



## INFORME DE GUÍA PRÁCTICA

### I. PORTADA

Tema:	Fundamentos de la Calidad del Software
Unidad de Organización Curricular:	PROFESIONAL
Nivel y Paralelo:	7mo –“A”
Alumnos participantes:	Carrasco Paredes Kevin Andres Chimborazo Guamán William Andres Quishpe López Luis Alexander Sailema Gavilánez Ismael Alexander
Asignatura:	Gestión de calidad del software
Docente:	Ing. José Caiza, Mg.

### II. INFORME DE GUÍA PRÁCTICA

#### 1.1 Objetivos

##### General:

Identificar los fundamentos principales de la calidad del software.

##### Específicos:

- Analizar los conceptos teóricos que sustentan la calidad del software, considerando normas, métricas y estándares reconocidos en la industria.
- Evaluar las ventajas y desventajas de las actividades que contribuyen a alcanzar un software de calidad.
- Aplicar criterios de calidad en ejemplos prácticos que permitan desarrollar habilidades para la gestión de procesos de aseguramiento de calidad.

#### 1.2 Modalidad

Presencial

#### 1.3 Tiempo de duración

**Presenciales:** 4

**No presenciales:** 0

#### 1.4 Instrucciones

Realizar un resumen en donde se mencione los puntos más importantes del artículo en base a la siguiente estructura:

1. Identificar 3 aspectos que usted determine como importantes del artículo
2. Defina con sus propias palabras los mitos detallados en el artículo
3. Escriba 2 ventajas y 2 desventajas sobre las actividades presentadas en el artículo que ayudan a obtener un software de calidad.
4. Conclusiones
5. Recomendaciones
6. Agregue la referencia del libro en formato IEEE

#### 1.5 Listado de equipos, materiales y recursos

- Computador o laptop.
- Plataforma educativa de la UTA.
- Internet para consultas.

TAC (Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento) empleados en la guía práctica:

- ☒ Plataformas educativas
- ☐ Simuladores y laboratorios virtuales
- ☐ Aplicaciones educativas
- ☐ Recursos audiovisuales



☐ Gamificación

☒ Inteligencia Artificial

Otros (Especifique): \_\_\_\_\_

### **1.6 Actividades por desarrollar**

Con base en las instrucciones descritas en este apartado y las recomendaciones del docente, elabore la Guía APE en un único documento PDF con el formato establecido.

### **1.7 Resultados obtenidos**

**Artículo:** “Modelo de medición y evaluación de calidad del software basado en la norma ISO/IEC 25000 para medir la usabilidad en productos de software académicos universitarios”

#### **Resumen:**

El artículo describe un modelo de medición y evaluación de la calidad del software enfocado en la usabilidad de productos académicos universitarios. Basado en las normas ISO/IEC 25000 (SQuaRE) y, específicamente, en ISO/IEC 25040 para estructurar el proceso de evaluación. Como instrumento central, desarrollando un Test de Usuario apoyado en ISO/IEC 25010, con el que evalúa cinco juegos creados en un curso universitario. La motivación es instaurar una cultura de calidad desde la formación, para asegurar productos que respondan a necesidades y expectativas reales de las personas usuarias.

El SQuaRE es un marco que organiza estándares para gestión, modelo, medición, requisitos y evaluación de la calidad del software. Dentro de ese marco, ISO/IEC 25010 define el modelo de calidad del producto y la calidad en uso, mientras que ISO/IEC 25040 establece un proceso sistemático de evaluación aplicable durante o después del desarrollo. La investigación toma estas guías para operacionalizar la usabilidad como una cualidad medible y comparable, no sólo una apreciación subjetiva.

La usabilidad se entiende como la capacidad del software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo, incluyendo además la accesibilidad. Se descompone en subcaracterísticas: reconocimiento de la adecuación, capacidad de aprendizaje, capacidad para ser usado (operabilidad), protección contra errores, estética de la interfaz y accesibilidad. Esta descomposición permite definir indicadores observables y, a partir de ellos, métricas que vinculan directamente la experiencia de uso con decisiones de calidad.

El proceso de evaluación según ISO/IEC 25040 se despliega en cinco etapas:

1. Establecer requisitos de la evaluación como son: propósito, requisitos de calidad, partes a evaluar y rigor.
2. Especificar la evaluación para la selección de módulos/ métricas y criterios de decisión.
3. Diseñar la evaluación es decir establecer el plan de actividades y recursos.
4. Ejecutarla mediante mediciones y aplicación de criterios.
5. Concluir con un informe, revisión de resultados, retroalimentación y tratamiento de datos.

Este esquema garantiza trazabilidad desde los requisitos hasta las conclusiones y recomendaciones finales.

**Test de Usuario (ISO/IEC 25010 + 25040):** esquema operativo

#### **1. Subcaracterísticas e ítems que se evalúan (CapAd)**

- Capacidad para reconocer su adecuación



- Ítem A: Grado de diversión del juego
- Ítem B: Gratificación/recompensa del juego
- **Capacidad de aprendizaje (CapAp)**
  - Ítem A: Claridad de las instrucciones
  - Ítem B: Presencia de ayudas/mensajes orientativos
- **Capacidad para ser usado / Operabilidad (CapUs)**
  - Ítem A: Facilidad de uso
  - Ítem B: Facilidad para abandonar el juego cuando el usuario lo desee
- **Protección contra errores de usuario (ProtErr)**
  - Ítem A: Alertas preventivas antes de errores
  - Ítem B: Detección de errores y mensajes para superarlos
- **Estética de la interfaz (EstInt)**
  - Ítem A: Textos/gráficos/animaciones suficientes
  - Ítem B: Colores/fondos visualmente agradables
- **Accesibilidad (Acc)**
  - En el caso del artículo, no se midió por baja prioridad.
- 2. **Escala de valoración y mapeo a puntajes**

Se usa Likert 1–4, mapeada a puntos de la siguiente forma:

  - 1 → 0 puntos
  - 2 → 2 puntos
  - 3 → 3 puntos
  - 4 → 5 puntos
- 3. **Ponderación por importancia definida por el docente**
  - Alto (A) =  $\times 2$
  - Medio (M) =  $\times 1$
  - Bajo (B) = no se mide
- 4. **Cálculo por su característica y rangos de calidad**
  - 4.1. Se suma los puntos de sus dos ítems (rango 0–10).
  - 4.2. Se clasifica esa subcaracterística con estos umbrales:
    - [10 – 9] → Alta calidad
    - [9 – 6] → Buena calidad
    - [6 – 2] → Regular calidad
    - [2 – 0] → Mala calidad
- 5. **Medida global de usabilidad (fórmula y umbrales)**
  - Fórmula global según ponderaciones del caso:  
$$\text{Usabilidad} = 1 \cdot \text{CapAd} + 1 \cdot \text{CapAp} + 2 \cdot \text{CapUs} + 2 \cdot \text{ProtErr} + 2 \cdot \text{EstInt}$$
  - Clasificación final del producto:
    - [80 – 70] → Alta calidad
    - [69 – 40] → Buena calidad
    - [39 – 20] → Regular calidad
    - [19 – 0] → Mala calidad
- 6. **Ejemplo de cálculo (paso a paso)**

Supongamos estas valoraciones Likert por ítem:

1. CapAd: 3 y 2 → puntos 3 y 2 → 5 (Medio  $\Rightarrow \times 1$ )  $\Rightarrow 5 \times 1 = 5$
2. CapAp: 2 y 3 → puntos 2 y 3 → 5 (Medio  $\Rightarrow \times 1$ )  $\Rightarrow 5 \times 1 = 5$
3. CapUs: 3 y 3 → puntos 3 y 3 → 6 (Alto  $\Rightarrow \times 2$ )  $\Rightarrow 6 \times 2 = 12$



4. ProtErr:  $2 \text{ y } 3 \rightarrow \text{puntos } 2 \text{ y } 3 \rightarrow 5 \text{ (Alto } \Rightarrow \times 2) \Rightarrow 5 \times 2 = 10$   
5. EstInt:  $4 \text{ y } 3 \rightarrow \text{puntos } 5 \text{ y } 3 \rightarrow 8 \text{ (Alto } \Rightarrow \times 2) \Rightarrow 8 \times 2 = 16$

Suma total (global):

$$5 + 5 = 10$$

$$10 + 12 = 22$$

$$22 + 10 = 32$$

$$32 + 16 = 48$$

Resultado: 48 cae en [69–40]  $\rightarrow$  Buena calidad.

Aplicado este modelo de evaluación a cinco juegos universitarios, el modelo arrojó que tres alcanzaron buena calidad, uno regular y uno alta calidad en usabilidad. Con el rigor definido, cuatro productos resultaron aprobados (El Ahorcado, Yan Ken Po, Tres en Raya y Nave Espacial), y Memorex fue desaprobado. A nivel de subcaracterísticas, se evidenció regular en adecuación percibida, aprendibilidad y protección contra errores; y buena en operabilidad y estética. Se recomienda profundizar la retroalimentación en las áreas más débiles y, para futuras evaluaciones, incorporar tres usuarios imparciales para mitigar sesgos y fortalecer la validez de los resultados.

### Aspectos importantes del artículo

#### 1. Alineación a normas ISO/IEC (SQuaRE)

Marco SQuaRE (ISO/IEC 25000): organiza la calidad de software en cinco divisiones que se complementan:

- **2500n** – Gestión de la calidad: términos, definiciones y marco común.
- **2501n** – Modelos de calidad: incluye **ISO/IEC 25010** (calidad del producto y calidad en uso).
- **2502n** – **Medición**: métricas, cómo medir y guías para aplicarlas.
- **2503n** – **Requisitos de calidad**: cómo especificar requisitos medibles.
- **2504n** – **Evaluación**: proceso, guías y criterios para evaluar productos (con **ISO/IEC 25040** como proceso base).

Es importa porque el marco ISO te obliga a medir siempre con las mismas métricas y umbrales, lo que vuelve los resultados objetivos y comparables entre proyectos y a lo largo del tiempo; además, define un proceso paso a paso que deja trazabilidad desde los requisitos hasta las conclusiones (se puede auditar qué se midió, cómo y por qué se decidió), y con esos datos en la mano permite hacer una mejora continua y tomar decisiones informadas: aceptar o rechazar un producto, y priorizar qué cambios atacar primero para subir la calidad en la siguiente iteración.

#### 2. Foco en Usabilidad (calidad del producto según ISO/IEC 25010)

La usabilidad es la capacidad del software para entenderse, aprenderse, usarse y resultar atractivo, incluyendo la accesibilidad; no es sólo “verse lindo”, sino aprender rápido, operar sin fricciones y evitar/recuperar errores. Se descompone en subcaracterísticas: adecuación percibida (sirve para el objetivo del usuario), aprendibilidad (instrucciones claras, ayudas, onboarding), operabilidad (flujos simples, controles evidentes como “salir/volver”), protección contra errores (validaciones, alertas y mensajes de



recuperación), estética de la interfaz (consistencia visual, legibilidad, colores) y accesibilidad (contraste, navegación por teclado, lectores de pantalla). Para medirla, cada subcaracterística se convierte en ítems observables como checklist/test, se valora con Likert 1–4 mapeada a puntajes (1→0; 2→2; 3→3; 4→5), y opcionalmente se pondera por importancia, por ejemplo: Alto×2; Medio×1 para obtener una medida global que se compara con umbrales de decisión (mala/regular/buena/alta).

### 3. Aplicación práctica académica

El modelo se aplica a proyectos reales de estudiantes para pasar de la teoría a evidencia medible: primero se define el rigor, luego se seleccionan métricas y umbrales por subcaracterística, se pondera lo crítico como operabilidad/errores para que la estética no “tape” fallas, y finalmente se calcula y dicta el resultado con base en los puntajes. Pedagógicamente, entrega feedback accionable, instala cultura de calidad desde los primeros prototipos y mejora la validez incorporando evaluadores imparciales y registrando evidencia. En la práctica, se observan diferencias claras entre proyectos y un patrón repetido de fortalezas y brechas que orienta la priorización de mejoras para la próxima iteración.

#### Mitos detallados en el artículo

- **La calidad es subjetiva:**

Realidad: la calidad deja de ser subjetiva cuando el equipo define métricas, umbrales y una fórmula de agregación antes de evaluar. Los ítems pueden valorarse en Likert 1–4 y mapearse a 0–5; luego se suman por subcaracterística, se ponderan según criticidad y se dictamina con rangos (mala/regular/buena/alta). Esto asegura objetividad, comparabilidad y trazabilidad.

- **Usabilidad = interfaz bonita:**

Realidad: la usabilidad trasciende la estética; comprende instrucciones y ayudas claras, operabilidad, protección contra errores como validaciones, estética y accesibilidad. Evaluar solo colores o gráficos omite lo que realmente impacta la experiencia.

- **Se evalúa al final:**

Realidad: el proceso de evaluación puede aplicarse durante el desarrollo como prototipos e iteraciones y después presentar el producto final, así como en adquisición o comparación de soluciones. Integrarlo tempranamente habilita la mejora continua, reduce retrabajos y respalda decisiones informadas como aceptación, rechazo y priorización de cambios en cada ciclo.

#### Ventajas y desventajas de las actividades del artículo

##### Ventajas:

- **Estandarización y objetividad.**

El enfoque garantiza decisiones consistentes porque emplea métricas definidas (escala Likert), umbrales de desempeño y, cuando corresponde, ponderaciones por importancia. De este modo, los resultados son comparables entre proyectos y en el tiempo, y se reduce la interpretación subjetiva del evaluador.

- **Mejora formativa y continua.**

La evaluación produce evidencia concreta puntuaciones por ítem y subcaracterística que se traduce en retroalimentación accionable. Esto permite priorizar mejoras, por



ejemplo, en aprendibilidad y prevención de errores, planificar iteraciones y monitorear la evolución de la calidad del producto.

**Desventajas:**

- **Costo y tiempo de evaluación.**

La aplicación rigurosa exige planificación, instrumentos, sesiones de medición y revisión de resultados, lo que implica carga operativa y recursos humanos/materiales. Como mitigación, pueden definirse muestras, usar plantillas y automatizar el procesamiento de puntajes.

- **Sesgo potencial del evaluador.**

Si el grupo evaluador es reducido o cercano al desarrollo, los juicios sobre usabilidad pueden sesgarse. Para reducirlo, se recomienda incorporar evaluadores imparciales, usar rúbricas claras, registrar evidencia por ítem y, cuando sea posible, contrastar con usuarios finales.

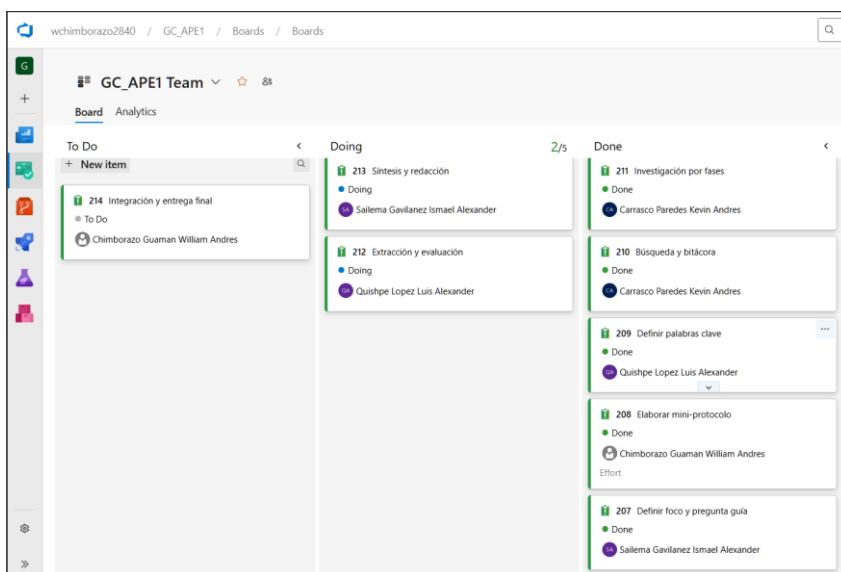
### **1.8 Habilidades blandas empleadas en la práctica**

- ☒ Liderazgo
- ☒ Trabajo en equipo
- ☒ Comunicación asertiva
- ☐ La empatía
- ☐ Pensamiento crítico
- ☐ Flexibilidad
- ☐ La resolución de conflictos
- ☐ Adaptabilidad
- ☐ Responsabilidad

En el desarrollo del trabajo se aplicaron diversas habilidades blandas que fortalecieron la organización y los resultados del equipo. El **liderazgo** proporcionado por el jefe (William Chimborazo) se evidenció en la capacidad de guiar al grupo hacia el cumplimiento de los objetivos, asignando roles claros y promoviendo la toma de decisiones acertadas. El **trabajo en equipo** fue esencial para coordinar esfuerzos, mantener la colaboración constante y aprovechar las fortalezas individuales en beneficio del proyecto. La **comunicación asertiva** mediante el uso de devops (comentarios en las tareas), permitió expresar ideas, aclarar dudas y resolver diferencias de manera respetuosa y efectiva, garantizando un ambiente de cooperación.

La implementación de un **tablero en DevOps** facilitó la práctica de estas habilidades, ya que posibilitó el control y la distribución transparente de las actividades, promoviendo la responsabilidad compartida, la organización y el seguimiento del progreso. De esta forma, las habilidades blandas no solo acompañaron el desarrollo técnico, sino que aseguraron la cohesión del equipo y la calidad del producto final.





*Ilustración 1 Tablero devops de actividades*

## 1.9 Conclusiones

El artículo demuestra que la calidad del software puede evaluarse de manera objetiva y sistemática cuando se siguen normas internacionales como ISO/IEC 25000 y sus derivados (ISO/IEC 25010 e ISO/IEC 25040). La usabilidad, más allá de la estética, abarca dimensiones esenciales como aprendibilidad, operabilidad, prevención de errores y accesibilidad, lo que permite definir métricas observables y comparables. La aplicación práctica en juegos universitarios evidencia que el modelo no solo sirve como evaluación final, sino como instrumento pedagógico que fomenta la cultura de calidad desde el inicio de la formación. Además, se valida que el uso de escalas estandarizadas, ponderaciones y criterios de clasificación proporciona trazabilidad y consistencia en los resultados, lo que facilita la toma de decisiones para aprobar, rechazar o mejorar productos.

## 1.10 Recomendaciones

- Integrar la evaluación de calidad desde las primeras etapas de desarrollo, evitando que se limite únicamente a la revisión final del producto.
- Incorporar evaluadores externos o imparciales para reducir el sesgo y asegurar mayor objetividad en los resultados.
- Priorizar mejoras en las subcaracterísticas más débiles (aprendibilidad, prevención de errores y adecuación percibida) con base en la retroalimentación cuantitativa obtenida.
- Automatizar parte del proceso de recolección y análisis de métricas, lo que permitiría reducir costos y tiempos asociados a la evaluación manual.
- Promover la adopción del modelo en más cursos universitarios para fortalecer la cultura de calidad en el ámbito académico y preparar a los estudiantes para entornos profesionales donde los estándares son imprescindibles.

## 1.11 Referencias bibliográficas

[1] Y. M. S. Díaz and J. L. Peralta Luján, “Modelo de medición y evaluación de calidad del software basado en la norma ISO/IEC 25000 para medir la usabilidad en productos de software académicos universitarios,” *TecnoHumanismo. Revista Científica*, vol. 2, no. 4, pp. 44-66, Apr. 2022. [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8510614>