**UADY**

**Facultad de Matemáticas**

**Licenciatura en Ingeniería de Software**

**Aseguramiento de la calidad**

**Documento de Aseguramiento de la Calidad**

**Profesor:**

M.I.T Edwin Jesús León Bojórquez

**Equipo 4**

**Integrantes:**

* Gómez Benítez Jonathan Gregorio
* Grimaldo Patiño Ricardo Alejandro
* Meza Magaña Joshua Immanuel
* Urtecho Quintal Rodrigo

**Fecha:**

09/05/2022­­­



Control de Documentación

Control de Configuración

|  |  |
| --- | --- |
| Título: | Documento de definición de procesos |
| Referencia: | <https://github.com/RicGrimaldo/Control-de-versiones-del-documento-de-SQA> |
| Autor: | Joshua Immanuel Meza Magaña |
| Fecha: | 07 de abril del 2022 |

Histórico de versiones

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Versión** | **Fecha** | **Estado** | **Responsable** | **Nombre de archivo** |
| 1.1.0 | 09/05/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | DocumentoDeSQA\_E4.docx |
| 1.0.0 | 07/02/2022 | A | Joshua Immanuel Meza Magaña | DocumentoDeSQA\_E4.pdf |

Estado: (B)orrador, (R)evisión, (A)probado

Histórico de cambios

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Versión** | **Fecha** | **Cambios** |
| 1.1.0 | 09/05/2022 | Se hacen los apartados de propósito, documentos referenciados, administración, documentación, estándares, prácticas, convenciones y métricas, revisiones y auditorías, y pruebas. |
| 1.0.0 | 07/02/2022 | Se genera por primera vez todo el documento de aseguramiento de la calidad. |

Índice

[Propósito 5](#_Toc102946233)

[Documentos referenciados 6](#_Toc102946234)

[Administración 8](#_Toc102946235)

[Documentación 8](#_Toc102946236)

[Propósito 8](#_Toc102946237)

[Mínimos requerimientos de documentación 8](#_Toc102946238)

[Especificaciones de los requerimientos de software 8](#_Toc102946239)

[Descripción del diseño de software 8](#_Toc102946240)

[Plan de verificación y validación de software 9](#_Toc102946241)

[Reporte de verificación y validación de software 9](#_Toc102946242)

[Documentación de usuario 9](#_Toc102946243)

[Plan de la administración de la configuración del software 9](#_Toc102946244)

[Otra documentación 10](#_Toc102946245)

[Plan de desarrollo de software 10](#_Toc102946246)

[Manual de estándares y procedimientos 10](#_Toc102946247)

[Plan de administración del proyecto de Software 10](#_Toc102946248)

[Manual de mantenimiento del software 10](#_Toc102946249)

[Documentación adicional sugerida 10](#_Toc102946250)

[Declaración de los requisitos de software 10](#_Toc102946251)

[Especificación de las interfaces externas 11](#_Toc102946252)

[Especificación de las interfaces internas 11](#_Toc102946253)

[Manual de operaciones 11](#_Toc102946254)

[Manual de instalación 11](#_Toc102946255)

[Manual de entrenamiento 11](#_Toc102946256)

[Plan de entrenamiento 11](#_Toc102946257)

[Plan de métricas de software 11](#_Toc102946258)

[Plan de seguridad del software 11](#_Toc102946259)

[Estándares, prácticas, convenciones y métricas 12](#_Toc102946260)

[Propósito 12](#_Toc102946261)

[Contenido 12](#_Toc102946262)

[Fase de requerimientos 12](#_Toc102946263)

[Fase de diseño 12](#_Toc102946264)

[Fase de implementación 12](#_Toc102946265)

[Fase de pruebas 13](#_Toc102946266)

[Fase de mantenimiento 13](#_Toc102946267)

[Documentación 13](#_Toc102946268)

[Métricas 13](#_Toc102946269)

[Revisiones y auditorías 13](#_Toc102946270)

[Propósito 13](#_Toc102946271)

[Requerimientos mínimos 14](#_Toc102946272)

[Revisión de los requerimientos de software 14](#_Toc102946273)

[Revisión del diseño preliminar 14](#_Toc102946274)

[Revisión de diseño crítico 14](#_Toc102946275)

[Revisión del plan de verificación y validación de software 14](#_Toc102946276)

[Auditoría funcional 14](#_Toc102946277)

[Auditoría física 15](#_Toc102946278)

[Auditorías en proceso 15](#_Toc102946279)

[Revisiones gerenciales 15](#_Toc102946280)

[Revisión del plan de administración de la configuración del software 15](#_Toc102946281)

[Revisión post mortem 15](#_Toc102946282)

[Otro 15](#_Toc102946283)

[Revisión de la documentación del usuario 15](#_Toc102946284)

[Auditoría del aseguramiento de la calidad 15](#_Toc102946285)

[Pruebas 16](#_Toc102946286)

# Propósito

El objetivo del presente plan es establecer y proveer las actividades, contenido y preparación necesaria con el fin de garantizar la calidad de la Aplicación Web de lector de RSS feeds personalizable, y para ello, por cada actividad se describirá la metodología a realizar para garantizar la calidad de cada de los siguientes productos cubiertos por este plan de aseguramiento de la calidad:

* Documentación.
  + Especificaciones de los requerimientos de software.
  + Descripción del diseño de software.
  + Plan de verificación y validación de software.
  + Reporte de verificación y validación de software.
  + Documentación de usuario.
  + Plan de la administración de la configuración del software.
* Otra documentación.
  + Plan de desarrollo de software.
  + Manual de estándares y procedimientos .
  + Plan de administración del proyecto de Software.
  + Manual de mantenimiento del software.
* Documentación adicional sugerida.
  + Declaración de los requisitos de software.
  + Especificación de las interfaces externas .
  + Especificación de las interfaces internas.
  + Manual de operaciones.
  + Manual de instalación.
  + Manual de entrenamiento.
  + Plan de entrenamiento.
  + Plan de métricas de software.
  + Plan de seguridad del software.
* Estándares, prácticas, convenciones y métricas.
  + Plan de Pruebas del Sistema.
  + Documento de Análisis y Diseño.
  + Plan de Pruebas de Integración.
  + Componentes del sistema.
  + Pruebas.
  + Métricas utilizadas.

Independientemente del modelo de ciclo de vida seleccionado para el proyecto, las fases en las que se enfocará el plan de aseguramiento de la calidad serán las definidas en el Documento de Procesos, es decir:

* Fase de Inicio.
* Fase de Requerimientos.
* Fase de Análisis y Diseño.
* Fase de Codificación.
* Fase de Integración y Pruebas.
* Fase de Cierre.

A la vez, se asegurará la calidad de cada uno de los productos resultantes de dichas fases.

De esta forma y con este plan se espera que en el proyecto de la Aplicación Web de lector de RSS feeds personalizable se minimice el costo de garantizar la calidad de este último previniendo las causas de los errores y problemas para detectarlos y corregirlos de forma temprana, así como también revisar y auditar los productos y actividades de software para verificar que se cumplen los procedimientos y los estándares establecidos para el proyecto.

# Documentos referenciados

GeeksforGeeks. (2019). *Coding Standards and Guidelines*. <https://www.geeksforgeeks.org/coding-standards-and-guidelines/>

Institute of Electrical and Electronics Engineers, International Electrotechnical Commission, & International Organization for Standardization. (2021). *ISO/IEC/IEEE International Standard - Software and systems engineering - Software testing -- Part 2: Test processes* (IEEE/ISO/IEC Standard No. 29119-2-2021).

Institute of Electrical and Electronics Engineers, International Electrotechnical Commission, & International Organization for Standardization. (2021). *IEEE/ISO/IEC International Standard - Software and systems engineering--Software testing--Part 4: Test techniques* (IEEE/ISO/IEC Standard No. 29119-4-2021).

Institute of Electrical and Electronics Engineers, International Electrotechnical Commission, & International Organization for Standardization. (2006). *Software Engineering — Software Life Cycle Processes — Maintenance* (IEEE/ISO/IEC Standard No. 14764-2006).

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1987). *IEEE Standard for Software Unit Testing* (IEEE Standard No. 1008-1987).

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1995). *IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning* (IEEE Standard No. 730.1-1995).

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1998). *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications* (IEEE Standard No. 830-1998).

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (1998). *IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology* (IEEE Standard No. 1061-1998).

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2002). *IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans*. (IEEE Std 730-2002)

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2008). *IEEE Standard for Software and System Test Documentation* (IEEE Standard No. 829-2008).

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2012). *IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering* (IEEE Standard No. 828-2012).

Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2016). *IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation* (IEEE Standard No. 1012-2016).

International Electrotechnical Commission, & International Organization for Standardization. (2007). *Systems and software engineering — Measurement process* (ISO/IEC Standard No. 15939).

International Electrotechnical Commission, & International Organization for Standardization. (2019). *Software and systems engineering — Tools and methods for product line architecture design* (ISO/IEC Standard No. 26552:2019).

International Electrotechnical Commission, & International Organization for Standardization. (2017). *Systems and software engineering — Life cycle management — Part 5: Software development planning* (ISO/IEC Standard No. TS 24748-5:2017).

International Electrotechnical Commission, & International Organization for Standardization. (2016). *Systems and software engineering — Life cycle management — Part 6: System integration engineering* (ISO/IEC Standard No. TS 24748-6:2016).

International Electrotechnical Commission, & International Organization for Standardization. (2009). *Systems and software engineering — Life cycle processes — Project Management* (ISO/IEC Standard No. TS 16326:2009).

International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission & Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2019). *ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering - Life cycle processes - Project management.* (IEEE/ISO/IEC 16326-2019).

International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission & Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2018). *ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering - Requirements for acquirers and suppliers of information for users.* (IEEE/ISO/IEC 26512-2017).

International Organization for Standardization. (2015). *Quality management systems — Requirements* (ISO Standard No. 9001:2015).

Martin, R. (2009). *Clean Code A Handbook of Agile Software Craftsmanship*. Prentice Hall.

Mojica, C. (2001). *Documento de Especificación de Requerimientos de Software* (v. 0.1).

National Institute of Standards and Technology. (2006). *Guide for Developing Security Plans for Federal Information Systems* (NIST Standard No. SP800-18).

Software & Systems Engineering Standards Committee of the Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society. (2009). *IEEE Standard for Information Technology—Systems Design— Software Design Descriptions*. (IEEE Standard 1016-2009).

Software & Systems Engineering Standards Committee of the Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society. (2008). *IEEE Std 1028-2008 (IEEE Standard for Software Reviews and Audits)*. (IEEE Std 1028-2008).

# Administración

La administración describe cada elemento importante de la **organización** que influye en la calidad del Software, lista todas las **actividades** cubiertas por el plan de SQA, identifica las **responsabilidades** específicas de la organización para cada una de las tareas y provee los **costos y recursos** estimados que serán necesarios para el aseguramiento de la calidad junto a las tareas del control de la calidad.

El formato y contenido necesarios están descritos en el estándar IEEE/ISO/IEC 16326-2019 (ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering - Life cycle processes - Project management), así como las tareas a llevar a cabo por parte del plan de SQA están descritas desde el apartado 3.4 hasta 3.15 del estándar IEEE Std 730-2002 (IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans).

# Documentación

## Propósito

El presente apartado tiene como propósito identificar la documentación, sea impresa o electrónica, que rige el desarrollo, verificación y validación, y mantenimiento del software; aunado a ello, la lista de los documentos que se revisarán o auditarán para verificar su adecuación. Por cada uno de los documentos listados, se identificará las revisiones o auditorías a llevar a cabo junto a los criterios mediante los cuales se confirmará la adecuación, con referencia a la sección de revisiones y auditorías del presente plan de SQA.

En el caso que no haya una verificación o validación independiente, entonces se deberán identificar los procedimientos de aseguramiento de la calidad que se utilizarán en el proyecto.

## Mínimos requerimientos de documentación

### Especificaciones de los requerimientos de software

Las especificaciones de los requerimientos de software (ERS) son la obtención y definición de aquellas características que debe poseer el producto final de software para poder cubrir la o las necesidades de los interesados y resolver la o las problemáticas existentes, y para ello se deberán estipular todas las regulaciones impuestas por las leyes o el cliente sobre el proyecto, conforme al estándar IEEE-STD-830-1998 (IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications).

Asimismo, el documento de especificación de requerimientos será realizado en base a la plantilla “Documento de Especificación de Requerimientos de Software”.

### Descripción del diseño de software

De acuerdo con la IEEE, la descripción del diseño de software es la representación de un sistema de software que es usado como medio de comunicación de la información del diseño de software, es decir, debe representar la estructura adecuada del software de tal forma que satisfaga los requerimientos establecidos en el ERS.

Su contenido incluye la descripción de cada uno de los componentes y subcomponentes del diseño de software, interfaces internas y base de datos incluidas.

El estándar IEEE 1016-2009 (IEEE Standard for Information Technology--Systems Design--Software Design Descriptions) describe los diseños de software y establece el contenido de la información y la organización de una descripción de diseño de software.

### Plan de verificación y validación de software

Este plan describe el plan general para la verificación y validación del software y lo que podría ser producido y revisado de manera incremental. Asimismo, se describen todas las tareas, métodos y criterios necesarios para realizar las verificaciones y validaciones adecuadamente.

Debido a que el plan de verificación y validación de software especifica los requisitos mínimos para la documentación de pruebas, es necesario consultar el estándar IEEE 829-2008 (IEEE Standard for Software and System Test Documentation).

Por otro lado, con el fin de asegurar que, durante el desarrollo de cada producto, se hayan seguido y aplicado correctamente los estándares establecidos y aprobar las versiones finales de estos, se aplicará el estándar IEEE Std 1028-2008 (IEEE Standard for Software Reviews and Audits) durante cada proceso de verificación y validación de cada uno de los artefactos con el fin de revisar dichos productos.

Además, cada verificación y validación debe estar estructurada y llevada a cabo conforme a lo establecido en el estándar IEEE 1012-2016 (IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation).

### Reporte de verificación y validación de software

Su propósito es describir los resultados obtenidos de la ejecución del plan de verificación y validación de software y resumiendo el estado de este último, cuyo contenido está descrito en el estándar IEEE 1012-2016 (IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation).

### Documentación de usuario

La documentación de usuario guía a los usuarios en la instalación, operación, administración y mantenimiento (no se aplica cuando se modifica el código fuente del software) de los productos de software.

Su contenido debe especificar y describir los datos requeridos y las entradas de control, las secuencias de entrada, las opciones, las limitaciones del programa y otras actividades o elementos necesarios para la ejecución exitosa del software. Asimismo, se identificarán todos los mensajes de error y se describirán las acciones correctivas.

Esta documentación es aplicable a cualquier parte del software integrado con el que el usuario interactúe directamente. Para saber la estructura y contenido más detallado del mismo, se puede consultar el estándar IEEE/ISO/IEC 26512-2017 (ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering - Requirements for acquirers and suppliers of information for users).

### Plan de la administración de la configuración del software

Este plan debe documentar los métodos que se usarán para identificar a los ítems de software, el control e implementación de cambios, así como registrar e informar acerca del estado de la implementación de cambios.

Adicionalmente, describe las tareas, la metodología y las herramientas necesarias para garantizar que los procedimientos y controles adecuados de la Gestión de la configuración del software estén documentados y se implementen correctamente.

El contenido y estructura necesaria para realizar dicho plan está especificado en el estándar IEEE 828-2012 (IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering).

## Otra documentación

### Plan de desarrollo de software

El plan de desarrollo de software es, según el estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning), el documento de planificación de más alto nivel dentro del desarrollo de un producto de software que gobierna la ejecución de un proyecto. El contenido necesario para asegurar un buen plan de desarrollo se especifica dentro del estándar que se mencionó anteriormente y su estructura e implementación para el cumplimiento de las tareas relacionadas al desarrollo de software de un proyecto se describen en el estándar ISO/IEC/IEEE 24748-5-2017 (International Standard - Systems and Software Engineering--Life Cycle Management--Part 5: Software Development Planning).

### Manual de estándares y procedimientos

Este manual debe proveer información a detalle de cada uno de los estándares y procedimientos empleados en el desarrollo del proyecto, dicha información describe el uso de los estándares, así como, de los procedimientos, es decir, dónde y cómo son utilizados en el proyecto. El mínimo de estándares requeridos que deben considerarse en el manual se describe en el punto 3.5.2 del estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning).

### Plan de administración del proyecto de Software

Este documento puede usarse en lugar del Plan de desarrollo de software dado que posee mayor alcance y propósito. El Plan de administración del proyecto de Software debe identificar todas las actividades técnicas y administrativas que estén asociadas al desarrollo de software; el formato y contenidos necesarios son descritos en el estándar ISO/IEC/IEEE 16326-2009 (International Standard - Systems and Software Engineering--Life Cycle Processes--Project Management).

### Manual de mantenimiento del software

El manual describe los procedimientos a realizar para el mantenimiento y soporte del producto de software a desarrollar en el proyecto siguiendo las actividades descritas en el estándar ISO/IEC/IEEE 14764-2006 (International Standard for Software Engineering - Software Life Cycle Processes – Maintenance).

## Documentación adicional sugerida

### Declaración de los requisitos de software

La declaración de los requisitos de software sirve para dar seguimiento a la solicitud de requisitos realizados por usuarios a un sistema que ya es operacional, requisitos solicitados en un sistema que no posee un documento de Especificación de Requisitos de Software o requisitos que se le serán entregados a un subcontratista. Los elementos necesarios para la descripción de estas declaraciones se encuentran descritos en el punto 3.4.4.1 del estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning).

### Especificación de las interfaces externas

Las interfaces externas deben ser especificadas en el documento de Especificación de Requisitos de Software o en el Documento de Control de las Interfaces cuya estructura se basará del formato implementado en el documento “ERGO\_D1\_3\_InterfaceControlDocument\_V2.2.pdf” y tendrá como contenidos a considerar los descritos en el punto 3.4.4.2 del estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning).

### Especificación de las interfaces internas

Las interfaces internas deben ser especificadas en el documento de Especificación de Requisitos de Software o en el Documento de Control de las Interfaces cuya estructura se basarán del formato implementado en el documento “ERGO\_D1\_3\_InterfaceControlDocument\_V2.2.pdf” y tendrá como contenidos a considerar los descritos en el punto 3.4.4.3 del estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning).

### Manual de operaciones

Los contenidos del manual de operaciones se describen en el punto 3.4.4.4 “Operations Manual” del estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning).

### Manual de instalación

El manual de instalación debe contener las instrucciones correspondientes para la instalación del producto de software en el equipo computacional para el cual fue diseñado. Los contenidos detallados necesarios para el manual están descritos en el punto 3.4.4.5 “Installation Manual” del estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning).

### Manual de entrenamiento

El manual de entrenamiento contiene información necesaria para el entrenamiento de los usuarios y operadores en el uso del sistema. Los contenidos mínimos esperados en este manual se encuentran enlistados en el punto 3.4.4.6 “Training Manual” del estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning).

### Plan de entrenamiento

El plan de entramiento es necesario cuando el producto de software desarrollado posee características de interacción complejas o desconocidas para los usuarios. Los contenidos necesarios para este documento se describen en el punto 3.4.4.7 “Training Plan” del estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning).

### Plan de métricas de software

El plan de métricas, especificado como el Plan de Pruebas del Sistema en el Documento de Procesos, el cual está a su vez regulado por los estándares ISO/IEC 15939 (Systems and software engineering — Measurement process) y el IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning), los cuales especifican procesos para definir las métricas correctas para la información que se necesita y que información debería contener el documento, respectivamente.

### Plan de seguridad del software

El plan de seguridad del software consiste en, según el estándar IEEE Std 730.1-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning), un documento que define cómo deberá asegurarse que el software y la información serán protegidos de accesos no autorizados o daños. Dicho documento está regulado por definición y contenidos por el estándar anteriormente mencionado, y en estructura e implementación por el estándar NIST SP800-18 (Guide for Developing Security Plans for Federal Information Systems).

# Estándares, prácticas, convenciones y métricas

## Propósito

Esta sección del Plan de Aseguramiento de la Calidad del Software es la encargada de definir todos aquellos estándares (requerimientos obligatorios), prácticas (acercamiento recomendado), convenciones (guías aceptadas) y métricas (sistema de medida) que serán empleados en todo aquello que involucre el proyecto, incluida la administración y los proveedores. De igual forma, deberá especificar todas las fases del ciclo de vida en las que aplica, así como de qué forma se va a asegurar y monitorear la conformidad.

## Contenido

### Fase de requerimientos

Etapa descrita en el Documento de Procesos como parte de una de las actividades del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software, perteneciente a la categoría de Operación, y denominada como actividad de Requerimientos. Como tal, sus dos productos principales son los documentos de Especificación de Requerimientos y el Plan de Pruebas del Sistema.

Tal y como el Documento de Procesos menciona, el documento de Especificación de Requerimientos está regulado por el estándar IEEE 830-1998 (IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications), además de contar con la plantilla anexada “Documento de Especificación de Requerimientos de Software.docx” para facilitar su desarrollo, mientras que el Plan de Pruebas del Sistema está regulado por los estándares ISO/IEC/IEEE 29119-2:2021 (Software and systems engineering — Software testing — Part 2: Test processes) y el ISO/IEC/IEEE 29119-4:2021 (Software and systems engineering — Software testing — Part 4: Test techniques).

### Fase de diseño

Etapa descrita en el Documento de Procesos como parte de una de las actividades del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software, perteneciente a la categoría de Operación, y denominada como actividad de Análisis y Diseño. Como tal, sus dos productos principales son los documentos de Análisis y Diseño y el Plan de Pruebas de Integración.

En cuanto a los productos, el documento de Análisis y Diseño está regulado por el estándar ISO/IEC 26552:2019 (Software and systems engineering — Tools and methods for product line architecture design), mientras que el de Plan de Pruebas de Integración está regulado por el ISO/IEC TS 24748-6:2016 (Systems and software engineering — Life cycle management — Part 6: System integration engineering).

### Fase de implementación

Etapa descrita en el Documento de Procesos como parte de una de las actividades del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software, perteneciente a la categoría de Operación, y denominada como actividad de Codificación. Como tal, los productos que resultan de esta fase son los componentes del sistema que fueron definidos en la actividad de Análisis y Diseño.

La implementación deberá seguir un conjunto de reglas de codificación bien definidas y ampliamente utilizadas, los cuales tienen el propósito de estandarizar la forma en que se codifica y de mejorar la calidad del código. A continuación, se listan las principales fuentes a tomar en cuenta:

* Libro “Clean Code A Handbook of Agile Software Craftsmanship” de Martin R.
* Convenciones establecidas del lenguaje de programación seleccionado para el proyecto.
* Página web “Coding Standards and Guidelines” de GeekforGeeks.

### Fase de pruebas

Etapa descrita en el Documento de Procesos como parte de una de las actividades del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software, perteneciente a la categoría de Operación, y denominada como actividad de Integración y Pruebas. Como tal, sus productos principales son los documentos de Manual del Usuario, Manual de Operación y el Manual de Mantenimiento, los cuales ya han sido definidos a detalle en secciones anteriores.

Tal y como está descrito en el Documento de Procesos, las pruebas están reguladas por el estándar IEEE 1012-2016 (IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation).

### Fase de mantenimiento

Esta etapa está descrita y regulada por el estándar Std 14764-2006 (Software Engineering — Software Life Cycle Processes — Maintenance).

### Documentación

Todos los documentos deben cumplir con la obligatoriedad de aplicar los principios de la Gestión de la Configuración y del Control de la Documentación, tal y como está establecido en los estándares IEEE 828-2012 (IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering) e ISO 9001:2015 (ISO Standard For a Quality Management System), respectivamente.

### Métricas

Esta etapa está descrita y regulada por el estándar IEEE 1061-1998 (IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology).

# Revisiones y auditorías

## Propósito

Ya que los productos de software producidos durante el proceso del ciclo de vida del software deben ser evaluados y auditados para determinar la extensión del progreso, evaluar la adecuación técnica del trabajo y su conformidad con los requerimientos de software y estándares, esta sección tiene la finalidad de identificar las auditorias y revisiones técnicas específicas a ser realizadas con respecto a los planes de desarrollo de software, los cronogramas y el ambiente, así como definir el proceso de implementación, los participantes y sus responsabilidades, quién generará los reportes de resultados, qué formato deben tener, quién lo debe recibir, qué actividades de seguimiento deben ser aplicadas, entre otros detalles.

## Requerimientos mínimos

### Revisión de los requerimientos de software

Consiste en la evaluación de la Especificación de los Requerimientos de Software (ERS) para asegurar la adecuación, la viabilidad tecnológica y la completitud de los requerimientos. Los atributos para evaluar en el ERS están definidos en el estándar IEEE Std 830-1998 (IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications), el cual dice que un ERS debe ser correcto, inequívoco, completo, consistente, debe delinear lo importante, comprobable, modificable e identificable.

Los resultados de la revisión deben documentarse en un informe RRS (Revisión de los requerimientos del software) que identifique todas las deficiencias descritas en la revisión, así como proporcionar un plan y un cronograma para la acción correctiva. Además, deberá especificar la decisión sobre si debe o no proceder con la corrección, basado en estimaciones de costos, estudios de factibilidad y evaluaciones de riesgo del proyecto.

### Revisión del diseño preliminar

Para asegurar la calidad en la construcción de los diferentes ítems a revisar durante el diseño preliminar, se seguirá el estándar IEEE Std 830-1998 (IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications) para su verificación, mismo que contiene una serie de guías para alcanzar los diferentes criterios de calidad como pueden ser la consistencia y la compatibilidad entre los requerimientos y la relación del sistema con otras interfaces.

Los resultados deben documentarse en un informe RDP (Revisión de Diseño Preliminar) que identifique todas las deficiencias descubiertas durante la revisión y un plan y calendario para la acción correctiva. Dicho informe estará realizado con base al anexo DESIGN REVIEW CHECKLIST, que contiene los elementos a revisar apegados al estándar mencionado con anterioridad.

### Revisión de diseño crítico

Una vez aplicadas las acciones correctivas descritas durante la revisión preliminar, nuevamente se generará un reporte siguiendo las especificaciones y consideraciones mencionadas con anterioridad, esta vez bajo el nombre RDC (Revisión de Diseño Crítico) siguiendo el mismo anexo DESIGN REVIEW CHECKLIST en dicho informe se debe identificar todas las deficiencias descubiertas durante la revisión y un plan y cronograma para las acciones correctivas.

### Revisión del plan de verificación y validación de software

Para realizar las verificaciones y validaciones del software se seguirán las normas y lineamientos establecidos en el estándar IEEE Std 1012-2016 (IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation), mismo que contiene una serie de formatos y consideraciones para tener en cuenta, los cuales serán aplicados para asegurar la calidad.

### Auditoría funcional

Para realizar la auditoría funcional, misma que abarca documentos como la especificación de requisitos, se seguirá el estándar IEEE Std 1028-2008 (IEEE Standard for Software Reviews and Audits) que contiene una serie de consideraciones y normas para llevar a cabo la auditoría de los documentos funcionales que se esperan abarcar en el plan de SQA.

### Auditoría física

El estándar mencionado para la auditoría funcional es igualmente aplicable a los productos de la auditoría física, por lo que se hará uso de este para llevar a cabo esta actividad.

### Auditorías en proceso

El resultado de todas las auditorías en proceso son medidas de qué tan bien está funcionando el proceso de desarrollo. Deben documentarse en informes de auditoría continuos que identifiquen todas las discrepancias encontradas y los planes y calendarios de resolución. Para ello, se hará uso de la plantilla IT AUDIT CHECKLIST, misma que se encuentra como anexo y puede ser ajustada en caso de hacer falta algún parámetro.

### Revisiones gerenciales

Periódicamente se realizan revisiones gerenciales para evaluar la ejecución de todas las acciones y los elementos identificados en el SQAP. Estas revisiones serán realizadas por un elemento organizacional independiente de la unidad que se está revisando, o por un tercero calificado. Para ello, nuevamente se hará uso de los lineamientos establecidos en el estándar IEEE Std 1028-2008 (IEEE Standard for Software Reviews and Audits), mismo que es aplicable para este proceso.

### Revisión del plan de administración de la configuración del software

La revisión se lleva a cabo para garantizar que los procedimientos de gestión de la configuración del software descritos sean adecuados y proporcionen el control necesario sobre la documentación y el código. Para ello se hará uso del estándar IEEE STD 828-2012 (IEEE Standard for Configuration Management in Systems and Software Engineering) para la revisión, por lo que se espera que cumpla con los lineamientos que se establecen con base a las guías establecidas.

### Revisión post mortem

Esta revisión se lleva a cabo al final del proyecto para evaluar las actividades de desarrollo implementadas en ese proyecto y proporcionar recomendaciones para la acción apropiada. Por lo que para la llevar a cabo dichas recomendaciones se hará uso de la plantilla POSTMORTEM, misma que se encuentra como anexo.

## Otro

### Revisión de la documentación del usuario

La revisión se lleva a cabo para determinar la capacidad técnica del enfoque y el diseño de la documentación tal como se describe en las versiones preliminares de la documentación del usuario (copia electrónica o copia impresa). Entonces, haciendo se llevará acabo haciendo uso del estándar IEEE Std 1028-2008 (IEEE Standard for Software Reviews and Audits), mismo que es aplicable a este producto.

### Auditoría del aseguramiento de la calidad

Haciendo nuevamente empleo del estándar mencionado en la revisión anterior, se aplicarán los lineamientos necesarios para realizar la auditoría del aseguramiento de la calidad, ya que en este se hace referencia a que el mismo estándar usado para la implementación de este plan IEEE STD 730-1995 (IEEE Guide for Software Quality Assurance Planning), es candidato para auditar o revisar con estas normas.

# Pruebas

Para la definición de los diferentes tipos de pruebas y su implementación se seguirá el estándar IEEE Std 1008-1987 (IEEE Standard for Software Unit Testing), mismo que describe cómo determinar las pruebas que se harán, el diseño, planificación y ejecución de estas. Además, estas pruebas serán documentadas con base al estándar IEEE 829-2008 (IEEE Standard for Software and System Test Documentation). Por último, la correcta construcción del plan de pruebas y su documentación será verificada y validada con base al estándar IEEE Std 1012-2016 (IEEE Standard for System, Software, and Hardware Verification and Validation).