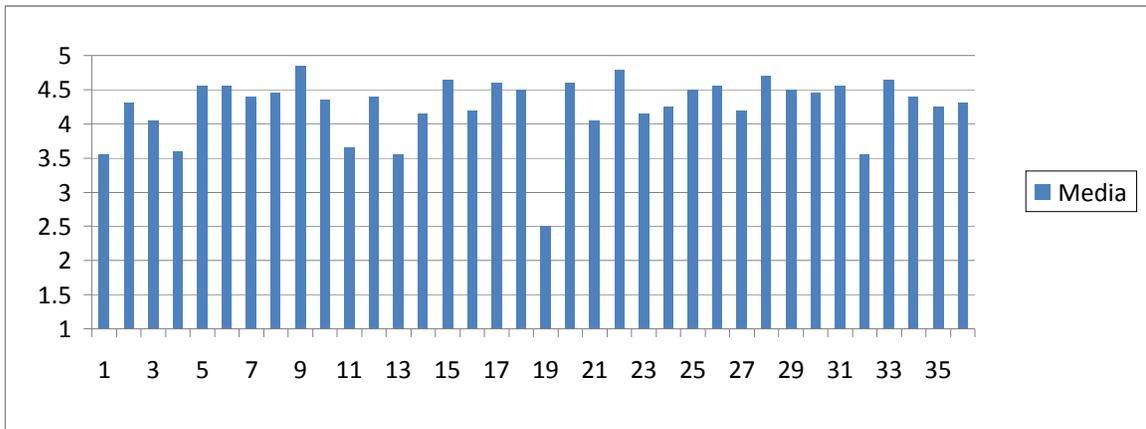
**Tabla 7: Resultados de las encuestas aplicadas a usuarios comunes del Portal de Software Libre.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Con el objetivo de tener una visión más específica de los problemas existentes, se analizaron las preguntas de forma independiente (Ver Figura 7 y 8), en el caso de los usuarios y desarrolladores respectivamente, para trabajar directamente en las dimensiones más afectadas. Además de conocer cuales fueron los valores por debajo de la media, que en este caso sería 3 el valor medio. Las preguntas que presentan valor más bajo son 14, 19, 21, 29 y 35, en el caso de los usuarios y según los desarrolladores la que está por debajo de la media es la 19. En las encuestas mostradas en los Anexos 4 y 5, se reflejan cuales son estos resultados.



**Figura 7: Valor medio de las preguntas de la encuesta realizada a los usuarios del portal de Software Libre. Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 8: Valor medio de las preguntas de la encuesta realizada a los desarrolladores del portal de Software Libre. Fuente: Elaboración propia.**

### **3.2 Prueba 2: Portal Evento Virtual.**

El portal de Evento Virtual (<http://www.informaticahaba.com/eventovirtual>.) es un portal informativo, el cual se encontró en funcionamiento desde el 29 de enero del 2007 hasta el 2 de marzo del 2007. Su objetivo primordial fue proveer a la XII Conferencia y Feria Internacional Informática 2007 de un espacio para la participación, el intercambio y el debate desde el entorno Web.

Este portal fue un espacio concebido para el intercambio y el debate desde el entorno Web. Dentro de este portal se pueden diferenciar varios canales (cada uno de ellos contiene información relacionada con un tema concreto):

**Sala de eventos:** Sistema que muestra los eventos desarrollados y próximos a desarrollar.

**Relatorías:** Sistema que muestra las relatorías que pueden ser de interés para los delegados, posibilita la descarga de las mismas.

### CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.

---

**Guías del participante:** Sistema que muestra una breve explicación de cómo acceder a distintos canales del portal, como son las salas de conferencias, debates, etc.

**Normas y condiciones:** El sistema muestra las normas y condiciones que debe aceptar para ser Delegado Virtual.

**Organizadores:** El sistema muestra los organizadores del evento.

**Galería:** El sistema muestra una galería de fotos de varios eventos realizados.

**Noticias:** Resumen de noticias nacionales e internacionales sobre diversos temas.

**Contacto:** El sistema muestra un conjunto de contactos a otros portales.

**Opina sobre el evento:** El sistema muestra a los usuarios una interfaz que le posibilita opinar sobre el evento y otros temas de interés.

Como se indicó anteriormente estos canales están enfocados a la XII Conferencia y Feria Internacional Informática 2007.

#### 3.2.1 Resultados de la encuesta.

Después de analizar los datos que ofrecieron las encuestas del portal Evento Virtual se llegó a la siguiente conclusión. (Ver Tabla 8 y 9). En este caso, al igual que para el portal de Software Libre, se realizaron los mismos análisis y se tendrán en cuenta las mismas medidas en caso de las dimensiones que se vean más afectadas, que según los usuarios del presente portal estas dimensiones se corresponden con la tangibilidad y como mejor dimensión declaran la calidad de datos como se muestra en la Tabla 8.

Dimensiones	Valor medio
Tangibilidad	3.10
Fiabilidad	4.20

### CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.

---

Capacidad de Respuesta	4.12
Aseguramiento	4.08
Empatía	4.18
Calidad de Datos	4.40

**Tabla 8: Resultados de las encuestas aplicadas a usuarios comunes del Portal Evento Virtual. Fuente: Elaboración propia.**

Ya en el caso de los desarrolladores el aseguramiento es considerado un poco bajo en el Portal Evento Virtual (Ver Tabla 8), y las dimensiones que despuntan resultan ser la calidad de datos y la capacidad de respuesta. De forma general los resultados obtenidos, tanto desde el punto de vista de los usuarios como los desarrolladores, son similares, aunque se discrepa en el caso de los valores más bajos, en esta situación se analizan los dos puntos de vista, en aras de mejorar estas dimensiones, no obstante en este caso también se considera que la encuesta es fiable y las dimensiones a mejorar serían el aseguramiento y la tangibilidad.

<b>Dimensiones</b>	<b>Valor medio</b>
Tangibilidad	4.21
Fiabilidad	4.16
Capacidad de Respuesta	4.50
Aseguramiento	3.33
Empatía	4.26
Calidad de Datos	4.66

**Tabla 9: Resultados de las encuestas aplicadas a desarrolladores del Portal Evento Virtual. Fuente: Elaboración propia.**

En este portal también se analizó el resultado de las preguntas con el mismo objetivo que se reflejó anteriormente, tener una visión más específica de los problemas existentes, (Ver Figura 9 y 10), en el caso de los usuarios y desarrolladores respectivamente. La pregunta que presenta valor más bajo es la 5, en el caso de los usuarios y según los desarrolladores las que están por debajo de la media son las

### CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.

preguntas 5 y 10. En las encuestas mostradas en los Anexos 4 y 5, se reflejan cuales son estos resultados.

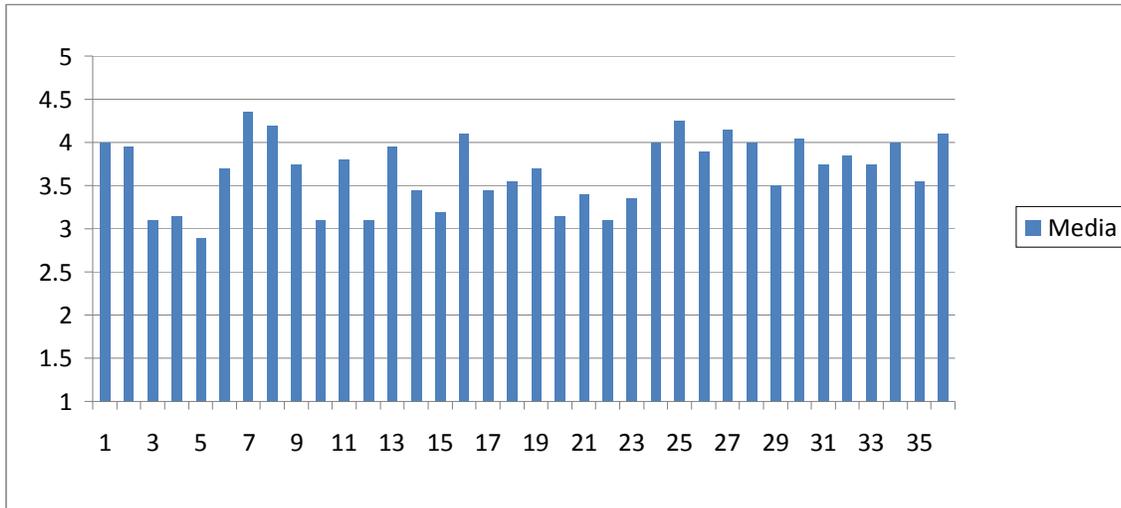


Figura 9: Valor medio de las preguntas de la encuesta realizada a los usuarios del portal Evento Virtual. Fuente: Elaboración propia.

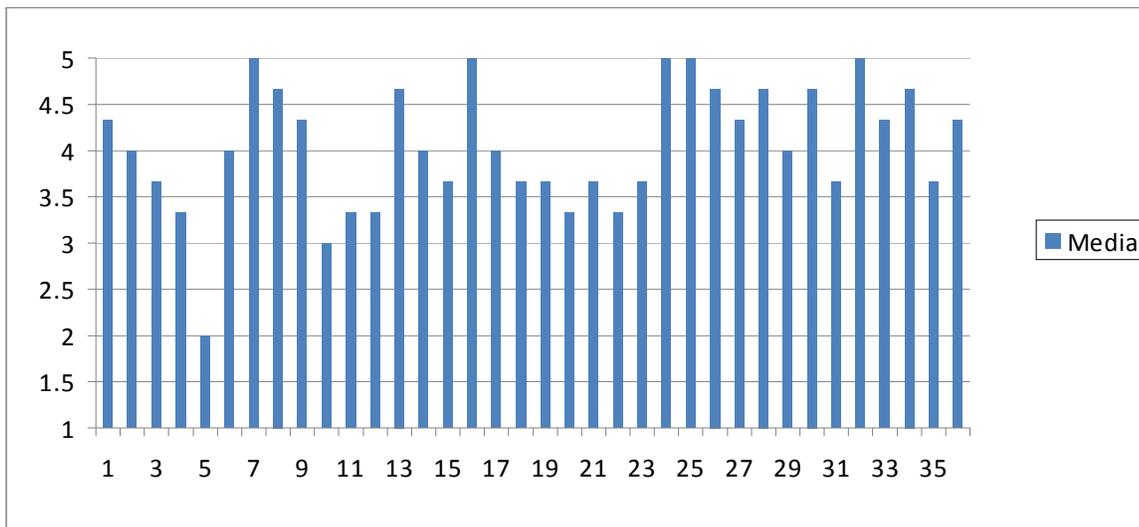


Figura 10: Valor medio de las preguntas de la encuesta realizada a los desarrolladores del portal Evento Virtual. Fuente: Elaboración propia.

### **CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN DE LA ETAPA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA PROPUESTA DE MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES WEB.**

---

Estos resultados serán entregados a los trabajadores de cada portal analizado, para que sean corregidas las dimensiones que presentan dificultad, aunque hay que destacar que no son alarmantes, debido a que el valor medio no está muy por debajo de 3 en ambos casos.

## CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación se puede arribar a las conclusiones siguientes.

1. Es muy importante asegurar la calidad de los portales y que tengan un diseño que satisfaga a los clientes y superen sus expectativas.
2. Se determinaron las principales dimensiones para medir la calidad de los portales Web en general y de los producidos en la Facultad 10.
3. Se realizó la propuesta de un nuevo modelo general y completo para evaluar la calidad de portales Web basado en porciones de otros existentes.
4. Se aplicó la última etapa de la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web a proyectos reales de la Facultad 10, determinándose la calidad del producto final y las dimensiones que presentan mayores problemas.

## RECOMENDACIONES

En correspondencia con las conclusiones del presente trabajo y siguiendo los objetivos propuestos se recomienda:

1. Aplicar la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web de forma íntegra, con el objetivo de valorarla en todo proyecto nuevo.
2. Aplicar la Propuesta de Modelo de Calidad para Portales Web de forma íntegra, con el objetivo de valorarla con portales ya terminados.
3. Ejecutar periódicamente (clientes/desarrolladores) la cuarta etapa de la Propuesta para de esta forma tener conocimiento del funcionamiento del portal, evaluar la calidad del mismo y darle mantenimiento.
4. Crear un grupo de trabajo con estudiantes de diversos años que continúen la investigación de los Modelos de Calidad de Portales Web y valorar su posible extensión a otras aplicaciones Web.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Basisli 1994] Basili, V. Rombach, H. Goal question metric paradigm. Encyclopedia of software engineering, 1994.
- [Bottinelli 2001] Bottinelli, O. A. ¿Qué son las encuestas?, 2001. Extraído de: <http://www.ps.org.uy/correo/correo030701p11.htm> el 3 de marzo de 2007.
- [Botella 2003] Botella, P., Burgués, X. Towards a Quality Model for the Selection of ERP Systems. Component-Based Software Quality, 2003: pp.225-245. 2001.
- [Bandini 2006] Bandini, R. Un equipo de profesores de la UCLM, reconocidos a nivel mundial por su investigación en calidad web, 2006. Extraído de: <http://www.uclm.es/pb/periodico2/periodico2detalle.asp?REG=3364> el 8 de diciembre se 2006.
- [Cardentey 2002] Cardentey, M. M., Rosellam, M. y Rodríguez, A. E. Estado del arte en las producciones de áridos en Cuba y propuesta de método para implantar sistemas de calidad en estos procesos, 2002. Extraído de: [http://www.minas.upm.es/relext/Red-Cyted-XIII/web-rimin/rimin1/jornadas/01ibermac\\_pdf/08\\_Calidad/Sosa.pdf](http://www.minas.upm.es/relext/Red-Cyted-XIII/web-rimin/rimin1/jornadas/01ibermac_pdf/08_Calidad/Sosa.pdf) el 5 de mayo de 2007.
- [Calero 2005 a] Calero, C., Genero, M., Fernández-Medina, E., Piattini, M., Serrano, M. Calidad de sistemas de información, 2005. Extraído de: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/Calidad/capitulo01.ppt> el 7 de diciembre de 2006.
- [Calero 2005 b] Calero, C. Modelos de calidad. WQM, PQM, e-commerce, portlets, 2005. Extraído de: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/calidadSI/Metodos%20De%20Calidad.ppt> el 7 de diciembre de 2006.
- [Calero 2005c] Calero, C., Ruiz, J., Piattini, M. Classifying web metrics using the web quality model, 2005.
- [Calidad 2001 a] a. d. Calidad Total – EFQM – ISO 9000. Diferencias y similitudes, 2001. Extraído de: [http://www.improven-consultores.com/paginas/documentos\\_gratuitos/iso\\_efqm.php](http://www.improven-consultores.com/paginas/documentos_gratuitos/iso_efqm.php) el 2 de abril de 2007.
- [Calidad 2002 b] a. d. Calidad en Ingeniería del Software, 2002. Extraído de: <http://dmi.uib.es/~bbuades/calidad/calidad.PPT#257.2.Índice> el 7 de diciembre de 2006.
- [Cervera 2004] Cervera, A. El modelo de McCall como aplicación de la calidad a la revisión del software de gestión empresarial, 2004. Extraído de: <http://www.emagister.com/el-modelo-mccall-como-aplicacion-calidad-revision-del-software-gestion-empresarial-cursos-639453.htm> el 28 de diciembre de 2006.

- [Domingo 2001] Domingo, J. La calidad del software, asignatura pendiente en España según los expertos del Foro de las Nuevas Tecnologías de Cibernos. Computerworld, 2001. (Nº:897) pp. 2. Extraído de <http://www.idg.es/computerworld/articulo.asp?id=124634> el 5 de febrero de 2007.
- [Dedeke 2002] Dedeke, A., Kahn, B. Model-Based quality evaluation: a comparison of Internet classified operated by newspapers and non-newspaper firms, 2002.
- [Dávila 2006] Dávila, A., Melendez, K., Flores, L. Determinación de los Requerimientos de Calidad del Producto Software Basados en Normas Internacionales, 2006. Extraído de: [http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/vol4issue2April2006/4TLA2\\_6Davila.pdf](http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/vol4issue2April2006/4TLA2_6Davila.pdf) el 31 de marzo de 2007.
- [Delgado 2005] Delgado, M. D., Álvarez, S., Rosete, A. Una propuesta de introducción de las reservaciones en el proceso de desarrollo de software. Revista de investigación operacional, 2005. Vol. 26, No. 2: pp. 104-105 Extraído de: [www.dict.uh.cu/Revistas/IO2005/Vol%2026%20No.2/IO%2026205-1.doc](http://www.dict.uh.cu/Revistas/IO2005/Vol%2026%20No.2/IO%2026205-1.doc) el 14 de abril de 2007.
- [Esteves 2002] Esteves, J., Pastor, J., Casanovas, J. Combinación de Métodos de Investigación para la Comprensión de los Factores Críticos de Éxito en Implantaciones de Sistemas ERP, 2002 Extraído de: <http://kybele.escet.urjc.es/MIFISIS2002/Articulos%5CArt02.pdf> el 3 de marzo de 2007.
- [Fernández 1995] Fernández, O. M., García, D., Beltrán, A. Un enfoque actual sobre la calidad del software, 1995. Extraído de: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol3\\_3\\_95/aci05395.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol3_3_95/aci05395.htm) el 25 de septiembre de 2006.
- [Febles 2000] Febles, A., Álvarez, S., Fernández, H. Calidad de Software y la empresa, enseñanza de un tema imprescindible para el Ingeniero Informático, 2000. Extraído de: [www.somece.org.mx/memorias/2000/docs/123.DOC](http://www.somece.org.mx/memorias/2000/docs/123.DOC) el 16 de abril de 2007.
- [Gabriel 2003] Gabriel, A. S. Medición de la Calidad de los Servicios. Universidad del CEMA. Argentina, 2003. Extraído de: [http://www.cema.edu.ar/postgrado/download/tesinas2003/MADE\\_Weil.pdf](http://www.cema.edu.ar/postgrado/download/tesinas2003/MADE_Weil.pdf) Argentina. pp.11- 15. El 17 de marzo de 2007.
- [Gurugé 2003] Gurugé, A. Corporate Portals Empowered with XML and Web Services, Editorial Reviews, 2003. Extraído de: <http://www.amazon.com/Corporate-Portals-Empowered-XML-Services/dp/15558280X> el 2 de marzo de 2007.
- [Gutiérrez 2004] Gutiérrez, A. M., Recena, M. J. Introducción a la accesibilidad y usabilidad, 2004. Extraído de: [http://www.manuelrecena.com/docs/accesibilidad\\_usabilidad\\_w3c\\_041211.pdf](http://www.manuelrecena.com/docs/accesibilidad_usabilidad_w3c_041211.pdf) el 29 de mayo de 2007.
- [García 2000a] García, J.C., Gonzáles, J. L. Los portales web ante el reto de la generación de negocio en Internet. Extraído de: <http://www.um.es/gtiweb/juancar/curri/portales.htm> el 8 de diciembre de 2006.

- [García 2007b] García, F. Proceso Software y Gestión del Conocimiento, 2007. Extraído de: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/psgc/doc/psgc-4a.pdf> el 17 de junio de 2007.
- [Gómez 2002] Gómez, M. J. La aplicación de la Norma ISO 9001:2000 y el sistema HACCP, 2002. Extraído de: [http://www.nutricion.org/publicaciones/revista\\_marzo\\_02/VCongreso\\_publicaciones/Conferencias/Aenor.pdf](http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_marzo_02/VCongreso_publicaciones/Conferencias/Aenor.pdf) de 10 de junio de 2007.
- [Garza 2006] Garza, M. Modelo de indicadores de calidad en el ciclo de vida de proyectos inmobiliarios. Universidad Politécnica de Cataluña. España, 2006. pp. 62. Extraído de: [http://www.tesisenxarxa.net/TESIS\\_UPC/AVAILABLE/TDX-0419107-110333//01Mgg01de01.pdf](http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0419107-110333//01Mgg01de01.pdf) el 28 de mayo de 2007.
- [González 2000a] González, I., Sanz, A., Pascual, E. Análisis comparativo de dos sistemas de calidad para su implementación en la Industria de mantenimiento de aeronaves, 2000. Extraído de: <http://adg.infra.upm.es/tesis-ftp/jariso.pdf> el 10 de junio de 2007.
- [González 2003b] González, C. Conceptos generales de calidad total. Extraído de: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpypkEVZkEDZzLkYnl.php> el 3 de febrero de 2007.
- [Hangjung 2002] Hangjung, Z., K. Ramamurthy. A choice model for assessing and selecting e-commerce websites in a B2C environment, 2002.
- [INDECOPI 2006] a. d. Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – INDECOPI. Tecnología de la información, Procesos del ciclo de vida del software, 2006. Segunda edición. Extraído de <http://www.bvindecopi.gob.pe/normas/392.030-2.pdf> el 22 de mayo de 2007.
- [Jacobs 2007] Jacobs, I. ¿Qué es el Consorcio World Wide Web (W3C)?, 2007. Extraído de: <http://www.w3c.es/Consorcio/> el 2 de junio 2007.
- [Li 2002] Li, Y. N., Tan, K. C., Xie. M. Measuring Web-based service quality. Total Quality Management, 2002, V.13 (5): pp. 685-700. Extraído de: <http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a713600699~db=all~order=page> el 25 de diciembre de 2006.
- [Losovio 2002] Losavio, F. Quality Models to Design Software Architecture. Journal of Object Technology, 2002, V. 1(4): pp. 165-178.
- [López 2006] López, A. Integración de modelos ITIL Y CMMI, 2006. Extraído de: <http://www.itsmf.com.es/images/uploaded/presentaciones/UCM/Dia2/ITIL%20y%20CMMI%20estrategico%20TI.pdf> el 2 de marzo de 2007.
- [Mas 2001] Mas, M.R., Febles, J.P., María, Orue, M., Chávez, Z., Rodríguez, J.G. Experiencias de la Aplicación de la Ingeniería de Software en Sistema de Gestión. Revista cubana de informática

- medica, 2001. No. 1. Extraído de: <http://www.cecam.sld.cu/pages/rcim/index.htm> el 25 de mayo de 2007.
- [Mendoza 2001] Mendoza L. E. Sistemas de información III, 2001. Extraído de: [http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/PS-6117%20\(Teor%EDa\)/PS6117%20Calidad%20del%20Software.pdf](http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/PS-6117%20(Teor%EDa)/PS6117%20Calidad%20del%20Software.pdf) el 2 de marzo de 2007.
- [Morales 2003] Morales V. Evaluación psicosocial de la calidad en los servicios municipales deportivos: aportaciones desde el análisis de variabilidad. Facultad de Psicología de la Universidad de Málaga. España, 2003. Extraído de: <http://www.efdeportes.com/efd72/munic.htm> el 17 de marzo de 2007.
- [Moraga 2004] Moraga, M. Á., Calero, C. and Piattini, M. Modelo de calidad para portales aplicando GQM. I Simposio Avances en Gestión de Proyectos y Calidad del Software, 2004. ISBN: 84-688-7873-1. Salamanca, España, Universidad de Salamanca, pp. 228-238.
- [Mayer 2005]. Mayer, M.A., Leis, A. La accesibilidad de las Webs medicas acreditadas en España y Sudamérica y su situación actual, 2005.
- [Montero 2005] Montero F. Integración de calidad y experiencia en el desarrollo de interfaces de usuario dirigido por modelos. Universidad de Castilla-La Mancha. España, 2005. pp. 80, 81, 84, 86.
- [Montes 2002] César Montes de Oca. Team Software Process (TSP) - Un modelo de trabajo para Equipos de Desarrollo de Alto Rendimiento. 2002. Extraído de: <http://www.cimat.mx/ingsoft/seminario/TSPInfo.html> el 10 de junio de 2007.
- [Omstron 1996] Omstron, A.. Consumer trade off and evaluation of service, 1996. Journal of Marketing, USA, pag. 17 -28.
- [Park 2002] Park, H., S. J. Noh. Enhancement of Web design quality through the QFD approach. Total Quality Management, 2002, 13(3): 393-401.
- [Parasuraman 1998a] Parasuraman, A., Zeithami, V. A. SERVQUAL: a multi-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. Journal of Retailing. 1998, 67(4): 420-450.
- [Pressman 1998b] Pressman, R. S. Ingeniería de software. Un enfoque práctico, 1998.
- [Pakala 2005] Pakala, S. Preguntas Frecuentes sobre Seguridad en Aplicaciones Web (OWASP FAQ), 2005. Extraído de: <http://owasp.org> el 13 de junio de 2007.
- [Pérez 2007] Pérez, M. Calidad total. 2007. Extraído de: <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/caltotalmemo.htm> el 2 de junio de 2007.

- [Quijano 2007] Quijano, V.M. ¿Qué es la calidad en el servicio?, 2007. Extraído de: <http://www.secretosenred.com/articulos/4549/1/QUE-ES-LA-CALIDAD-EN-EL-SERVICIO/Pagina1.html> el 10 de junio de 2007.
- [Quiñones 2007] Quiñones, E. Modelos de Calidad de Software y Software Libre. 2007. Extraído de: [http://www.eqsoft.net/presentas/modelos\\_de\\_calidad\\_y\\_software\\_libre.pdf](http://www.eqsoft.net/presentas/modelos_de_calidad_y_software_libre.pdf) el 8 de diciembre de 2006.
- [Ruiz 2001] Ruiz, F., Polo, M. Mantenimiento del software, 2001. Extraído de: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fruiz/cur/mso/trans/s3.pdf> el 7 de marzo de 2007.
- [Ruiz 2003] Ruiz, J., Calero, C. A Three Dimensional Web Quality Model. Proc. of the International Conference on Web Engineering, 2003.
- [Reyes 2006] Reyes, A. Implementación de un Programa de mejora de la satisfacción del cliente externo en la tienda Panamericana “Las Baleares”. Universidad de Holguín. “Oscar Lucero Moya”. Facultad de Ingeniería Industrial. Cuba, 2006. pp. 7, 28.
- [Silva 2004] Silva S. Modelos de calidad. La industria del software en México. 2004. Extraído de: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2004/Enero/modelos.htm> el 7 de diciembre de 2006.
- [Scalone 2006] Scalone, F. Estudio comparativo de los modelos y estándares de calidad del software. Universidad tecnológica Nacional Facultad regional. Buenos Aires, 2006. pp. 138-140. Extraído de: <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/lsi/scalone-tesis-maestria-ingenieria-en-calidad.PDF> el 8 de diciembre de 2006.
- [Salanova 2006] Salanova, P. E. Modelos de calidad Web. Clasificación de Métricas. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. España, 2006. pp. 87-103. Extraído de: [http://www.issi.uned.es/CalidadSoftware/Noticias/PFC\\_1.doc](http://www.issi.uned.es/CalidadSoftware/Noticias/PFC_1.doc) el 8 de diciembre de 2006.
- [Valls 2002] Valls, W., Vigil, E., Yera, K., Romero, A. Modelo RESORTQUAL para la evaluación de la calidad percibida del servicio en un destino turístico de sol y playa, 2002. Extraído de: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/mar1/modresortqual.htm> el 17 de marzo de 2007.
- [Wise 1994] Wise, T. Qué hacer realmente para atraer, deleitar y retener clientes. Barcelona, Ediciones Granica S.A. Barcelona, 1994. pp. 11, 12, 305.
- [Whiteley 1997] Whiteley, R., Sean, D. La integración cliente – empresa. Ediciones Prentice Hall, 1997.
- [Webb 2002] Webb, H. W., L. A. Webb. B2C Electronic Commerce Websites: an Analysis of Quality Factors. Eighth Americas Conference on Information Systems, 2002.

[Zeithaml 1993] Zeithaml, V., Calidad total en la gestión de los servicios, ediciones Díaz de Santos, Madrid, 1993.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bertoa, M. F., Vallecillo, A. Calidad de componentes Software, 2004. Extraído de: <http://www.lcc.uma.es/~av/misConfs/Calidad%20de%20Componentes%20CR%20Junio%202004.pdf> el 14 de mayo de 2007.
- Caro, M. A., Calero, C., Caballero, I., Piattini, M. Calidad de Datos en la Web: Una Revisión, 2004. Extraído de: <http://www.cuore.es/documentacion/congreso2005/ponencias/documentos/uclm.pdf> el 24 de febrero de 2007.
- Calero, M. A. Calidad y métricas Web, 2004. Extraído de: <http://www.lcc.uma.es/~canal/doctorado/curso0304/conferenciaCalero.html> el 7 de marzo de 2007.
- Codina, L.I. Posicionamiento Web: Conceptos y Ciclo de Vida, 2004. Extraído de: <http://www.hipertext.net/web/pag216.htm> el 20 de marzo de 2007.
- Cueva, J. M. Calidad del Software, 1999. Extraído de: [http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Calidad\\_software.PDF](http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Calidad_software.PDF) el 10 de febrero de 2007.
- Fernández, L., Alarcón M. I. Necesidades de medición en la gestión y el aseguramiento de calidad del software, 1999. Extraído de: <http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/remis/docs/aseguracal.htm> el 14 de mayo de 2007.
- Franklin, T. Portales en la educación Superior: conceptos y modelos, 2006. Extraído de: <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/franklin.pdf> el de mayo de 2007.
- Gómez, J. I. Midiendo la calidad de servicios en el canal Web, 2005. Extraído de: [http://www.dnxgroup.com/ideas/articulos/medicion\\_calidad\\_percibida.html](http://www.dnxgroup.com/ideas/articulos/medicion_calidad_percibida.html) el 17 de marzo de 2007.
- Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J. El proceso Unificado de Desarrollo de Software. La Habana, ed. Félix Varela, 2004. (Versión I).
- Pressman, R. S. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. La Habana, ed. Félix Varela, 2005. Quinta edición. (Parte I y II).
- Sánchez, S. El concepto de portal corporativo aplicado a ARQ Web, 2007. Extraído de: <http://www.arqweb.com/arqweb.asp?id=107> el 17 de marzo de 2007.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Calidad** (Quality) Conjunto de propiedades y de características de un producto o servicio, que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas e implícitas.

**Calidad total:** Sitúa como primer objetivo de la misma la calidad del bien o servicio ofrecido y la satisfacción del cliente, a través de la mejora continua.

**Calidad de producto:** Es la resultante de una combinación de características de ingeniería y fabricación, determinante del grado de satisfacción que el producto proporcione al consumidor, durante su uso.

**Cliente:** Persona que demanda los servicios o productos que presta una Organización/Unidad Administrativa. Es el más próximo destinatario de los servicios o productos que ofrece una Unidad Administrativa.

**Contexto:** Del lat. Contextus. Entorno lingüístico del cual depende el sentido y el valor de una palabra, frase o fragmento considerados. Entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho.

**Eficacia:** Consiste en obtener el máximo resultado posible con unos recursos determinados, o en mantener con unos recursos mínimos la calidad y cantidad adecuada de un determinado servicio/producto. Se mide comparando los resultados realmente obtenidos con los previstos independientemente de los medios utilizados. También puede entenderse como la comparación entre los resultados obtenidos y un óptimo posible.

**Esfuerzo:** Acción enérgica del cuerpo o del espíritu para conseguir algo. Ánimo, valor, fuerza.

**Estándar:** Fijación de normas o reglas a las que se deben ajustar las especificaciones de un servicio/ producto o los métodos y procedimientos seguidos en su prestación/elaboración.

**Estándar de calidad:** Compromiso respecto al mantenimiento de un nivel de calidad en el contenido de sus prestaciones por parte de una unidad administrativa.

**Gestión de calidad:** Es un conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar a un conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones en lo relativo a la Calidad.

**Herramienta:** Es un dispositivo artificial cuya función es facilitar la aplicación de energía a una pieza o material durante la realización de una tarea. Es frecuente usar el término herramienta, por extensión, para denominar dispositivos o procedimientos que aumentan la capacidad de hacer ciertas tareas. Tal es el caso de herramientas de programación, herramientas matemáticas o herramientas de gestión. Esto frecuentemente viola la característica básica de las herramientas de ser medios para la aplicación controlada de energía.

**IEEE:** Corresponde a las siglas de The Institute of Electrical and Electronics Engineers, creada en 1884. Es la mayor asociación internacional sin fines de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, ingenieros en sistemas e ingenieros en telecomunicación.

**Proyecto:** Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con los requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

**Producto:** Lo que se produce o elabora. Beneficio o ganancia.

**Proceso:** (del latín processuss), es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden con un determinado fin. Este término tiene significados diferentes según la rama de la ciencia o la técnica en que se utilice.

**Procedimiento:** Acción de proceder. Método de ejecutar algunas cosas.

**Requerimientos:** Algo que se le pide o solicita a alguien. Características que se desea que posea un sistema o un software.

**Satisfacción del cliente:** Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

**Software:** Todos los componentes intangibles de un ordenador o computadora, es decir, conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware). Esto incluye aplicaciones informáticas tales como un procesador de textos, que permite al usuario realizar una tarea.

**Técnicas:** Del griego, τέχνη (téchne): arte, ciencia, saber, una **técnica** es un procedimiento o conjunto de procedimientos que tienen como objetivo obtener un resultado determinado, ya sea en el campo de la ciencia, de la tecnología, del arte o en cualquier otra actividad.

**Usuario:** Es la persona que utiliza o trabaja con algún objeto o que proviene de algún servicio público o privado, empresarial o profesional.

**LISTADO DE ABREVIATURAS**

<b>AEMES</b>	Asociación Española de Métricas de Software
<b>AMCIS</b>	Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software
<b>CMM</b>	Capability Maturity Model
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheets
<b>EFQM</b>	European Foundation for Quality Management
<b>ESI</b>	Instituto de software de España
<b>FAQ</b>	Frequently Asked Questions
<b>GQM</b>	Goals/Questions/Metrics
<b>IEEE</b>	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
<b>IPPD</b>	Desarrollo Integrado del Producto y del Proceso
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>ISO/IEC</b>	/ International Electrotechnical Commission
<b>IP</b>	Importance Performance
<b>IPPD</b>	Integrated Product Process Development
<b>MoProSoft</b>	Modelo de Procesos para la Industria de Software

<b>PQM</b>	Portal Quality Model
<b>SERVQUAL</b>	Service Quality (Calidad de Servicios)
<b>SPSS</b>	Statistical Package for Social Sciences
<b>UCI</b>	Universidad de Ciencias Informáticas
<b>WQM</b>	Web Quality Model
<b>XML</b>	eXensible Markup Language

ANEXO 1: DESCRIPCIÓN BREVE Y SENCILLA SOBRE LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS DEL W3C.

<b>Tecnologías</b>	<b>Descripción</b>
<b>Accesibilidad Web</b>	Permite el acceso de todos a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.
<b>Iniciativa de accesibilidad Web</b>	Conocida como WAI (Web Accessibility Initiative), una actividad desarrollada por el W3C, cuyo objetivo principal es facilitar el acceso a la Web a todas aquellas personas con discapacidad, desarrollando pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad Web, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación en relación a la importancia del diseño accesible de páginas Web y abriendo nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación en esta área.
<b>Amaya</b>	Herramienta que permite al mismo tiempo navegar, editar y publicar información en la Web. La integración de estas tres funciones hace más fácil para los usuarios participar en la aportación de contenido para la Web. Su objetivo principal es proporcionar una infraestructura fácilmente extensible que sirva como marco común de integración del mayor número posible de tecnologías del W3C para así poder experimentar y realizar demostraciones combinando estas tecnologías.
<b>Annotea</b>	Sistema que permite la creación y publicación en la Web de anotaciones compartidas de recursos. Una <i>anotación</i> puede ser una nota, una explicación u otro tipo de comentario externo que puede agregarse a cualquier documento Web o a una parte seleccionada, sin necesidad de modificar el documento. Su principal aportación es la mejora de la colaboración de grupos de trabajo a través de esas anotaciones Web compartidas.
<b>Capacidad de Composición/ Perfiles de Preferencia (Composite Capability/</b>	Es un sistema basado en RDF, que permite estandarizar la forma de definir y transmitir información sobre las características de los dispositivos y las preferencias del usuario. El objetivo es facilitar la adaptación del contenido

<b>Preference Profiles)</b>	al que el usuario desea acceder tomando como referente el tipo de dispositivo utilizado y las características del usuario.
<b>Lenguaje de Etiquetado Extensible de Control Telefónico (Call Control eXensible Markup Language)</b>	Es un lenguaje diseñado para proporcionar soporte para el control de llamadas telefónicas que se puede utilizar tanto con VoiceXML, como con otros sistemas de diálogo. Se podría decir que CCXML es un complemento de VoiceXML, que proporciona funciones de telefonía avanzadas que van más allá de la capacidad que tiene VoiceXML
<b>Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets)</b>	Es un mecanismo para dar estilo a documentos HTML y XML, que consiste en reglas simples a través de las cuales se establece cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores control total sobre el estilo y formato de sus documentos separando contenido y presentación.
<b>Modelo de Objetos del Documento (Document Object Model)</b>	Es una plataforma que proporciona un conjunto estándar de objetos a través de la cual se pueden crear documentos HTML y XML, navegar por su estructura y, modificar, añadir y borrar tanto elementos como contenidos. Al no apoyarse en un lenguaje de programación en particular, DOM facilita el diseño de páginas Web activas, proporcionando una interfaz estándar para que otro software manipule los documentos.
<b>Lenguaje de Anotación Multimodal Extensible (Extensible MultiModal Annotation language)</b>	Es un lenguaje estándar utilizado por los componentes que intervienen en un sistema multimodal para comunicarse. Su objetivo es integrar las entradas de datos proporcionadas por los usuarios desde diferentes recursos y darles forma para que así esos datos sean procesados como una representación única. Dentro de una infraestructura de Interacción Multimodal, EMMA actúa como un mecanismo de intercambio entre los dispositivos a través de los cuales el usuario introduce datos.
<b>Lenguaje de Etiquetado de Hipertexto (HyperText Markup Language)</b>	Es un lenguaje comúnmente utilizado para la publicación de hipertexto en la Web y desarrollado con la idea de que cualquier persona o tipo de dispositivo pueda acceder a la información en la Web. HTML utiliza etiquetas que marcan elementos y estructuran el texto de un documento.

<b>Protocolo d Transferencia de Hipertexto (Hypertext Transfer Protocol)</b>	Es un protocolo utilizado para la transferencia de datos a través de Internet, y que está basado en operaciones sencillas de solicitud y respuesta.
<b>Independencia de Dispositivo</b>	Facilita el acceso a la información independientemente del dispositivo utilizado para acceder a la información. Ésta va a estar siempre disponible y accesible para el usuario, es decir, se trata de hacer la Web universal y accesible para cualquier persona, en cualquier sitio, en cualquier momento y usando cualquier dispositivo, evitando la fragmentación de la Web en espacios accesibles sólo por dispositivos concretos. El objetivo principal es mejorar la experiencia del usuario y al mismo tiempo reducir costes al desarrollar estándares que permitan acceder a esa información desde cualquier dispositivo.
<b>Lenguaje de Etiquetado de Tinta (Ink Markup Language)</b>	Es un lenguaje XML diseñado para facilitar el intercambio de escritura electrónica entre distintas aplicaciones. InkML captura movimientos, ángulo y presión de forma electrónica para su posterior almacenaje y reconocimiento. No sólo reconoce escritura (texto plano, matemáticas, química, etc.), sino que verifica firmas e interpreta gestos.
<b>Interacción Multimodal o Multimodalidad</b>	Consiste en un proceso en el cual diversos dispositivos y personas son capaces de llevar a cabo una interacción conjunta (auditiva, visual, táctil y gestual) desde cualquier sitio, en cualquier momento, utilizando cualquier dispositivo y de forma accesible, mejorando así la interacción entre personas, y entre dispositivos y personas.
<b>Internacionalización</b>	Es un concepto que implica un diseño Web sin barreras para los diferentes idiomas, sistemas de escritura, códigos de caracteres y otras convenciones locales que existen. El carácter global de la Web requiere un sistema en el que exista facilidad a la hora de crear y procesar información para una audiencia variada, permitiendo así publicar material e intercambiar datos en cualquier idioma. La Internacionalización también es conocida como I18N, que es la abreviatura de Internacionalización ya que entre la "i" y la "n" existen 18 letras.
<b>Jig Saw</b>	Plataforma de servidor Web basada en Java cuyo principal objetivo es hacer demostraciones de nuevos protocolos y al mismo tiempo ofrecer una base de

	experimentación en el área de software para servidor.
<b>Libwww</b>	Es una interfaz de programación de aplicaciones (API) Web de cliente, de uso común y alta modularidad, cuyo principal propósito es el de servir como herramienta de pruebas para experimentos con protocolos.
<b>Lenguaje de Etiquetado Matemático (Mathematical Markup Language)</b>	Es un lenguaje cuyo objetivo principal es permitir que las expresiones matemáticas puedan ser representadas y procesadas en la Web al igual que el HTML lo hace con el texto simple. Consiste en etiquetas XML que pueden utilizarse para definir ecuaciones en términos de su presentación y su semántica.
<b>Lenguaje de Etiquetado Web (Web Ontology Language)</b>	Una ontología define los términos a utilizar para describir y representar un área de conocimiento. Las ontologías son utilizadas por las personas, las bases de datos, y las aplicaciones que necesitan compartir un dominio de información (un dominio es simplemente un área de temática específica o un área de conocimiento, tales como medicina, bienes inmuebles, gestión financiera, etc.). Las ontologías incluyen definiciones de conceptos básicos del dominio, y las relaciones entre ellos, que son útiles para los ordenadores. OWL permite definir una ontología en términos de XML.
<b>Plataforma para la Selección de Contenido en Internet (Platform for Internet Content Selection)</b>	Es un conjunto de especificaciones técnicas que ofrecen al usuario la posibilidad de realizar un acceso selectivo a la información que se puede obtener en la Web; esto se consigue a través de la asociación de etiquetas (metadatos) a contenido de Internet, funcionando como un filtro.
<b>Gráficos en Red Portátiles (Portable Network Graphics)</b>	Es uno de los formatos gráficos más utilizados en la Web ya que permite un almacenamiento sin pérdida, portátil y con buena compresión de gráficos. Soporta imágenes en color indexado, en escala de grises y color verdadero, además de varios niveles de transparencia.
<b>Política de Patentes</b>	Se trata de una serie de normas a través de las cuales el W3C establece la forma de gestionar las patentes en el proceso de creación y desarrollo de estándares Web con el objetivo de hacer posible la difusión, adopción y continuo desarrollo de estándares Web libres de derechos de autor.
<b>Plataforma de Preferencias de</b>	Es un lenguaje estándar que ofrece a los usuarios una forma sencilla y automatizada de controlar en mayor

<p><b>Privacidad (Platform for Privacy Preferences)</b></p>	<p>medida el uso que se hace de su información personal en los sitios Web que visitan. Las prácticas de privacidad de los sitios Web a través de P3P adquieren un formato estándar que los navegadores con P3P podrán interpretar automáticamente comparando esas prácticas de privacidad con las preferencias de privacidad del usuario, con lo que el usuario podrá decidir si quiere o no, y bajo qué circunstancias, revelar información personal.</p>
<p><b>Plataforma de preferencias de Privacidad. Infraestructura para la Descripción de Recursos (Resource Description Framework)</b></p>	<p>Es un formato universal para representar datos en la Web, que va a permitir intercambiar información a través de diferentes aplicaciones sin que esos datos pierdan significado, lo que facilita la reutilización de los recursos en la Web.</p>
<p><b>Lenguaje de Integración de Multimedia Sincronizada (Synchronized Multimedia Integration Language)</b></p>	<p>Es un lenguaje de etiquetado utilizado para crear presentaciones multimedia dinámicas a través de la sincronización en tiempo y espacio de diversos elementos como audio, vídeo, texto y gráficos. Permite a los desarrolladores especificar y controlar el momento preciso en el que se ha de integrar audio y vídeo con imágenes, texto y otros tipos de medios, permitiendo, al mismo tiempo, la posibilidad de interacción con el usuario.</p>
<p><b>Servicios web</b></p>	<p>Constituyen un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web y que intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la Web. Estos servicios proporcionan mecanismos de comunicación estándares entre diferentes aplicaciones, que interactúan entre sí para presentar información dinámica al usuario.</p>
<p><b>Protocolo Simple de Acceso a Objetos (Simple Object Access Protocol)</b></p>	<p>Es un protocolo para intercambiar mensajes, basado en XML, y de extendido uso en servicios Web.</p>
<p><b>Protocolo Simple de Acceso a Objetos. Lenguaje de Etiquetado de Síntesis del Habla (Speech Synthesis Markup Language)</b></p>	<p>Es un lenguaje de etiquetado, basado en XML, que forma parte de un conjunto de especificaciones para navegadores por voz que ayuda a generar habla sintética en la Web y en otras aplicaciones. Proporciona un camino estándar para controlar aspectos del habla como son pronunciación, volumen, tono y velocidad.</p>
<p><b>Especificación de Gramática de</b></p>	<p>Es una especificación que trata de definir la sintaxis necesaria para representar gramáticas utilizadas en el</p>

<b>Reconocimiento de Habla (Speech Recognition Grammar Specification)</b>	reconocimiento del habla. De esta forma, los desarrolladores pueden especificar las palabras o grupos de palabras que un reconocedor del habla debe captar. Un reconocedor es capaz de establecer una relación entre el audio proporcionado por el usuario y una gramática, generando así una transcripción.
<b>Gráficos Vectoriales Escalares (Scalable Vector Graphics)</b>	Es un lenguaje de descripción de gráficos de dos dimensiones y de aplicaciones gráficas en XML. SVG se utiliza en diferentes áreas incluyendo gráficos Web, animación, interfaces de usuario, intercambio de gráficos, aplicaciones móviles y diseño de alta calidad.
<b>Identificador de Recurso Uniforme (Uniform Resource Identifiers)</b>	Los URI son cadenas que funcionan como identificadores globales que hacen referencia a recursos en la Web tales como documentos, imágenes, archivos descargables, servicios, buzones de correo electrónico y otros.
<b>Lenguaje de Etiquetado de Voz (Voice Extensible Markup Language)</b>	Es un lenguaje para crear diálogos entre el usuario y la aplicación. La aplicación se comunica con el usuario enviando información hablada, y el usuario interactúa con la misma ejecutando acciones a través de la voz.
<b>WebCGM (Web Computer Graphics Metafile)</b>	Es un formato de archivo binario que define un subconjunto del estándar CGM para dar soporte a las funcionalidades de: hipervinculación y navegación de documentos, estructura y organización en capas, e investigación y peticiones en contenido de imagen WebCGM. Una de las principales ventajas de WebCGM es que es compatible con Unicode y todos los formatos Web.
<b>Web Móvil</b>	Es una Web accesible desde cualquier lugar a través de dispositivos móviles. El W3C con el objetivo de hacer el acceso a la Web desde estos dispositivos algo sencillo y cómodo ha puesto en marcha la <i>Iniciativa de Web Móvil</i> que busca resolver los problemas de interoperabilidad y usabilidad que actualmente dificultan el acceso a la Web desde dispositivos móviles.
<b>Web Semántica</b>	Es una Web extendida y dotada de mayor significado, apoyada en lenguajes universales, que van a permitir que los usuarios puedan encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla gracias a una información mejor definida. Con esta Web, los usuarios podrán delegar tareas en el software que será capaz de procesar el contenido de la información, razonar con éste, combinarlo y realizar deducciones lógicas para resolver

	automáticamente problemas cotidianos.
<b>XML Binario</b>	Es un formato binario de contenido XML diseñado para reducir el tamaño de transmisión de documentos XML a través de la omisión de elementos y atributos desconocidos, lo que permitirá un uso más efectivo de los datos XML en canales de comunicación de banda estrecha, sin perder así funcionalidad ni información.
<b>XForms</b>	Es un nuevo lenguaje de etiquetado para formularios Web, diseñado para ser el sustituto de los formularios HTML tradicionales, y que va a permitir a los desarrolladores distinguir entre el propósito del formulario y su presentación. Esta separación clara entre contenido y presentación ofrece grandes ventajas en términos de reutilización, independencia de dispositivo y accesibilidad.
<b>Lenguaje de Etiquetado de Hipertexto Extensible (Extensible HyperText Markup Language)</b>	Es una versión más estricta y limpia de HTML que nace ante la limitación de uso de éste con las cada vez más abundantes herramientas basadas en XML. XHTML extiende HTML 4.0 combinando la sintaxis de HTML, diseñado para mostrar datos, con la de XML, diseñado para describir los datos.
<b>Lenguaje de Enlace XML (XML Linking Language)</b>	Es un lenguaje que, entre otras funcionalidades, permite crear vínculos bidireccionales entre recursos, lo que implica la posibilidad de moverse en dos direcciones, facilitando así la obtención de información remota como recursos en lugar de simplemente como páginas Web
<b>Lenguaje de Etiquetado Extensible (Extensible Markup Language)</b>	Es un lenguaje con una importante función en el proceso de intercambio, estructuración y envío de datos en la Web. Describe los datos de tal manera que es posible estructurarlos utilizando para ello etiquetas, como lo hace HTML, pero que no están predefinidas, delimitando de esta manera los datos, a la vez que favoreciendo la interoperabilidad de los mismos.
<b>XML Base</b>	Permite a los desarrolladores especificar un URI para resolver URIs relativos en vínculos a imágenes externas, applets, programas de procesamiento de formato, hojas de estilo, etc.
<b>Gestión de Claves XML (XML Key Management – XKMS)</b>	Es un protocolo para distribuir y registrar claves públicas que oculta la complejidad que surge con PKI (Infraestructura de Clave Pública). Está compuesto de dos partes que son: el registro de la clave pública (X-KRSS) y la información de clave pública (X-KISS)

<b>Lenguaje de Consulta XML (XML Query)</b>	Es un lenguaje que ofrece la posibilidad de realizar consultas en infinidad de tipos diferentes de documentos como son documentos estructurados, colecciones de documentos, bases de datos, estructuras DOM, catálogos, etc., para extraer datos en la Web.
<b>Esquema XML (XML Schema)</b>	Es un lenguaje cuyo objetivo principal es definir la estructura en bloques de un documento XML, al igual que lo hace un DTD, pero de una forma mucho más precisa. El propósito de un esquema es definir y describir una clase de documentos XML usando estas construcciones para restringir y documentar el significado, uso y relaciones de las partes constituidas: tipo de datos, elementos y su contenido, atributos y sus valores, entidades y su contenido, y anotaciones. Los esquemas documentan su propio significado, uso y función.
<b>Firma XML (XML Signature)</b>	Es un sistema que, a través de una firma digital, permite ofrecer autenticación de los datos que se manejan. Con la firma digital se confirma la identidad del emisor, la autenticidad del mensaje y su integridad, sin olvidar que los mensajes no serán repudiados.
<b>Lenguaje de Rutas XML (XML Path Language)</b>	Es un lenguaje para acceder a partes de un documento XML, como pueden ser sus atributos, elementos, etc.
<b>Lenguaje de Direccionamiento XML (XML Pointer Language)</b>	Es un lenguaje que se utiliza para llegar a partes específicas de un documento XML, esto es, a sus elementos, atributos y contenido. XPointer, una vez que XLink ha establecido el enlace con el recurso, va a un punto concreto del documento. Su funcionamiento es muy similar al de los identificadores de fragmentos en un documento HTML ya que se añade al final de una URI y después lo que hace es encontrar el lugar especificado en el documento XML.
<b>Lenguaje de Hojas de Estilo Extensible (Extensible Stylesheet Language)</b>	Es un lenguaje para crear hojas de estilo a través de las cuales será posible mostrar el contenido estructurado de un documento con un formato determinado. Consiste en dos partes: un lenguaje de transformación de documentos XML y un vocabulario XML para especificar semánticas para el formato (objetos de formato).
<b>Transformaciones del Lenguaje de</b>	Es un lenguaje que permite la transformación de la estructura de un documento XML en otro documento XML con estructura diferente.

<b><i>Hojas de Estilo Extensible (Extensible Stylesheet Language Transformations)</i></b>	
---	--

## ANEXO 2: CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA A LA HORA DE DESARROLLAR UN PORTAL WEB.

1. La dirección del portal debe aparecer en toda la documentación existente, publicidad y canales de anuncios.
2. El portal debe contar con un sistema de respuestas que informe sobre los resultados de cada servicio.
3. El portal debe utilizar nombres apropiados.
4. El portal debe contar con múltiples sitios Web con un incremento de la velocidad del servicio.
5. El portal debe tener gráficos, sonido y/o video de acuerdo al tipo de portal que se desarrolle.
6. El portal debe tener la posibilidad de escoger entre diferentes lenguajes u opciones geográficas.
7. La información contenida en el portal debe ser actual, exacta y relevante.
8. La información contenida en el portal debe ser rica en detalles.
9. La navegación por el portal es intuitiva.
10. Las respuestas de los servicios brindados deben ser rápidas independientemente del medio de respuesta: correo electrónico, páginas específicas, etc.
11. Los e-mails de respuesta deben ser relevantes y acertados.
12. El contenido del portal debe estar de acuerdo a sus necesidades.
13. Los sistemas de respuesta o sistema de e-mail deben comunicar el tiempo de respuesta necesario para llevar a cabo el servicio.
14. El alcance de los servicios se debe indicar en el portal.
15. El tono de los mensajes deben ser sistemáticamente cortés.
16. Las FAQs (Frequently Asked Questions) deben ser capaces de permitir que el usuario resuelva cualquier tipo de problema por si mismo.
17. Las diferentes FAQs deben ser capaces de ayudar a todo tipo de cliente.
18. En el portal debe existir un elevado nivel de seguridad y privacidad.
19. El portal debe ofrecer respuestas a los e-mails de forma personalizada.
20. El portal debe ofrecer la opción de ser personalizado.
21. El portal debe retroalimentarse de acuerdo a las necesidades y sugerencias de los clientes.

22. El sistema de e-mail debe ser de entrada y salida, con el objetivo de prestar la atención adecuada de las quejas de los clientes.
23. Los e-mails y los cuestionarios que ofrezca el portal deben estar encaminados a conocer la satisfacción del usuario con el portal.
24. La estructura del portal debe ser fácilmente entendible y su apariencia visual refrescante.
25. El portal debe ofrecer una buena accesibilidad.
26. Los diseños deben permitir que el tiempo de descarga sea mínimo y relajante.
27. El portal debe mantener en todo momento la misma estructura.
28. El diseño del portal debe ofrecer mínimas distracciones.
29. El portal debe brindar sistemas de búsquedas por categorías (directorio); palabra clave (motor de búsqueda) o ambos.

## ANEXO 3: ENTREVISTA A LOS CLIENTES.

Estimado cliente, usted debe responder las preguntas que se muestran a continuación con el objetivo recibir un Portal con sus preferencias, es importante sea sincero y cuidadoso a la hora de responder. Gracias por su colaboración.

1. ¿Qué colores desea que tenga el portal?

Frescos \_\_\_\_\_

Cálidos \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

2. Desea que el portal contenga banner.

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

En caso de respuesta afirmativa:

Arriba \_\_\_\_\_

Abajo \_\_\_\_\_

A la derecha \_\_\_\_\_

A la izquierda \_\_\_\_\_

¿Otra posición? ¿Cuál? \_\_\_\_\_

3. ¿Cómo desea el diseño de la interfaz?

Una columna \_\_\_\_\_

Dos columnas \_\_\_\_\_

De no ser ninguna de las anteriores, diga como lo desea

\_\_\_\_\_

4. ¿Qué plataforma desea?

Software Libre \_\_\_\_\_

Drupal \_\_\_\_\_

Plone \_\_\_\_\_

Xoops \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_\_

Software Propietario \_\_\_\_\_

.NET \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_\_

5. ¿Con qué capacidad tecnológica cuentan?

\_\_\_\_\_

6. ¿Qué idioma desea como primario?

Español \_\_\_\_\_

Inglés \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

7. ¿Qué lenguaje de programación desea?

ASP \_\_\_\_\_

PHP \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

8. ¿Qué Sistema Gestor de Bases de Datos desea?

Software Libre: \_\_\_\_\_

MySQL \_\_\_\_\_

PostgreSQL \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

Software Propietario: \_\_\_\_\_

Oracle \_\_\_\_\_

SQL Server \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

## ANEXO 4: ENCUESTA PROPUESTA EN LA PROPUESTA DE MODELO PARA LOS DESARROLLADORES.

Estimado desarrollador, con el objetivo de conocer el estado del producto realizado se aplica esta encuesta, es importante responda con sinceridad y seguridad, teniendo en cuenta los valores que se muestran a continuación según considere. En caso de no tener conocimiento, un canal es el conjunto de servicios que brinda el portal, por ejemplo: Noticias, Chat, etc. Gracias por su colaboración.

**[1]:** Totalmente en desacuerdo.

**[2]:** Algo en desacuerdo.

**[3]:** Neutro.

**[4]:** Algo de acuerdo.

**[5]:** Totalmente de acuerdo.

1. La dirección del portal está incluida en toda la documentación existente, publicidad y canales de anuncios. \_\_\_\_\_
2. Existen en el portal sistemas de respuesta (que informan sobre los resultados de cierto servicio). \_\_\_\_\_
3. Utiliza el portal nombres apropiados y múltiples sitios Web con un incremento de la velocidad del servicio y el ancho de banda para maximizar el ratio de acierto. \_\_\_\_\_
4. Existen otros portales en los que estén disponibles enlaces al portal. \_\_\_\_\_
5. Existen en el portal gráficos, sonido y video para hacerlo de forma general más atractivo. \_\_\_\_\_
6. Ofrece el portal la posibilidad de escoger entre diferentes lenguajes u opciones geográficas. \_\_\_\_\_
7. La información contenida en el portal es actual y oportuna. \_\_\_\_\_
8. La información contenida en el portal es exacta y relevante. \_\_\_\_\_
9. La información contenida en el portal es rica en detalles. \_\_\_\_\_
10. La navegación por el portal es intuitiva. \_\_\_\_\_
11. El portal está disponible siempre. \_\_\_\_\_

- 
12. El resultado de un servicio solicitado se devuelve rápidamente al usuario independientemente del medio de respuesta: correo electrónico, páginas específicas, etc. \_\_\_\_\_
  13. Los e-mails de respuesta son relevantes y acertados y el contenido del portal es apropiado para las necesidades de los clientes. \_\_\_\_\_
  14. Los sistemas de respuesta o sistema de e-mail comunican a los clientes el tiempo de respuesta necesario para llevar a cabo el servicio. \_\_\_\_\_
  15. El nivel del servicio alcanzable se indica en el portal. \_\_\_\_\_
  16. El tono del mensaje es sistemáticamente cortés. \_\_\_\_\_
  17. Las FAQs (Frequently Asked Questions - Preguntas Frecuentes hechas por los usuarios) ayudan al usuario a resolver los problemas por sí mismo. \_\_\_\_\_
  18. Diferentes FAQs ayudan a cada tipo de cliente. \_\_\_\_\_
  19. Ofrece páginas Web y respuestas a los e-mails de forma personalizada. (Ofrece la posibilidad de personalizar el portal). \_\_\_\_\_
  20. La retroalimentación está continuamente cambiando en respuesta a las necesidades y/o sugerencias de los clientes. \_\_\_\_\_
  21. El sistema de e-mail es de entrada y salida para atender a las quejas de los clientes. \_\_\_\_\_
  22. Los e-mails y los cuestionarios se utilizan para llevar a cabo encuestas a fin de conocer la satisfacción de los usuarios con el portal. \_\_\_\_\_
  23. Los diferentes canales están disponibles todo el tiempo. \_\_\_\_\_
  24. La cantidad de datos que se ofrece en el portal es adecuada. \_\_\_\_\_
  25. El portal es objetivo y actual. \_\_\_\_\_
  26. El diseño del portal es consistente y uniforme. \_\_\_\_\_
  27. La estructura del portal es fácilmente entendible. \_\_\_\_\_
  28. La apariencia visual del portal está elaborada. \_\_\_\_\_
  29. El portal ofrece la posibilidad de poder personalizar la interfaz. \_\_\_\_\_
  30. El portal ofrece una buena accesibilidad. \_\_\_\_\_
  31. Todos los clic's del portal son necesarios. \_\_\_\_\_
  32. Los diseños permiten que el tiempo de descarga sea mínimo y relajante. \_\_\_\_\_
  33. Los elementos no requieren el uso de equipamiento de alto rendimiento. \_\_\_\_\_
  34. El portal mantiene en todo momento la misma estructura de cara al usuario. \_\_\_\_\_
  35. Diferentes caminos conducen al mismo sitio. \_\_\_\_\_
  36. El diseño del portal ofrece mínimas distracciones. \_\_\_\_\_

## ANEXO 5: ENCUESTA PROPUESTA EN LA PROPUESTA DE MODELO PARA LOS USUARIOS.

Estimado usuario, con el objetivo de conocer el estado del producto realizado y evaluar el grado de satisfacción que tiene con el Portal, se aplica esta encuesta, es importante responda con sinceridad y seguridad, teniendo en cuenta los valores que se muestran a continuación según considere. En caso de no tener conocimiento, un canal es el conjunto de servicios que brinda el portal, por ejemplo: Noticias, Chat, etc. Gracias por su colaboración.

**[1]:** Totalmente en desacuerdo.

**[2]:** Algo en desacuerdo.

**[3]:** Neutro.

**[4]:** Algo de acuerdo.

**[5]:** Totalmente de acuerdo.

1. La dirección del portal aparece en toda la documentación existente, publicidad y canales de anuncios. \_\_\_\_\_
2. El portal cuenta con un sistema de respuesta que informa sobre los resultados de cada servicio. \_\_\_\_\_
3. Utiliza el portal nombres apropiados y múltiples sitios Web con un incremento de la velocidad del servicio. \_\_\_\_\_
4. Conoce de la existencia de enlaces a este sitio a través de otros portales. \_\_\_\_\_
5. Los gráficos, sonido y/o video con que cuenta el portal lo hacen generalmente más atractivo. \_\_\_\_\_
6. Ofrece el portal la posibilidad de escoger entre diferentes lenguajes u opciones geográficas. \_\_\_\_\_
7. La información contenida en el portal es actual y oportuna. \_\_\_\_\_
8. La información contenida en el portal es exacta y relevante. \_\_\_\_\_
9. La información contenida en el portal es rica en detalles. \_\_\_\_\_
10. La navegación por el portal es intuitiva. \_\_\_\_\_
11. El portal está disponible siempre. \_\_\_\_\_

12. Cuando solicita un servicio el resultado se devuelve rápidamente independientemente del medio de respuesta: correo electrónico, páginas específicas, etc. \_\_\_\_\_
13. Los e-mails de respuesta son relevantes y acertados y el contenido del portal es apropiado de acuerdo a sus necesidades. \_\_\_\_\_
14. Los sistemas de respuesta o sistema de e-mail comunican el tiempo de respuesta necesario para llevar a cabo el servicio. \_\_\_\_\_
15. El nivel del servicio alcanzable se indica en el portal. \_\_\_\_\_
16. El tono del mensaje es sistemáticamente cortés. \_\_\_\_\_
17. Las FAQs (Frequently Asked Questions) lo ayudan a resolver los problemas por sí mismo. \_\_\_\_\_
18. Diferentes FAQs ayudan a cada tipo de cliente. \_\_\_\_\_
19. Existe seguridad y privacidad en el portal. \_\_\_\_\_
20. El portal ofrece páginas Web y respuestas a los e-mails de forma personalizada. (Ofrece la posibilidad de personalizar el portal). \_\_\_\_\_
21. La retroalimentación está continuamente cambiando en respuesta a las necesidades y sugerencias de los clientes. \_\_\_\_\_
22. El sistema de e-mail es de entrada y salida, permitiendo la atención adecuada de las quejas de los clientes. \_\_\_\_\_
23. Los e-mails y los cuestionarios que ofrece el portal abordan temas a fin de conocer su satisfacción con el portal. \_\_\_\_\_
24. Los diferentes canales están disponibles todo el tiempo. \_\_\_\_\_
25. La cantidad de datos que se ofrece en el portal es adecuada. \_\_\_\_\_
26. El portal es objetivo y actual. \_\_\_\_\_
27. El diseño del portal es consistente y uniforme. \_\_\_\_\_
28. La estructura del portal es fácilmente entendible. \_\_\_\_\_
29. La apariencia visual del portal está elaborada. \_\_\_\_\_
30. El portal ofrece la posibilidad de tener personalizada la interfaz. \_\_\_\_\_
31. El portal ofrece una buena accesibilidad. \_\_\_\_\_
32. Los diseños permiten que el tiempo de descarga sea mínimo y relajante. \_\_\_\_\_
33. Los elementos no requieren el uso de equipamiento de alto rendimiento. \_\_\_\_\_
34. El portal mantiene en todo momento la misma estructura. \_\_\_\_\_
35. Diferentes caminos conducen al mismo sitio. \_\_\_\_\_
36. El diseño del portal ofrece mínimas distracciones. \_\_\_\_\_