



República de Panamá

AUTORIDAD NACIONAL PARA LA INNOVACIÓN GUBERNAMENTAL

Resolución No. 234

Panamá, 2 de agosto de 2012.

"Por la cual se aprueban los Estándares de Calidad para Software en las Entidades del Gobierno de Panamá"

El Administrador General de la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la Ley No. 65 de 30 de octubre de 2009, se creó la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental (AIG) como una entidad autónoma con patrimonio propio, personería jurídica, autonomía en su régimen interno e independencia en el ejercicio de sus funciones.

Que la Ley No. 65 de 30 de octubre de 2009, en su artículo 3 numeral 11 faculta a la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental para emitir directrices para establecer los estándares necesarios para el desarrollo y la protección de los sistemas tecnológicos del Estado.

Que la adquisición, desarrollo e implementación de software por las entidades del Gobierno es una actividad común en el Estado y, por tanto, merece que se le dicte una regularización uniforme al nivel de calidad que dichos programas deben tener.

Que por lo tanto, el suscrito, en cumplimiento del procedimiento,

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR el documento titulado: "Estándares de Calidad para Software en las Entidades del Gobierno de Panamá", para su utilización por el Gobierno.

SEGUNDO: ORDENAR la publicación de la presente Resolución en la Gaceta Oficial.

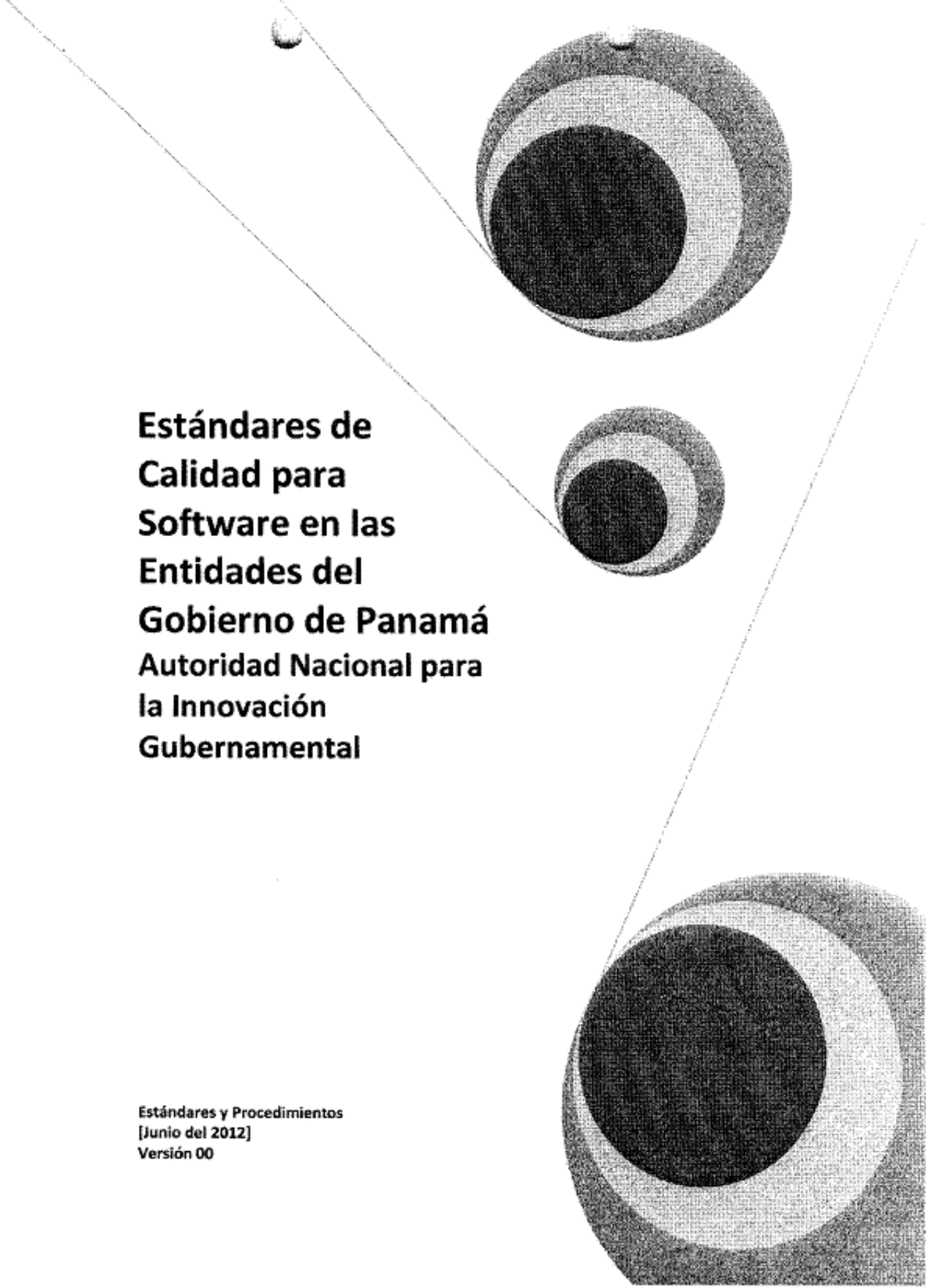
TERCERO: Esta Resolución regirá a partir de su publicación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley No. 65 de 20 de octubre de 2009 y Decreto No. 205 de 9 de marzo de 2010.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE,


EDUARDO E. JAEN
ADMINISTRADOR GENERAL





**Estándares de
Calidad para
Software en las
Entidades del
Gobierno de Panamá
Autoridad Nacional para
la Innovación
Gubernamental**

Estándares y Procedimientos
[Junio del 2012]
Versión 00



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN GUBERNAMENTAL**ING. EDUARDO JAÉN**

Administrador General

LIC. TEMÍSTOCLES ARJONA

Dirección de Asistencia Técnica Internacional

LIC. OMAR ARCIA- Encargado

Oficina de Asesoría Legal

LIC. GISELA GONZÁLEZ

Oficina de Auditoría Interna

LIC. JESSICA EDITH ZAMORA - Encargada

Oficina Institucional de Recursos Humanos

LIC. RICARDO CUCALÓN

Dirección de Finanzas

LIC. IGNACIO MOLINO

Dirección de Administración Ejecutiva

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 2 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

ING. CÉSAR PRIETO- encargado
Dirección de Tecnología y Sistemas

ING. EDGAR RODRIGUEZ
Dirección de Innovación Gubernamental

ING. EDUARDO BRICEÑO
Dirección de Arquitectura Tecnológica

ING. DIONYS SÁNCHEZ
Dirección de Tecnología y Transformación

ING. CARLOS I. DÍAZ
Dirección de Gobierno Digital

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 3 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

Elaborado por:

ING. MARY LUZ GOLDER

ING. JOSE CEDEÑO

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 4 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

AUTORIDAD NACIONAL PARA LA INNOVACION GUBERNAMENTAL
Título: Estándares de Calidad para Software en las Entidades del Gobierno de Paanamá
Aprobado por: Dirección de Gobierno Digital
Autorizado por: Ing. Eduardo E. Jaén Administrador General

Control de Cambios	
Número de Versión	Cambio
Versión 00	Versión Original

Elaborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 5 de 22



Tabla de Contenido

Hoja de Aprobación

Generalidades	8
A. Conceptos.....	8
B. Objetivo.....	8
C. Ámbito de Aplicación	8
D. Base Legal.....	8
E. Principios de Aplicación de Estándares.....	9
F. Estándares de Calidad para Software	9
1. Confiabilidad	12
1.1 Madurez	12
1.2 Tolerancia a fallas.....	12
1.3 Recuperabilidad.....	12
1.4 Conformidad de la fiabilidad	12
2. Funcionalidad	12
2.1 Adecuación.....	13
2.2 Exactitud.....	13
2.3 Interoperabilidad.....	13
2.4 Seguridad.....	13
2.5 Conformidad de la funcionalidad.....	13
3. Usabilidad.....	13
3.1 Entendimiento.....	13
3.2 Aprendizaje	14
3.3 Operabilidad.....	14
3.4 Atracción	14
3.5 Conformidad de uso.....	14
4. Eficiencia	14
4.1 Comportamiento de Tiempos	14
4.2 Utilización de Recursos	14
4.3 Conformidad de Eficiencia	15

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 6 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

5.	Capacidad de Mantenimiento.....	15
5.1	Capacidad de ser Analizado.....	15
5.2	Cambiabilidad.....	15
5.3	Estabilidad.....	15
5.4	Facilidad de Prueba.....	15
5.5	Conformidad de Facilidad de Mantenimiento.....	15
6.	Portabilidad.....	15
6.1	Adaptabilidad.....	15
6.2	Facilidad de Instalación.....	16
6.3	Coexistencia.....	16
6.4	Reemplazabilidad.....	16
6.5	Conformidad de portabilidad.....	16
G.	Estándares de Calidad para Uso.....	16
1.	Calidad en uso.....	17
1.1	Eficacia.....	17
1.2	Productividad.....	17
1.3	Satisfacción.....	17
1.4	Seguridad.....	17
H.	Mejores prácticas para la Evaluación (Pruebas) de la Calidad del Software.....	18
H.1	Alcance de las Pruebas.....	19
1.	Pruebas Funcionales.....	19
2.	Pruebas de Integración.....	19
3.	Pruebas de Carga (Load Test).....	20
4.	Prueba de Estrés (Stress Testing).....	20
5.	Prueba de Concurrencia (Concurrent Testing).....	21
	BIBLIOGRAFÍA.....	22

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 7 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

Generalidades

A. Conceptos

- **Estándares:** especificaciones que determinan la manera en que se construye y funciona una tecnología en particular, con el objetivo de regular la realización de sus procesos.
- **Calidad:** "Grado en que un conjunto de características inherentes a un producto o servicio cumple con los requisitos del cliente" (ISO 9000:2005).
- **Calidad de Software:** aquel producto o servicio que al adquirirlo satisface las necesidades desarrolladas en el pliego de cargos. Es decir, de que el servicio o producto funcione tal y como se quiere, para realizar aquellas tareas o servicios que tiene que realizar.

B. Objetivo

Establecer los pasos o procesos que deberá aplicarse en toda adquisición de software propietario o software libre o de código abierto, adquiridos en la Administración Pública.

C. Ámbito de Aplicación

El presente estándar será aplicable por la Administración Pública para la adquisición de **software propietario y software libre o de código abierto**.

D. Base Legal

Ley No. 65 de de 30 de octubre de 2009, "Que crea la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental".

Decreto Ejecutivo No. 205 de 9 de marzo de 2010 "Por la cual se Reglamenta la Ley No. 65 de 30 de octubre de 2009 "Que crea la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental ".

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 8 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

Decreto Ejecutivo No. 826 de 11 de agosto de 2010, Que Aprueba la Estructura Organizativa de la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental.

E. Principios de Aplicación de Estándares

1. El presente estándar será utilizado por personal de informática que cumple funciones de desarrolladores, adquirientes, personal de aseguramiento de la calidad y aquellos responsables de especificar y evaluar la calidad de productos de software.
2. Todas las Entidades del Estado que soliciten la compra o desarrollo de software propietario, software libre o de código abierto, deberán utilizar los estándares descritos a continuación, con el propósito de evidenciar sus ventajas y desventajas, previo a su puesta en producción.
3. Las Entidades que no cuenten con personal o tecnología idónea para realizar las evaluaciones de calidad, deberán contratar los servicios para la evaluación del software, de una compañía o persona natural distinta al desarrollador o adquiriente, para que realice esta labor, representando a la Entidad durante el periodo de ejecución del desarrollo del software contratado y antes de su puesta en producción, ya sea para aplicaciones internas o de atención ciudadana.
4. Todas las Entidades del Estado que soliciten la compra o desarrollo de software propietario, software libre o de código abierto establecerán como norma que la garantía de los productos será como mínimo de un año, el cual cubrirá adecuaciones que requiera el producto, para cumplir con todos los requerimientos del pliego y del contrato.

F. Estándares de Calidad para Software

Calidad de software es el desarrollo de software basado en estándares con la funcionalidad y rendimiento total que satisfacen los requerimientos del solicitante, así como evidenciar rasgos de auditoría para llevar a cabo evaluaciones de normas, controles, técnicas y procedimientos que se tendrán establecidos, para lograr confiabilidad, seguridad y confidencialidad de la información que se procesa a través de las aplicaciones de software.

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 9 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

Características que hacen a un software de calidad (basados en ISO 25000:2005).

Confiabilidad: precisión con la que una aplicación proporciona, sin errores, los servicios que se establecieron en las especificaciones originales.

Funcionalidad: Grado en que las necesidades asumidas o descritas se satisfacen.

Usabilidad: el software deberá ser utilizado sin un gran esfuerzo por los usuarios para los que fue diseñado, documentado, etc.

Eficiencia: uso eficiente de los recursos que necesita un sistema para su funcionamiento.

Capacidad de Mantenimiento: el software deberá ser diseñado para que permita ajuste para cambios en los requerimientos del cliente. Esta característica es crucial, debido al inevitable cambio del contexto en el que se desempeña un software.

Portabilidad: Conjunto de características que determinan la capacidad del software para ser transferido de un entorno de operación a otro.

Rastro de Auditoría: El Proceso de Auditoría es un registro mostrando a los detalles sobre quién ha tenido acceso a un sistema, operaciones realizadas y el tiempo de acceso. Un proceso de auditoría es el descubrimiento de interferencia componente esencial y recuperar datos perdidos.

El proceso de auditoría es una secuencia cronológica de archivos que contienen pruebas en cuanto a la función de sistema. Los procesos de auditoría son críticos para mantener la seguridad y remontar la causa de la pérdida de datos si alguno. Los productos de software de proceso de auditoría habilitan administraciones de red para supervisar el uso de recursos de red

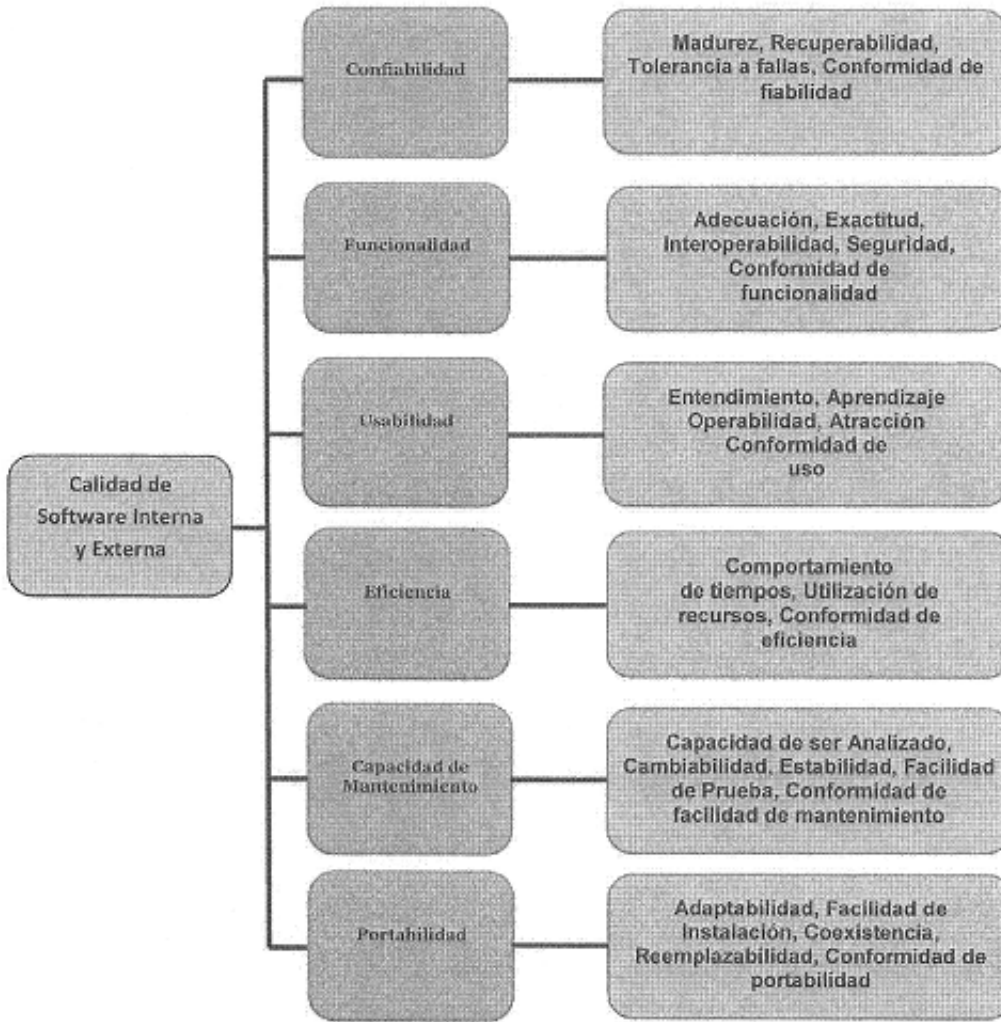
laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 10 de 22



AIG

Estándares de Calidad para Software en las Entidades del Gobierno de Panamá

STD-GD14-01



laborado: Estándares y Procedimientos	Agrobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 11 de 22



1. Confiabilidad

Considerar y valorar el nivel específico de funcionamiento cuando se está utilizando el software bajo condiciones especificadas.

La definición de fiabilidad en la ISO/IEC 2382-14:1997 es "la habilidad de la unidad funcional de realizar una función requerida...".

1.1 Madurez

Analizar y valorar para evitar fallas como resultado de errores en el software.

1.2 Tolerancia a fallas

Considerar y evaluar la capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de funcionamiento en caso de errores o de incumplimiento de su interfaz especificada. El nivel especificado de funcionamiento puede incluir la falta de capacidad de seguridad.

1.3 Recuperabilidad

Analizar y evaluar la capacidad del producto de software para restablecer un nivel especificado de funcionamiento y recuperar los datos afectados directamente en el caso de una falla.

Al presentarse una falla, el software podrá no estar disponible por cierto período del tiempo, intervalo en el cual se evaluará su recuperabilidad.

La disponibilidad es la capacidad del producto de software para poder realizar una función requerida en un punto dado en el tiempo, bajo condiciones indicadas de uso.

1.4 Conformidad de la fiabilidad

Considerar y evaluar la capacidad del producto de software para adherirse a las normas, convenciones o regulaciones relativas a la fiabilidad.

2. Funcionalidad

Analizar y valorar las funciones que satisfacen las necesidades explícitas e implícitas cuando el software se utiliza bajo condiciones específicas.

Se refiere a evaluar el software para saber la capacidad que tiene el mismo para satisfacer necesidades, mientras que las otras características se refieren principalmente a cuándo y a cómo satisfacen las necesidades.

Para sistemas que son operados por usuarios, la combinación de la funcionalidad, fiabilidad, usabilidad y eficiencia puede ser medida externamente por su calidad en uso.

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: Junio de 2012	Página 12 de 22



2.1 Adecuación

Analizar y valorar la capacidad del producto de software para proveer un adecuado conjunto de funciones para las tareas y objetivos especificados por los usuarios.

2.2 Exactitud

Analizar y valorar la capacidad del producto de software para proveer los resultados o efectos acordados con precisión.

2.3 Interoperabilidad

Analizar y evaluar si el producto de software tiene la capacidad de interactuar con uno o más sistemas especificados. La interoperabilidad se utiliza en lugar de compatibilidad para evitar una posible ambigüedad con la reemplazabilidad.

2.4 Seguridad

Analizar y valorar la capacidad que tiene el producto de software para proteger la información y los datos de modo que las personas o los sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, y a las personas o sistemas autorizados no se les niegue el acceso a ellos.

La seguridad en un sentido amplio se define como característica de la calidad en uso, pues no se relaciona con el software solamente, sino con todo un sistema.

2.5 Conformidad de la funcionalidad

La capacidad del producto de software de adherirse a los estándares, convenciones o regulaciones legales y prescripciones similares referentes a la funcionalidad.

3. Usabilidad

Analizar y valorar el producto de software en el sentido de ser entendido, aprendido, usado y atractivo al usuario, cuando es utilizado bajo las condiciones especificadas.

La usabilidad deberá dirigirse a todos los diferentes ambientes de usuarios que el software pueda afectar.

3.1 Entendimiento

Analizar y valorar el producto de software con el objetivo que el mismo permita al usuario entender si el software es adecuado, y cómo puede ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación.

Esto dependerá de la documentación y de las impresiones iniciales dadas por el

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: Junio de 2012	Página 13 de 22



software.

3.2 Aprendizaje

Considerar y valorar la capacidad del producto de software para permitir al usuario aprender su aplicación. Un aspecto importante a considerar en este punto es la documentación del software.

3.3 Operabilidad

Analizar y considerar la capacidad del producto de software para permitir al usuario operarlo y controlarlo. Los aspectos de propiedad, de cambio, de adaptabilidad y de instalación pueden afectar la operabilidad.

La operabilidad corresponde a la controlabilidad, a la tolerancia a errores y a la conformidad con las expectativas del usuario.

3.4 Atracción

Analizar y evaluar la capacidad del producto de software para ser atractivo al usuario. Esto se refiere a las cualidades del software para hacerlo más atractivo al usuario, tal como el uso de colores y la naturaleza del diseño gráfico.

3.5 Conformidad de uso

Analizar y valorar la capacidad del producto de software para fijarse a los estándares, convenciones, guías de estilo o regulaciones relacionadas a su usabilidad.

4. Eficiencia

Considerar y evaluar el software para proveer un desempeño adecuado, de acuerdo a la cantidad de recursos utilizados y bajo las condiciones planteadas.

Los recursos pueden incluir otros productos de software, la configuración de hardware y software del sistema, y materiales (Ej: Papel de impresión, CD, USB u otros).

4.1 Comportamiento de Tiempos

Considerar y valorar el software para proveer tiempos adecuados de respuesta y procesamiento, y ratios de rendimiento cuando realiza su función bajo condiciones establecidas.

4.2 Utilización de Recursos

Analizar y evaluar al software para utilizar cantidades y tipos adecuados de recursos, cuando funcione bajo las condiciones establecidas. Los recursos humanos están incluidos dentro del concepto de productividad.

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 14 de 22



4.3 Conformidad de Eficiencia

Analizar y valorar el software para adherirse a estándares o convenciones relacionados a la eficiencia.

5. Capacidad de Mantenimiento

Considerar y valorar el producto de software para ser modificado. Las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, y especificaciones de requerimientos funcionales.

5.1 Capacidad de ser Analizado

Analizar y evaluar el software para atenerse a diagnósticos de eficiencias o causas de fallas en el mismo, además de la identificación de las partes a ser modificadas.

5.2 Cambiabilidad

Considerar y evaluar el software para que pueda permitir que una determinada modificación sea implementada.

Implementación incluye codificación, diseño y documentación de cambios.

Si el producto de software va a ser modificado por el usuario final, la cambiabilidad podría afectar la operabilidad.

5.3 Estabilidad

Analizar y valorar el producto de software para evitar efectos inesperados debido a modificaciones en el mismo.

5.4 Facilidad de Prueba

Considerar y evaluar al software para permitir que las modificaciones sean validadas.

5.5 Conformidad de Facilidad de Mantenimiento

Considerar y valorar al software para adherirse a estándares o convenciones relativas a la facilidad de mantenimiento.

6. Portabilidad

Analizar y evaluar la capacidad del software para ser trasladado de un entorno a otro. El entorno puede incluir entornos organizacionales, de hardware o de software.

6.1 Adaptabilidad

Analizar y valorar el software para ser adaptado a diferentes entornos especificados sin aplicar acciones o medios diferentes de los previstos para el

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 15 de 22



propósito del software considerado (ejemplo: Campos en pantalla, tablas, volúmenes de transacciones, formatos de reporte, etc.).

6.2 Facilidad de Instalación

Considerar y valorar la capacidad del producto de software para ser instalado en un ambiente especificado.

Si el software va a ser instalado por el usuario final, puede afectar la propiedad y operatividad resultantes.

6.3 Coexistencia

Considerar y evaluar al software para coexistir con otros productos de software independientes dentro de un mismo entorno, compartiendo recursos comunes.

6.4 Reemplazabilidad

Analizar y evaluar al software para ser utilizado en lugar de otro producto de software, para el mismo propósito y en el mismo entorno.

La reemplazabilidad de una nueva versión de un producto de software es importante para el usuario cuando dicho producto de software es actualizado (actualizaciones, upgrades).

6.5 Conformidad de portabilidad

Considerar y valorar la capacidad del software para adherirse a estándares o convenciones relacionados a la portabilidad.

G. Estándares de Calidad para Uso



laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 16 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

1. Calidad en uso

Analizar y valorar la capacidad del producto de software para permitir a usuarios específicos lograr las metas propuestas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción, en contextos especificados de uso.

Calidad en uso es la visión de calidad del usuario de un entorno que contiene el software, y es medida a partir de los resultados de usar el software en el entorno, más que por las propiedades del software mismo.

1.1 Eficacia

Considerar y evaluar al producto de software para permitir a los usuarios lograr las metas especificadas con exactitud e integridad, en un contexto especificado de uso.

1.2 Productividad

Analizar y valorar al software para que permita a los usuarios emplear cantidades apropiadas de recursos, en relación a la eficacia lograda en un contexto especificado de uso.

Los recursos relevantes pueden incluir: tiempo para completar la tarea, esfuerzo del usuario, materiales o costo financiero.

1.3 Satisfacción

Analizar y evaluar al producto de software para satisfacer a los usuarios en un contexto especificado de uso.

La satisfacción es la respuesta del usuario a la interacción con el producto, e incluye las actitudes hacia el uso del producto.

1.4 Seguridad

Considerar y valorar al software para lograr niveles aceptables de riesgo de daño a las personas, institución, software, propiedad (licencias, contratos de uso de software) o entorno, en un contexto especificado de uso.

Los riesgos son normalmente el resultado de deficiencias en la funcionalidad (incluyendo seguridad), fiabilidad, usabilidad o facilidad de mantenimiento.

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: Junio de 2012	Página 17 de 22



H. Mejores prácticas para la Evaluación (Pruebas) de la Calidad del Software

Un "producto de calidad" no puede tener defectos críticos. Estos defectos dan a los usuarios una impresión negativa del producto. La consecuencia de un defecto crítico es que los usuarios finales no son capaces de utilizar las funcionalidades de un sistema hasta que el defecto sea corregido, lo cual interrumpe la operación regular de los clientes. Por lo tanto, los defectos críticos son estrictamente prohibidos si un producto es catalogado como "producto de calidad". Los defectos críticos pueden ser descubiertos mediante las pruebas de software tales como: de estrés, concurrencia y otros en adición de los tipos habituales de prueba a la que un producto se somete.

Es esencial para cada organización que defina un conjunto mínimo de pruebas a llevar a cabo para asegurar la calidad del software que se está adquiriendo. El contratista designado deberá conducir estas pruebas para la aceptación del software a nombre del cliente antes su entrega y puesta en producción.

Es buena práctica dentro de las organizaciones llevar a cabo por lo menos tres tipos de pruebas dentro de este grupo de pruebas de acuerdo a la situación particular de la adquisición:

1. **Pruebas Funcionales.** Se debe asegurar que todas las funcionalidades asignadas al software en el pliego de cargos estén trabajando y que, cuando se utilice correctamente, no se encuentren errores.
2. **Pruebas de Integración.** Las pruebas de integración aseguran que el acoplamiento entre los distintos módulos de software están en orden.
3. **Pruebas de carga.** Para garantizar que el sistema se encuentre libre de fallos, cuando su operación se recarga.
4. **Prueba de estrés.** Son las pruebas que se aplican para revelar el comportamiento del sistema situaciones imprevistas con el objetivo de forzar el sistema y encontrar sus límites de operación.
5. **Prueba de concurrencia.** Son las pruebas multi-usuario orientadas a determinar los efectos de acceder al mismo código de aplicación, módulo o registros de base de datos. Identifica y mide el nivel de bloqueo, interbloqueo y el uso de un único subproceso de código de bloqueo así como el correcto uso de los semáforos.

Elaborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 18 de 22



H.1 Alcance de las Pruebas.

1. Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales del software se aplican para asegurarse de que todas sus funciones definidas en el pliego de cargos están trabajando correctamente de acuerdo a lo especificado.

Hay dos tipos de funciones a las que se aplican estas pruebas: funciones principales y las funciones auxiliares.

Las funciones principales satisfacen las necesidades de los productos y los clientes, así como realizan los procesos principales del negocio.

Las funciones auxiliares se ocupan de garantizar la seguridad, la protección contra ataques mal intencionados o mal uso involuntario, el mantenimiento de la integridad de los datos, etc.

Las pruebas funcionales aseguran que todas estas funciones están trabajando cuando se requieran y para el uso que se pretende.

2. Pruebas de Integración

Las pruebas de integración, también conocido como Integración y Pruebas (I + T), es un proceso de aseguramiento de calidad de software en que las unidades de programa se combinan y se prueban en grupos de varias maneras. En este contexto, una unidad se define como la parte más pequeña comprobable de una aplicación. Las pruebas de integración se pueden exponer los problemas con las interfaces entre los componentes del programa antes de ocurra un problema en la ejecución del programa en el mundo real.

Hay dos formas principales de llevar a cabo una prueba de integración, llamado el método de abajo hacia arriba (bottom up) y el método de arriba hacia abajo (top down). Con el método de abajo hacia arriba, las pruebas de integración se inicia con una unidad de prueba, seguido de pruebas de forma progresiva de más alto nivel en que se realizan combinaciones de unidades (denominadas módulos). En las pruebas de integración de arriba hacia abajo, los módulos de más alto nivel se prueban de primero y seguidamente los módulos de más bajos nivel se prueban después. En un entorno de desarrollo de software complejo, las pruebas de abajo hacia arriba y se lleva a cabo en primer lugar, seguido por las pruebas de arriba hacia abajo. El proceso concluye con varias pruebas de la aplicación completa, de preferencia en escenarios diseñados para imitar a los que se encuentran en las computadoras de los clientes, sistemas y redes.

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: Junio de 2012	Página 19 de 22



3. Pruebas de Carga (Load Test)

En las Aplicaciones Web y Multiusuario, un gran número de usuarios están conectados y en uso del software de manera aleatoria. El objetivo de las pruebas de carga es comprobar que el software administre las múltiples solicitudes y si bien entrega resultados precisos o una mezcla de los resultados errados y correctos durante el ejercicio.

Las pruebas de carga dejan en evidencia los problemas de pruebas relacionados con el ancho de banda, la base de datos, la memoria RAM, espacio en disco duro, etc.

Se utilizan dos métodos para llevar a cabo las pruebas de carga: las pruebas manuales y pruebas automatizadas.

En las pruebas de carga manual, un gran número de máquinas cliente se preparan con el software necesario. Un usuario se asigna a cada máquina y se le solicita ejecutar los casos de prueba diseñados y registrar los resultados en la estación de trabajo.

En las pruebas de carga basada en una herramienta automatizada, la misma está programada con los casos de prueba necesarios para que la herramienta simule un gran número de usuarios durante la ejecución de la prueba y se registren los resultados.

Las pruebas de carga pueden revelar no sólo defectos de software, sino también defectos y limitaciones de hardware en el apoyo a un gran número de usuarios simultáneos. Basándose en los resultados de la prueba, cualquier defecto identificado debe ser corregido.

4. Prueba de Estrés (Stress Testing)

Las pruebas de estrés se aplican para verificar como responde el software cuando los recursos previstos para su funcionamiento no están disponibles, provocando situaciones tales como el reinicio del hardware, desconexión de Internet, desconexión del servidor, la no liberación de recursos, etc., para garantizar que en las rutinas de programación estén integradas las respuestas del software para manejar el estrés ocasionado.

En las aplicaciones Web, este tipo de pruebas es muy importante, ya que los usuarios sentados frente a su sistema en un lugar remoto no tienen idea de lo que ocurre cuando una respuesta esperada no llega.

Esta prueba ayuda a localizar las deficiencias que pueda contener el software que impidan una recuperación de los recursos a partir de una condición de error causado por la falta de disponibilidad/espera de los mismos.

Las pruebas de estrés generalmente se llevan a cabo manualmente y consiste en desconectar los recursos en el medio de la ejecución de los casos de prueba

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 20 de 22



(test scripts). Normalmente se lleva a cabo utilizando un conjunto de directrices de la organización y de productos específicos automatizados.

5. Prueba de Concurrencia (Concurrent Testing)

Debido a la aparición de sistemas basados en Internet y de las muchas funciones a las que pueden disponer los diferentes usuarios, las cuales pueden ser accedidas desde la comodidad de sus estaciones de trabajo o portátiles, la necesidad de control de concurrencia cobra gran importancia en la actualidad. Las pruebas de concurrencia aseguran que el software en su diseño incluye un grupo controles para mitigar este tipo de errores. Al aplicar estas pruebas debe confirmarse que el software está construido con adecuados controles para responder al uso simultáneo por varios usuarios. Pruebas simultáneas se llevan a cabo para descubrir los problemas que se producen cuando dos o más usuarios acceden a la misma funcionalidad y actualizan o modificar los mismos datos con valores diferentes al mismo tiempo. Estas pruebas pueden ser de tipo manuales o automatizadas.

Elaborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 21 de 22



AIG

**Estándares de Calidad para Software en las
Entidades del Gobierno de Panamá**

STD-GD14-01

BIBLIOGRAFÍA

1. <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionDeCalidad>
2. <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionCalidadDeSoftware>
3. http://www.ongei.gob.pe/bancos/banco_normas/archivos/Guia-Evaluacion-SW.pdf
4. http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_software
5. <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionCalidadDeSoftware>
6. <http://prdweb.asq.org/certification/control/software-quality-engineer/index>
7. http://lsi.vc.ehu.es/pablogn/docencia/ficheros/CACS/Otro%20material/Metricas_Software2.pdf
8. <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREI/Tema09.pdf>
9. http://es.scribd.com/ernesto_carlos/d/51618603-auditoria-de-software
10. Chemuturi, Murali, Mastering software quality assurance: best practices, tools and techniques for software developers, J. Ross Publishing, 2011.

laborado: Estándares y Procedimientos	Aprobado: Dirección de Gobierno Digital	Autorizado: Administrador General
Versión: 00	Fecha: junio de 2012	Página 22 de 22