# **EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SOFTWARE BAGISTO**

## **1. NIVELES DE PUNTUACIÓN DE LAS MÉTRICAS**

**Calidad Interna:**

**1. Functionality**

**Suitability (Adecuación)**

* **Porcentaje de funciones correctas**
  + Bajo: 0–49%
  + Medio: 50–79%
  + Alto: 80–100%
* **Funciones inadecuadas**
  + Alto: 0–20% (mejor calidad)
  + Medio: 21–40%
  + Bajo: >40% (peor calidad)

**Accuracy (Exactitud)**

* **Exactitud de resultados**
  + Bajo: 0–69%
  + Medio: 70–89%
  + Alto: 90–100%
* **Tasa de errores funcionales**
  + Alto: 0–5% (mejor calidad)
  + Medio: 6–15%
  + Bajo: >15% (peor calidad)

**Interoperability (Interoperabilidad)**

* **Integraciones exitosas**
  + Bajo: 0–59%
  + Medio: 60–89%
  + Alto: 90–100%
* **Dependencia de sistemas externos**
  + Alto: >90% (mejor calidad, dependencias documentadas y controladas)
  + Medio: 70–89%
  + Bajo: <70% (muchas dependencias sin control)

**2. Maintainability**

**Analyzability (Analizabilidad)**

* **Complejidad ciclomática media**
  + Alto: 1–10 (baja complejidad, mejor calidad)
  + Medio: 11–20
  + Bajo: >20 (código difícil de analizar)
* **Densidad de comentarios**
  + Bajo: 0–9%
  + Medio: 10–20%
  + Alto: 21–40% (nivel recomendado, más de 40% es exceso)

**Changeability (Modificabilidad)**

* **Tiempo medio de modificación**
  + Alto: <1 día (mejor calidad)
  + Medio: 1–3 días
  + Bajo: >3 días (tiempo excesivo)
* **Impacto de modificación**
  + Alto: <10% de módulos afectados
  + Medio: 10–30%
  + Bajo: >30% (muy mala modularidad)

**Testability (Testabilidad)**

* **Cobertura de pruebas unitarias**
  + Bajo: 0–49%
  + Medio: 50–79%
  + Alto: 80–100%
* **Defectos detectados en pruebas**
  + Alto: >70% (la mayoría de defectos se detectan en pruebas)
  + Medio: 40–69%
  + Bajo: <40% (muchos defectos pasan a producción)

**Calidad externa:**

**1. Reliability (Fiabilidad)**

**Fault Density (Densidad de fallos)**

* **Métrica 1: X = A / B**
  + Bajo: >0.1 fallos/KLOC (muy inestable)
  + Medio: 0.01–0.1 fallos/KLOC
  + Alto: <0.01 fallos/KLOC (alta confiabilidad)
* **Métrica 2: X = ABS(A₁ – A₂) / B**
  + Bajo: >0.1 (gran diferencia entre fallos predichos y observados)
  + Medio: 0.01–0.1
  + Alto: <0.01 (alta precisión en la predicción de fallos)

**Fault Removal (Eliminación de fallos)**

* **Métrica 1: X = A₁ / A₂**
  + Bajo: <70% de fallos corregidos
  + Medio: 70–89%
  + Alto: 90–100% de fallos corregidos
* **Métrica 2: Y = A₁ / A₃**
  + Bajo: <70% de los fallos estimados corregidos
  + Medio: 70–89%
  + Alto: 90–100% (muy buena capacidad de corrección)

**Mean Time Between Failures (Tiempo medio entre fallos)**

* **Métrica 1: X = T₁ / A**
  + Bajo: <1 hora entre fallos
  + Medio: 1–24 horas entre fallos
  + Alto: >24 horas entre fallos
* **Métrica 2: Y = T₂ / A**
  + Bajo: <1 hora entre fallos
  + Medio: 1–24 horas
  + Alto: >24 horas (alta fiabilidad en operación continua)

**2. Efficiency (Eficiencia)**

**Response Time (Tiempo de respuesta)**

* **Métrica 1: X = T\_mean / TX\_mean**
  + Bajo: >1.5 (tiempo observado 50% mayor al esperado)
  + Medio: 1.0–1.5
  + Alto: ≤1.0 (igual o menor al esperado)
* **Métrica 2: Y = Tmax / TX\_max**
  + Bajo: >1.5 (tiempo máximo excede en más del 50%)
  + Medio: 1.0–1.5
  + Alto: ≤1.0 (cumple con el máximo aceptable)

**Resource Utilization (Utilización de recursos)**

* **Métrica 1: X = R / Rmax**
  + Bajo: >90% del recurso utilizado (cercano a saturación)
  + Medio: 70–90%
  + Alto: <70% (uso eficiente de recursos)
* **Métrica 2: Y = (R + S) / (Rmax + Smax)**
  + Bajo: >90% de CPU y memoria combinados
  + Medio: 70–90%
  + Alto: <70% (buena eficiencia combinada)

**Performance Deviation (Desviación de rendimiento)**

* **Métrica 1: X = (P\_obs - P\_req) / P\_req**
  + Bajo: >20% de desviación
  + Medio: 10–20%
  + Alto: <10% (cumple con el rendimiento requerido)
* **Métrica 2: Y = (Σ(P\_i - P\_req) / n) / P\_req**
  + Bajo: >20% promedio de desviación
  + Medio: 10–20%
  + Alto: <10% (consistencia en el rendimiento a lo largo de las ejecuciones)

**Calidad de uso:**

**1. Effectiveness (Efectividad)**

* **Tasa de completitud de tareas**
  + Bajo: 0–69% (muchas tareas fallidas, sistema poco efectivo)
  + Medio: 70–89%
  + Alto: 90–100% (la mayoría de tareas se completan con éxito)
* **Precisión en el logro de objetivos**
  + Bajo: 0–69%
  + Medio: 70–89%
  + Alto: 90–100% (los usuarios alcanzan sus objetivos con precisión)

**2. Productivity (Productividad)**

* **Eficiencia de tarea por tiempo**
  + Bajo: <0.5 tareas por minuto (poca productividad)
  + Medio: 0.5–1.0 tareas por minuto
  + Alto: >1 tarea por minuto (alta productividad)
* **Costo-beneficio de uso**
  + Bajo: ≤0 (los costos son iguales o mayores al beneficio)
  + Medio: 0.1–0.5 (beneficio moderado respecto al costo)
  + Alto: >0.5 (alto beneficio en relación al costo)

**3. Safety (Seguridad)**

* **Tasa de incidentes de seguridad**
  + Bajo: >5 incidentes por 100 horas de uso
  + Medio: 1–5 incidentes por 100 horas
  + Alto: 0 incidentes o <1 por 100 horas (uso seguro)
* **Nivel de riesgo de uso**
  + Bajo: >20% del uso con riesgos
  + Medio: 10–20%
  + Alto: <10% (sistema confiable y seguro)

**4. Satisfaction (Satisfacción)**

* **Índice de satisfacción del usuario**
  + Bajo: 0–2.9 en escala de 1 a 5
  + Medio: 3.0–3.9
  + Alto: 4.0–5.0 (usuarios muy satisfechos)
* **Tasa de abandono de tareas**
  + Bajo: >20% (muchos usuarios abandonan tareas)
  + Medio: 10–20%
  + Alto: <10% (muy buena experiencia de usuario)

## **2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

### **CALIDAD INTERNA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Característica** | **Métrica** | **Inaceptable** | **Regular** | **Bueno** | **Muy Bueno** | **Nivel Esperado** | **Justificación** |
| **Functionality - Suitability** | Porcentaje de funciones correctas | <60% | 60-74% | 75-89% | 90-100% | **Muy Bueno** | E-commerce requiere funciones críticas operando correctamente |
|  | Funciones inadecuadas | >0.4 | 0.26-0.4 | 0.11-0.25 | 0-0.1 | **Muy Bueno** | Mínimas funciones inadecuadas para garantizar operatividad |
| **Functionality - Accuracy** | Exactitud de resultados | <80% | 80-89% | 90-95% | 96-100% | **Muy Bueno** | Cálculos precisos esenciales para precios y transacciones |
|  | Tasa de errores funcionales | >15% | 10.1-15% | 5.1-10% | 0-5% | **Bueno** | Errores controlados pero no críticos para funcionamiento |
| **Functionality - Interoperability** | Integraciones exitosas | <70% | 70-84% | 85-94% | 95-100% | **Bueno** | Integraciones importantes pero no todas críticas |
|  | Dependencia de sistemas externos | <60% | 60-74% | 75-89% | 90-100% | **Bueno** | Control moderado de dependencias es suficiente |
| **Maintainability - Analyzability** | Complejidad ciclomática media | >15 | 10.1-15 | 5.1-10 | 1-5 | **Bueno** | Complejidad moderada aceptable para funcionalidad e-commerce |
|  | Densidad de comentarios | <20% | 20-39% | 40-59% | 60-100% | **Bueno** | Documentación sólida pero no exhaustiva |
| **Maintainability - Changeability** | Tiempo medio de modificación | >8 horas | 4.1-8h | 2.1-4h | 0-2h | **Bueno** | Modificaciones eficientes para adaptabilidad comercial |
|  | Impacto de modificación | >0.7 | 0.5-0.7 | 0.3-0.49 | 0-0.29 | **Bueno** | Impacto controlado para facilitar mantenimiento |
| **Maintainability - Testability** | Cobertura de pruebas unitarias | <60% | 60-74% | 75-89% | 90-100% | **Bueno** | Cobertura sólida para estabilidad del sistema |
|  | Defectos detectados en pruebas | <50% | 50-69% | 70-84% | 85-100% | **Bueno** | Detección efectiva pero no perfecta |

### **CALIDAD EXTERNA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Característica** | **Métrica** | **Inaceptable** | **Regular** | **Bueno** | **Muy Bueno** | **Nivel Esperado** | **Justificación** |
| **Fiabilidad - Densidad fallos** | Densidad de defectos | >0.1 | 0.051-0.1 | 0.021-0.05 | 0-0.02 | **Muy Bueno** | E-commerce requiere alta estabilidad operacional |
|  | Estimación de defectos residuales | >0.08 | 0.041-0.08 | 0.021-0.04 | 0-0.02 | **Muy Bueno** | Mínimos fallos residuales para confiabilidad |
| **Fiabilidad - Eliminación fallos** | Eficiencia de corrección | <70% | 70-84% | 85-94% | 95-100% | **Muy Bueno** | Corrección rápida crítica para continuidad comercial |
|  | Precisión de estimación | <60% | 60-74% | 75-89% | 90-100% | **Bueno** | Corrección efectiva pero realista |
| **Fiabilidad - Tiempo entre fallos** | Tiempo medio entre fallos | <48h | 48-96h | 97-168h | >168h | **Muy Bueno** | Disponibilidad continua esencial para ventas |
|  | Tiempo medio de recuperación | <24h | 24-48h | 49-96h | >96h | **Muy Bueno** | Estabilidad prolongada para confianza del usuario |
| **Eficiencia - Tiempo respuesta** | Rendimiento de respuesta | >2.0 | 1.5-2.0 | 1.1-1.49 | 0.8-1.1 | **Bueno** | Respuesta rápida importante pero flexible |
|  | Desempeño de picos | >1.8 | 1.4-1.8 | 1.1-1.39 | 0.8-1.1 | **Bueno** | Picos controlados de respuesta |
| **Eficiencia - Recursos** | Utilización de recursos promedio | >0.9 | 0.7-0.9 | 0.5-0.69 | 0.2-0.49 | **Bueno** | Uso eficiente de recursos del servidor |
|  | Utilización combinada de recursos | >0.85 | 0.65-0.85 | 0.45-0.64 | 0.2-0.44 | **Bueno** | Optimización balanceada de recursos |
| **Eficiencia - Rendimiento** | Desviación de rendimiento | >0.3 | 0.2-0.3 | 0.1-0.19 | 0-0.09 | **Bueno** | Rendimiento consistente pero no perfecto |
|  | Variabilidad de rendimiento | >0.25 | 0.15-0.25 | 0.08-0.14 | 0-0.07 | **Bueno** | Variabilidad controlada en rendimiento |

### **CALIDAD DE USO**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Característica** | **Métrica** | **Inaceptable** | **Regular** | **Bueno** | **Muy Bueno** | **Nivel Esperado** | **Justificación** |
| **Effectiveness** | Tasa de completitud de tareas | <50% | 50-69% | 70-84% | 85-100% | **Muy Bueno** | Completitud crítica para conversión de ventas |
|  | Precisión en logro de objetivos | <60% | 60-74% | 75-89% | 90-100% | **Muy Bueno** | Usuarios deben encontrar exactamente lo que buscan |
| **Productivity** | Eficiencia tarea por tiempo | <0.2/min | 0.2-0.39 | 0.4-0.69 | ≥0.7/min | **Bueno** | Rapidez valorada pero con precisión |
|  | Costo-beneficio de uso | <1.0 | 1.0-2.4 | 2.5-4.9 | ≥5.0 | **Bueno** | Esfuerzo justificado con valor obtenido |
| **Safety** | Tasa incidentes seguridad | >10% | 5.1-10% | 2.1-5% | 0-2% | **Muy Bueno** | Seguridad fundamental en transacciones |
|  | Nivel de riesgo de uso | >20% | 15.1-20% | 10.1-15% | 0-10% | **Muy Bueno** | Riesgos mínimos con datos sensibles |
| **Satisfaction** | Índice satisfacción usuario | <4.0 | 4.0-5.9 | 6.0-7.9 | 8.0-10 | **Muy Bueno** | Satisfacción alta para retención |
|  | Tasa abandono de tareas | >30% | 20.1-30% | 10.1-20% | 0-10% | **Bueno** | Abandono moderado aceptable |

## **3. PLAN DE EVALUACIÓN**

### 

### **SPRINT 1**

El primer sprint se enfocará en las primeras 8 métricas, cubriendo aspectos de **funcionalidad**, **mantenibilidad** y **fiabilidad**.

* **Métrica 1:** Porcentaje de funciones correctas
* **Métrica 2:** Funciones inadecuadas
* **Métrica 3:** Exactitud de resultados
* **Métrica 4:** Tasa de errores funcionales
* **Métrica 5:** Integraciones exitosas
* **Métrica 6:** Dependencia de sistemas externos
* **Métrica 7:** Complejidad ciclomática media
* **Métrica 8:** Densidad de comentarios

### **SPRINT 2**

El segundo sprint abordará las métricas restantes de las características de **mantenibilidad** y **fiabilidad**, así como las primeras de **eficiencia**.

* **Métrica 9:** Tiempo medio de modificación
* **Métrica 10:** Impacto de modificación
* **Métrica 11:** Cobertura de pruebas unitarias
* **Métrica 12:** Defectos detectados en pruebas
* **Métrica 13:** Densidad de defectos
* **Métrica 14:** Estimación de defectos residuales
* **Métrica 15:** Eficiencia de corrección
* **Métrica 16:** Precisión de estimación

### **SPRINT 3**

El tercer sprint se centrará en el resto de las métricas de **fiabilidad** y **eficiencia**, además de las primeras de **usabilidad**.

* **Métrica 17:** Tiempo medio entre fallos
* **Métrica 18:** Tiempo medio de recuperación
* **Métrica 19:** Rendimiento de respuesta
* **Métrica 20:** Desempeño de picos
* **Métrica 21:** Utilización de recursos promedio
* **Métrica 22:** Utilización combinada de recursos
* **Métrica 23:** Desviación de rendimiento
* **Métrica 24:** Variabilidad de rendimiento

### **SPRINT 4**

El último sprint se enfocará en las métricas de **efectividad**, **productividad**, **seguridad** y **satisfacción**, completando el plan de evaluación.

* **Métrica 25:** Tasa de completitud de tareas
* **Métrica 26:** Precisión en el logro de objetivos
* **Métrica 27:** Eficiencia de tarea por tiempo
* **Métrica 28:** Costo-beneficio de uso
* **Métrica 29:** Tasa de incidentes de seguridad
* **Métrica 30:** Nivel de riesgo de uso
* **Métrica 31:** Índice de satisfacción del usuario
* **Métrica 32:** Tasa de abandono de tareas