

Tema 2º: Calidad del software

- 2.1 Calidad del software
- 2.2 Aseguramiento de la calidad del software
- 2.3 Gestión de la calidad del software
- 2.4 Control de la calidad del software
- 2.5 Sistema de calidad
- 2.6 Certificación de la calidad
- 2.7 Factores que determinan la calidad de un producto software
- 2.8 Métricas de la calidad del software
- 2.9 Auditoria informática
- 2.10 Test de auto-evaluación
- 2.11 Lecturas recomendadas
- 2.12 Referencias



AENOR

ORGANISATION
INTERNATIONALE DE
NORMALISATION



INTERNATIONAL
ORGANIZATION FOR
STANDARDIZATION

**NATIONAL
QUALITY
PROGRAM**



Home of the
MALCOLM
BALDRIGE
NATIONAL
QUALITY
AWARD



2.1 Calidad del software

- Todas las metodologías y herramientas tienen un único fin *producir software de gran calidad*
- Definiciones de calidad del software
 - “Concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente” [Pressman 93]
 - “El conjunto de características de una entidad que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades expresadas y las implícitas” **ISO 8402 (UNE 66-001-92)**. [ISO][AENOR]
- Conclusiones
 - Los *requisitos del software* son la base de las medidas de calidad. La falta de concordancia con los requisitos es una falta de calidad
 - Los estándares o *metodologías* definen un conjunto de criterios de desarrollo que guían la forma en que se aplica la ingeniería del software. Si no se sigue ninguna metodología siempre habrá falta de calidad
 - Existen algunos *requisitos implícitos* o *expectativas* que a menudo no se mencionan, o se mencionan de forma incompleta (por ejemplo el deseo de un buen mantenimiento) que también pueden implicar una falta de calidad.

2.2 Aseguramiento de calidad del software

(Software Quality Assurance)

- El aseguramiento de calidad del software *es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas necesarias para aportar la confianza en que el producto (software) satisfará los requisitos dados de calidad.*
- El aseguramiento de calidad del software se diseña para cada aplicación antes de comenzar a desarrollarla y no después.
- Algunos autores prefieren decir **garantía** de calidad en vez de aseguramiento.
 - Garantía, puede confundir con garantía de productos
 - Aseguramiento pretende dar confianza en que el producto tiene calidad
- El aseguramiento de calidad del software está presente en
 - Métodos y herramientas de análisis, diseño, programación y prueba
 - Inspecciones técnicas formales en todos los pasos del proceso de desarrollo del software
 - Estrategias de prueba multiescala
 - Control de la documentación del software y de los cambios realizados
 - Procedimientos para ajustarse a los estándares (y dejar claro cuando se está fuera de ellos)
 - Mecanismos de medida (métricas)
 - Registro de auditorias y realización de informes
- Actividades para el aseguramiento- de calidad del software
 - Métricas de software para el control del proyecto
 - Verificación y validación del software a lo largo del ciclo de vida
 - Incluye las pruebas y los procesos de revisión e inspección
 - La gestión de la configuración del software

2.3 Gestión de la calidad del software

(Software Quality Management)

- Gestión de la calidad (ISO 9000)
 - *“Conjunto de actividades de la función general de la dirección que determina la calidad, los objetivos y las responsabilidades y se implanta por medios tales como la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento (garantía) de la calidad y la mejora de la calidad, en el marco del sistema de calidad”*[ISO][AENOR]
- Política de calidad (ISO 9000)
 - *“Directrices y objetivos generales de una organización, relativos a la calidad, tal como se expresan formalmente por la alta dirección”*[ISO][AENOR]
- La gestión de la calidad se aplica normalmente a nivel de empresa
- También puede haber una gestión de calidad dentro de la gestión de cada proyecto

2.4 Control de la calidad del software

(Software Quality Control)

- *“Son las técnicas y actividades de carácter operativo, utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad, centradas en dos objetivos fundamentales:*
 - *mantener bajo control un proceso*
 - *eliminar las causas de los defectos en las diferentes fases del ciclo de vida” [ISO][AENOR]*
- En general son las actividades para evaluar la calidad de los productos desarrollados

2.5 Sistema de calidad

- Sistema de calidad
 - “Estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar la gestión de calidad”[ISO][AENOR]
- El sistema de calidad se debe adecuar a los objetivos de calidad de la empresa
- La dirección de la empresa es la responsable de fijar la política de calidad y las decisiones relativas a iniciar, desarrollar, implantar y actualizar el sistema de calidad.
- Un sistema de calidad consta de varias partes
 - Documentación
 - Manual de calidad. Es el documento principal para establecer e implantar un sistema de calidad. Puede haber manuales a nivel de empresa, departamento, producto, específicos (compras, proyectos,...)
 - Parte física: locales, herramientas ordenadores, etc.
 - Aspectos humanos:
 - Formación de personal
 - Creación y coordinación de equipos de trabajo
- Normativas
 - ISO [ISO][AENOR]
 - ISO 9000: Gestión y aseguramiento de calidad (conceptos y directrices generales)
 - Recomendaciones externas para aseguramiento de la calidad (ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003)
 - Recomendaciones internas para aseguramiento de la calidad (ISO 9004)
 - MALCOM BALDRIGE NATIONAL QUALITY AWARD [NIST]
 - Software Engineering Institute (SEI) Capability Maturity Model (CMM) for software [SEI]
 - Administración pública española. *Plan General de Garantía de Calidad aplicable al desarrollo de equipos lógicos (PGGC)* [MAP].

2.6 Certificación de la calidad (*Quality certification*)

- Un sistema de certificación de calidad permite una valoración independiente que debe demostrar que la organización es capaz de desarrollar productos y servicios de calidad
- Los pilares básicos de la certificación de calidad son tres [Sanders 1994, p. 44] :
 - Una metodología adecuada
 - Un medio de valoración de la metodología
 - La metodología utilizada y el medio de valoración de la metodología deben estar reconocidos ampliamente por la industria

2.7 Factores que determinan la calidad de un producto software

[McCall 1977] [Meyer 1997, capítulo 1] [Pressman 1998, capítulo 18]

Se clasifican en tres grupos:

- **Operaciones del producto:** características operativas
 - *Corrección* (¿Hace lo que se le pide?)
 - El grado en que una aplicación satisface sus especificaciones y consigue los objetivos encomendados por el cliente
 - *Fiabilidad* (¿Lo hace de forma fiable todo el tiempo?)
 - El grado que se puede esperar de una aplicación lleve a cabo las operaciones especificadas y con la precisión requerida
 - *Eficiencia* (¿Qué recursos hardware y software necesito?)
 - La cantidad de recursos hardware y software que necesita una aplicación para realizar las operaciones con los tiempos de respuesta adecuados
 - *Integridad* (¿Puedo controlar su uso?)
 - El grado con que puede controlarse el acceso al software o a los datos a personal no autorizado
 - *Facilidad de uso* (¿Es fácil y cómodo de manejar?)
 - El esfuerzo requerido para aprender el manejo de una aplicación, trabajar con ella, introducir datos y conseguir resultados
- **Revisión del producto:** capacidad para soportar cambios
 - *Facilidad de mantenimiento* (¿Puedo localizar los fallos?)
 - El esfuerzo requerido para localizar y reparar errores
 - *Flexibilidad* (¿Puedo añadir nuevas opciones?)
 - El esfuerzo requerido para modificar una aplicación en funcionamiento
 - *Facilidad de prueba* (¿Puedo probar todas las opciones?)
 - El esfuerzo requerido para probar una aplicación de forma que cumpla con lo especificado en los requisitos
- **Transición del producto:** adaptabilidad a nuevos entornos
 - *Portabilidad* (¿Podré usarlo en otra máquina?)
 - El esfuerzo requerido para transferir la aplicación a otro hardware o sistema operativo
 - *Reusabilidad* (¿Podré utilizar alguna parte del software en otra aplicación?)
 - Grado en que partes de una aplicación pueden utilizarse en otras aplicaciones
 - *Interoperabilidad* (¿Podrá comunicarse con otras aplicaciones o sistemas informáticos?)
 - El esfuerzo necesario para comunicar la aplicación con otras aplicaciones o sistemas informáticos

2.8 Métricas de la calidad de un producto software

[Pressman 1998, capítulo 18]

- Es difícil, y en algunos casos imposible, desarrollar medidas directas de los factores de calidad del software
- Cada factor de calidad F_c se puede obtener como combinación de una o varias métricas:
$$F_c = c_1 * m_1 + c_2 * m_2 + \dots + c_n * m_n$$
 - c_i factor de ponderación de la métrica i , que dependerá de cada aplicación específica
 - m_i métrica i
 - Habitualmente se puntúan de 0 a 10 en las métricas y en los factores de calidad
- Métricas para determinar los factores de calidad
 - Facilidad de auditoria
 - Exactitud
 - Normalización de las comunicaciones
 - Completitud
 - Concisión
 - Consistencia
 - Estandarización de los datos
 - Tolerancia de errores
 - Eficiencia de la ejecución
 - Facilidad de expansión
 - Generalidad
 - Independencia del hardware
 - Instrumentación
 - Modularidad
 - Facilidad de operación
 - Seguridad
 - Auto-documentación
 - Simplicidad
 - Independencia del sistema software
 - Facilidad de traza
 - Formación

2.9 Auditoria informática

[Piattini 2001]

“La auditoria informática es el proceso de recoger, agrupar y evaluar evidencias para determinar si un sistema informatizado salvaguarda los activos, mantiene la integridad de los datos, lleva a cabo eficazmente los fines de la organización y utiliza eficientemente los recursos”

Los objetivos fundamentales de la auditoria informática son

- Protección de activos e integridad de datos
- Eficacia y eficiencia en la gestión de recursos

Principales áreas de la auditoria informática

- Auditoria física
- Auditoria de la ofimática
- Auditoria de la dirección
- Auditoria de la explotación
- Auditoria del desarrollo
- Auditoria del mantenimiento
- Auditoria de bases de datos
- Auditoria de técnica de sistemas
- Auditoria de la calidad
- Auditoria de la seguridad
- Auditoria de redes
- Auditoria de aplicaciones
- Auditoria de los sistemas de soporte a la toma de decisiones
- Auditoria jurídica de entornos informáticos

El resultado de la auditoria informática es el Informe de Auditoria Informática

2.10 Test de auto-evaluación

- 2.10.1 Los pilares básicos de la certificación de calidad del software son **A)** Una metodología adecuada **B)** Un medio de valoración de la metodología **C)** Un reconocimiento de la industria de la metodología utilizada y del medio de valorar la metodología **D)** Todas las afirmaciones anteriores son correctas **E)** Ninguna respuesta anterior es correcta.
- 2.10.2 La calidad del software implica **A)** La concordancia entre el software diseñado y los requisitos **B)** Seguir un estándar o metodología en el proceso de desarrollo de software **C)** Tener en cuenta los requisitos implícitos (no expresados por los usuarios) **D)** Todas las afirmaciones anteriores son correctas **E)** Ninguna respuesta anterior es correcta

Respuestas: 2.10.1 D) 2.10.2 D)

2.11 Lecturas recomendadas

Como primera lectura sobre calidad del software se recomienda el capítulo 13 de [Piattini 1996] y el capítulo 8 de [Pressman 1998]. Para una visión sobre la situación actual y nuevas tendencias léase el número monográfico de la revista [NOVATICA 137].

Para consultar las diversas normativas de calidad se recomienda navegar por las páginas web del [ISO],[AENOR],[NIST],[SEI], [MAP].

Sobre auditoria se recomienda leer en una primera aproximación el libro [Piattini 2001]

2.12 Referencias

- [AENOR] AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación..
<http://www.aenor.es>
- [ISO] International Standardization Organization. <http://www.iso.ch>
- [Jackson 1996] P. Jackson, D. Ashton. *Implemente calidad de clase mundial. ISO 9000-BS5750*. Limusa (1996).
- [Kan 1995] S. H. Kan. *Metrics and Models in software Quality Engineering*. Addison-Wesley (1995).
- [MAP] Ministerio Administraciones Públicas de España. Consejo Superior de Informática.
<http://www.map.es/csi>
- [McCall 1977] James McCall (Editor). *Factors in Software Quality*. Technical Report, General Electric, 1977.
- [Meyer 1997] B. Meyer. *Object-Oriented software construction*. Second Edition, Prentice-Hall, 1997. Versión castellana: *Construcción de software orientado a objetos*, Prentice-Hall, 1999.
- [NIST] National Institute of Standards and Technology. <http://www.quality.nist.gov/>
- Norma ISO 9000-1 UNE (31 páginas). International Standardization Organization. Una Norma Española. <http://www.aenor.es>
- Norma ISO 9001 UNE (21 páginas) International Standardization Organization. Una Norma Española. <http://www.aenor.es> [ISO]
- Norma ISO 9000-3 (5 + 15 páginas) International Standardization Organization. Una Norma Española. <http://www.aenor.es> [ISO]
- Norma ISO 9004-1 UNE (41 páginas) International Standardization Organization. Una Norma Española. <http://www.aenor.es> [ISO]
- Norma ISO 8402 UNE (30 páginas) International Standards Organization. Una Norma Española <http://www.aenor.es> [ISO]
- [NOVATICA 137] NOVATICA. Número 137, Enero-Febrero 1999. *Monográfico Calidad del Software / Software de calidad*. Publicada por la Asociación de Técnicos en Informática (ATI). www.ati.es
- [Oskarsson 1996] Oskarsson Ö, Glass R.L. *An ISO 9000 approach to building Quality Software*. Prentice-Hall (1996)
- [Piattini 1996] M.G. Piattini, J.A. Calvo-Manzano, J. Cerveza, y L. Fernández. *Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión*. RA-MA (1996).
- [Piattini 2001] M.G. Piattini, E. Del Peso (Editores). *Auditoría Informática. Un enfoque práctico*. 2ª Revisión ampliada y revisada. Ed. RA-MA (2001)
- [Pressman 1993] R. S. Pressman. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 3ª Edición. McGrawHill (1993)
- [Pressman 1998] R. S. Pressman. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 4ª Edición. McGrawHill (1998)
- [Sanders 1994] J. Sanders, E. Curran. *Software Quality*. Addison-Wesley (1994)
- [SEI] Software Engineering Institute <http://www.sei.cmu.edu>
- [Tingey 1997] M. O. Tingey. *Comparing ISO 9000, Malcom Baldrige and the SEI CMM for software*. Prentice-Hall (1997).