

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

**CALIDAD DE SOFTWARE**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**PLAN DE EVALUACIÓN**

**Objetivo**

* Evaluar el producto de software “Sistema de Gestión Novedades Colombia”, mediante las ISO 14598\_5 y ISO 25000
* Definir los criterios a evaluar y sus mediciones cuantitativas.
* Definir las herramientas de soporte para las mediciones.

**Responsables:**

Gorozabel Renny

Guamán Edgar

Palma Jacinto

Serrano Diego

Zambrano Jorge

**Actividades:**

Durante las fechas determinadas en el cronograma se realizará las siguientes mediciones del producto de software por lo que todos los integrantes del grupo estarán designados a evaluar tanto la calidad interna, externa y de uso. Siendo responsables todo el equipo.

A continuación, se detalla las 5 fases a realizar durante este proceso del Plan de Evaluación:

1. Establecimiento de los Requerimientos**.**

* Plantear los requerimientos del Solicitante.
* Definir el producto de software a evaluar junto con el Solicitante.
* Definir los atributos de calidad a evaluar de acuerdo con el software.

# Especificación de la Evaluación.

* Análisis de la descripción del producto.
* Lectura grupal sobre la documentación de la IEEE-830 del sistema “Sistema de Gestión Novedades Colombia”
* Especificar las métricas a ser utilizadas de acuerdo con los atributos de calidad seleccionados.

# Diseño del plan de Evaluación

* Documentar los métodos y procedimientos a ser usados para la evaluación.
* Identificar las herramientas y recurso para lograr esta evaluación con éxito.

# Ejecución de la Evaluación

* Registrar los resultados obtenidos de cada atributo de calidad evaluado.
* Revisión de los resultados y generación de reportes.

# Conclusión de la Evaluación

* Revisar los resultados obtenidos con el equipo de trabajo.
* Documentación y presentación de resultados.

## Establecimiento de Requerimientos

Para esta fase, se ha considerado las revisiones con la solicitante la PhD. Sandra Sánchez, el producto software “Sistema de Gestión Novedades Colombia”. Mediante el uso de la ISO 25000, se ha visualizado las posibles problemáticas a ser analizadas en función de los parámetros de Calidad de Software que deben cumplir.

Una vez, revisada la Matriz de Calidad de la ISO 25000, se evaluarán los criterios de Calidad Interna, Calidad Externa y Calidad en Uso del software especificado.

## Especificación de la Evaluación

En esta fase, se realizará un análisis general del producto con la finalidad de entender el producto a fondo y comprender sus características funcionales. Proceso que se realizará tomando cuenta la documentación de la IEEE-830 del sistema “Sistema de Gestión Novedades Colombia”, la cual debe ser leída por todos los integrantes del grupo y que servirá como base para conocer los requerimientos planteados por el solicitante.

Una vez, revisada la documentación mencionada anteriormente, se seleccionarán las métricas a evaluar de acuerdo con la funcionalidad del producto de software y en comparación con la Matriz de Calidad de la ISO 25000.

**Evaluación de los atributos de calidad**

**(medidas)**

# Calidad Interna

Los aspectos tomados para la evaluación de Calidad Interna del “Sistema de Gestión Novedades Colombia” son:

1. Adecuación funcional.
2. Fiabilidad.
3. Facilidad de uso.
4. Mantenibilidad

**Total = 4.**

**Métricas de Adecuación funcional**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Completitud funcional | Resultado calculado a través de las funciones desarrolladas para dar una solución ante el proceso que solicita en la aplicación. | A = Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas  B = Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Exactitud | Coeficiente entre los datos normalizados según los requisitos del sistema. Estableciendo que datos son específicos según el medio en donde se desarrolla. | A = Número de elementos de datos implementados con el estándar especifico de exactitud B = Número total de elementos de datos implementados Dónde: B > 0 | **X = A/B** |

**Métricas de Fiabilidad**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Eliminación de errores | Representa la tendencia que tiene el software para caer en errores de diseño e implementación. | A = Número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación/pruebas B = Número de fallas detectadas en las pruebas Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Cobertura de pruebas | Calificación de una rigurosa evaluación a partir de diferentes perspectivas del software. | A = Número de casos de pruebas realizados en un escenario de operación durante la prueba  B = Número de casos de prueba a ser realizados para cubrir los requerimientos Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Redundancia | Uso de funciones o procesos que se utilizan una sola vez y no necesitan realizarse varias veces. | A= Número de componentes/sistemas instalados de forma redundante  B = Número total de componentes/sistemas instalados Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Anulación de operación incorrecta | Estimación de las operaciones que previamente se codificaron para la existencia de errores. | A= Número de operaciones incorrectas presentadas B = Número total de funciones implementadas para anular operaciones incorrectas Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Tiempo medio de recuperación | Recorrido en el tiempo que se recupera el sistema en los errores realizados. | A = Número de casos en los cuales se ha observado que el sistema entró en recuperación  T = Tiempo que le tomó al sistema en recuperarse Dónde: T > 0 | **X = A / T** |

**Métrica de Facilidad de uso**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Integridad de descripción | Nomenclatura clara en el código del programa. | A = Número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto  B = Número total de funciones (o tipos de funciones) Dónde: B > 0" | **X = A/B** |
| Capacidad de demostración | Funciones instanciadas para ser demostrada en casos de prueba con el usuario. | A = Número de funciones implementadas con capacidad de demostración  B = Número total de funciones que requieren capacidad de demostración Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Funciones evidentes | Funciones claras para el uso aspectos representativos del usuario | A= Número de funciones (o tipo de funciones) evidentes al usuario  B = Número total de funciones (o tipo de funciones) Dónde: B > 0" | **X = A/B** |
| Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema | Existencia respectiva de una adecuada documentación para todo el sistema. | A= Número de funciones descritas correctamente  B = Número total de funciones implementadas Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Recuperabilidad de error operacional | Respuesta inmediata a través de funciones que solucionen errores en el sistema. | A= Número de funciones implementadas con tolerancia de error de usuarios  B = Número total de funciones requeridas con capacidad de tolerancia Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Claridad de mensajes | Emisión de mensajes claros ante los diferentes procesos que existan en el sistema. | A= Número de mensajes implementados con explicaciones claras  B = Número total de mensajes implementados Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Consistencia operacional | Coherencia en las funciones que devuelven un valor dependiendo del ingreso de los datos de ingreso. | A= Número de operaciones que se comportan de manera incoherente  B = Número total de operaciones que se comportan de forma normal Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Posibilidad de personalización | Modificar o personalizar características representativas del software. | A = Número de funciones implementadas que pueden ser personalizados durante la operación  B = Número de funciones que requieran la capacidad de personalización Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Verificación de entradas válidas | Revisión exhaustiva de los datos que se ingresan y se devuelven en las funciones. | A= Número de elementos de entrada que son validados  B = Número de elementos que necesitan ser validados Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Prevención del uso incorrecto | Respuesta ante los casos donde el sistema no tenga un comportamiento normal. | A = Número operaciones iniciales incorrectas  B = Número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario | Modificaciones ante la vista del usuario. | A= Número de elementos de interfaz que pueden ser personalizados  B = Número total de elementos de interfaz Dónde: B > 0 " | **X = A/B** |

**Métrica de Mantenibilidad**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Capacidad de condensación | Demuestra que tan escalable es el sistema. | A = Número de sistemas que no son afectados por cambios en el sistema  B = Número total de sistemas específicos Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Acoplamiento de clases | Dependencia de las clases, una con la otra. | A = Número de relaciones que tiene una función con respecto a otras clases | **X = A** |
| Ejecución de reusabilidad | Reutilización de diferentes librerías y herramientas. | A = Número de elementos reutilizados  B = Número total de elementos de la biblioteca reutilizable Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Capacidad de pistas de auditoría | Control de auditoría en cada proceso. | A = Número de datos grabadas durante la operación  B = Número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Diagnóstico de funciones suficientes | Exceso de funciones desarrolladas frente a los requerimientos. | A = Número de funciones de diagnóstico implementadas  B = Número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos Dónde: B > 0" | **X = A/B** |
| Complejidad ciclomática | Existencia de condiciones en el código fuente. | A = Numero de instrucciones condicionales que tiene una función " | **X = A+1** |
| Profundidad de herencia | Creación de herencia en las clases. | A = Número de jerarquías empleadas para una determinada función" | **X = A** |
| Grado de localización de corrección de impacto | Contingencia ante ciclo de errores. | A = Número de fallas aparecidas después que se ha resuelto un fallo  B = Número de fallas resueltas Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Completitud funcional de funciones de pruebas | Funciones implementadas en las clases. | A = Número de funciones de prueba implementadas B = Número de funciones de prueba requeridas Dónde: B > 0" | **X = A/B** |
| Capacidad de prueba autónoma | Elaboración de pruebas para el sistema. | A = Número de pruebas que están dependiendo de otros sistemas  B = Número total de pruebas dependientes con otros sistemas Dónde: B > 0 | **X = A/B** |

# Calidad Externa

Para la evaluacion de la Calidad Externa del producto se utilizará la ISO 25010. Para este modelo de evaluación se han escogido siete de los ocho criterios que se especifican en la siguiente Figura:



Los criterios escogidos para la evaluación externa del producto software “Sistema de Gestión Novedades Colombia” son:

1. Adecuación Funcional
2. Eficiencia de Desempeño
3. Facilidad de uso/Usabilidad
4. Seguridad
5. Portabilidad

**TOTAL = 5**

**Métricas de Adecuación Funcional**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Completitud de la implementación funcional | Proporción de funciones incorrectas en el producto software respecto al total de funciones que se especificaron durante la dcumentación. | A= Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas.  B= Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos.  B>0 | **X=A/B** |
| Exactitud | Proporción de datos que fueron implementados con el estándar de exactitud con respecto al número total de datos implementados. | A= Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud.  B= Número total de elementos de datos implementados.  B>0 | **X=A/B** |

**Métricas de Eficiencia de Desempeño**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Tiempo de respuesta | El tiempo que demora el sistema en recibir una respuesta en un proceso. | A= Tiempo de envío de petición  B = Tiempo en recibir la primera respuesta | **X = B - A** |
| Tiempo de espera | Tiempo que demora el sistema en completar una acción. | A= Tiempo cuando se inicia un trabajo  B = Tiempo en completar el trabajo | **X = B - A** |
| Rendimiento | Cantidad de tareas que el sistema puede realizar en un intervalo de tiempo. | A= Número de tareas completadas  T = Intervalo de tiempo  Dónde: T > 0 | **X = A/T** |
| Utilización de CPU | Unidades de procesador que requiere el sistema para realizar una tarea. | A= Cantidad de CPU que es usado para realizar una tarea | **X = A** |
| Utilización de la memoria | Unidades de memoria que requiere el sistema para realizar una tarea. | A = Cantidad de memoria que es usado para realizar una tarea | **X = A** |
| Utilización de los dispositivos de E/S | Proporción del tiempo que los dispositivos de E/S no están disponibles mientras el sistema realiza una tarea. | A = Tiempo que los dispositivos de E/S pasan ocupados para realizar la tarea  B = Tiempo de operación  Dónde: B > 0 | **X = B-A** |

**Métricas de Usabilidad**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Integridad de descripción | Proporción de funciones que son entendibles para el usuario. | A = Número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto  B = Número total de funciones (o tipos de funciones)  Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Capacidad de demostración | Proporción de funciones que pueden demostrar su funcionalidad del usuario. | A = Número de funciones implementadas con capacidad de demostración  B = Número total de funciones que requieren capacidad de demostración  Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema | Proporción de funciones que se describen correctamente. | A= Número de funciones descritas correctamente  B = Número total de funciones implementadas  Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Claridad de mensajes | Proporción de mensajes que son entendibles para el usuario. | A= Número de mensajes implementados con explicaciones claras  B = Número total de mensajes implementados  Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Consistencia operacional | Proporción de operaciones que no operan como se especifica. | A= Número de de operaciones que se comportan de manera incoherente  B = Número total de operaciones que se comportan de forma normal  Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Posibilidad de personalización | Proporción de operaciones que pueden ser personalizadas para la comodidad del usuario mientras el sistema está activo. | A = Número de funciones implementadas que pueden ser personalizados durante la operación  B = Número de funciones que requieran la capacidad de personalización  Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Verificación de entradas válidas | Tendencia del sistema de verificar los datos ingresados. | A= Número de elementos de entrada que son validados  B = Número de elementos que necesitan ser validados  Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Prevención de uso incorrecto | Tendencia del sistema de fallar al iniciar una operación. | A = Número operaciones iniciales incorrectas  B = Número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto  Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario | Capacidad del sistema de adaptarse a las necesidades visuales del usuario. | A= Número de elementos de interfaz que pueden ser personalizados  B = Número total de elementos de interfaz  Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Accesibilidad física | Capacidad del sistema para ser utilizado por personas con algún tipo de discapacidad física. | A= Número de funciones a las que pueden acceder personas con discapacidad  B = Número total de elementos de interfaz | **X = A/B** |

**Métricas de Seguridad**

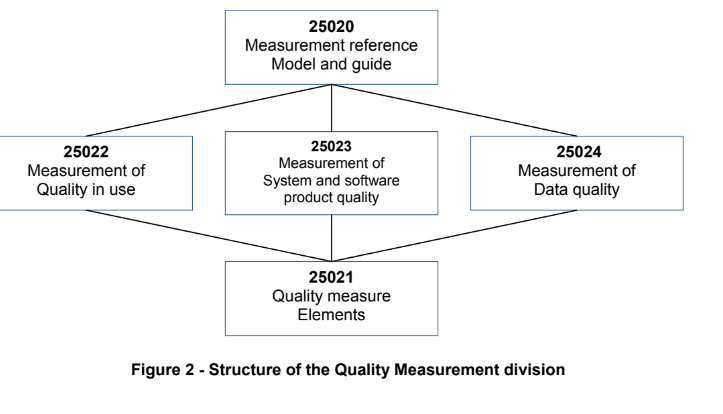
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Capacidad de auditoría de acceso | Tendencia del sistema a permitir el ingreso de un usuario. | A = Número de accesos al sistemas ocurridos en la realidad  B = Número de accesos al sistema registrados en el log del sistema  Dónde: B > 0 | **X = A / B** |
| Métodos de autenticación | Cantidad de métodos implementados para autentificar los datos del usuario que intenta ingresar. | A = Número de métodos de autenticación previstos | **X = A** |

**Métricas de Portabilidad**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Eficiencia en el tiempo de instalación | Tendencia del sistema a grabar los datos. | A = Número de reintentos al instalar el sistema  T = Tiempo total transcurrido al instalar el sistema  Dónde: T > 0 | **X = A/T** |
| Facilidad de instalación | Capacidad del sistema de adaptar su instalación a conveniencia del usuario. | A = Número casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema cambiando proceso de instalación para su conveniencia  B = Número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia  Dónde: B > 0 | **X = A/B** |

# Calidad en Uso

Para evaluar las métricas de la calidad de uso del producto se usara la ISO 25022, como se muestra en la siguinte imagen de la Estructura de division de la medición de calidad.



Los criterios para evaluar sobre el software “Sistema de Gestión Novedades Colombia”

1. Efectividad: Precisión e integridad con la que los usuarios logran objetivos específicos.
2. Eficiencia: Recursos gastados en relación con la precisión y la integridad con que los usuarios logran los objetivos.
3. Utilidad: Los resultados son los esperados y cumplen su objetivo para el cual fue diseñado.

**TOTAL = 3**

Las métricas de los criterios seleccionados se evaluarán de la siguiente manera:

**7.1 Métricas de Eficacia**

Evalúan la exactitud y la integridad con la cual los usuarios alcanzan objetivos especificados.

**Métricas de efectividad**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Terminación de la tarea | ¿Qué proporción de las tareas es completada correctamente? | A= Número de tareas completadas  B = Número total de tareas intentadas  Dónde: B > 0 | **X = A/B** |
| Efectividad de la tarea | ¿Qué porcentaje de las tareas es alcanzada correctamente? | A= Cantidad de objetivos completados por la tarea  B = Cantidad de objetivos planteados por la tarea) | **X = A/B** |
| Frecuencia de error | ¿Cuál es la frecuencia de errores cometidos por el usuario en comparación con un valor establecido? | A= Número de errores cometidos por el usuario  B= Número de tareas | **X= A/B** |

**Métricas de eficiencia**

Evalúan los recursos gastados en relación con la exactitud y la integridad con la cual los usuarios alcanzan objetivos.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Eficiencia de tiempo | ¿Cuánto tiempo tarda en completar una tarea en comparación con el objetivo? | A=Tiempo planeado (min)  B=Tiempo actual (min) | **X= A/B** |
| Tiempo relativo de las tareas | ¿Cuánto tiempo se tarda un usuario en completar una tarea en comparación con un experto? | A = Tiempo que completa una tarea un usuario experto (seg)  B = Tiempo que completa una tarea un usuario normal (seg) | **X=A/B** |
| Eficiencia de la tarea | ¿Qué tan eficiente son los usuarios? | A = Número de tareas efectivas  T = Tiempo de la tarea  Dónde:T > 0 | **X= A/B** |
| Eficiencia relativa de la tarea | ¿Qué tan eficiente es un usuario comparación a un objetivo? | A= Eficiencia de la tarea del usuario normal  B=eficacia de la tarea objetivo | **X=A/B** |
| Productividad económica | ¿Cuán rentable es el usuario? | A = Número de tareas efectivas  B = Número total de las tareas  Dónde: B > 0 | **X=A/B** |
| Porcentaje productivo | ¿Qué proporción de veces es el usuario que realiza acciones productivas? | A = Tiempo de la tarea  B = Tiempo de productividad | X = A/B |
| Número relativo de las acciones del usuario | ¿El usuario realiza un mínimo de acciones necesarias? | A= Número de acciones realizadas por el usuario  B= Número de acciones necesarias actualmente | **X=A/B** |

**Métricas de satisfacción**

Evalúan el grado de satisfacción de las necesidades de los usuarios cuando se utiliza un producto o sistema en un contexto de uso especificado.

* + 1. Métricas de utilidad: Evalúan el grado en que un usuario está satisfecho, el rendimiento percibido de objetivos pragmáticos, incluyendo los resultados de uso y las consecuencias de su uso.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Métrica | Descripción | Medidas | Fórmula |
| Escala de satisfaccion | ¿Qué tan satisfecho esta el usuario? | A= Número de preguntas con respuesta satisfactorias.  B = Número total de preguntas realizadas en el cuestionario. | **X = A/B** |
| Uso discrecional de las funciones del sistema | ¿Qué proporción de los usuarios potenciales elige por utilizar el sistema? | A= Número de veces que se utilizan las funciones/sistemas del software  B= Número de veces que están destinados a ser usados | **X=A/B** |
| Proporcion de quejas de los clientes | ¿Qué proporcion de los clientes presentan quejas? | A= Número de clientes quejandose  B= número total de clientes | **X= A/B** |

## Diseño del Plan de Evaluación

El Modelo de Calidad de la serie 2502n de la Norma ISO/IEC 2500 permite la evaluación de productos software. Comprende características de calidad interna, externa y en uso, descomponiendo estas características en sub-características y atributos, los cuales son medidos en base a las métricas establecidas de la norma, obteniendo como resultado las medidas que determinaran la calidad del producto, a fin de poder tomar las correcciones necesarias para el mejoramiento del “Sistema de Gestión Novedades Colombia”.

Las herramientas para utilizar en la evaluación del producto de software son las siguientes:

* **Visual Studio Analysis Code:** Herramienta compatible con el IDE de Visual Studio que presenta información del sistema software en ejecución.
* **Cuestionario para el cliente:** Conjunto de preguntas realizadas al usuario con el fin de determinar su nivel de satisfacción.
* **SonarQube:** Aplicación de evaluación automática que permite identificar aspectos del código como redundancia, funciones innecesarias, etc.

## Ejecución de la Evaluación

En esta fase, se llevará a cabo la ejecución de las evaluaciones de los atributos de calidad seleccionados en las fases anteriores. Proceso cuya ejecución tiene como base la Matriz de Calidad de la ISO 25000. Una vez evaluados los atributos se registrarán sus resultados para un posterior análisis por parte de los integrantes del grupo, el cual servirá para generar reportes que permitan al solicitante visualizar y comprender dicho análisis de una mejor manera.

## Conclusión de la Evaluación

En esta última fase, se registrarán todos los resultados obtenidos de la fase de ejecución. Luego, todos los resultados se documentarán para un análisis final por parte de todos los integrantes del grupo. Por último, se realizará la presentación de los resultados y análisis obtenidos al solicitante.