**Problemas de concurrencia no evaluados**

• Tipo de riesgo: Técnico / Rendimiento  
• Categoría: Backend / QA / Arquitectura  
• Descripción: El riesgo surge cuando no se evalúan correctamente los problemas de concurrencia y acceso simultáneo a recursos compartidos, lo que puede generar condiciones de carrera, bloqueos, corrupción de datos y fallos bajo carga. Este tipo de errores puede ser difícil de detectar si no se diseñan pruebas específicas para simular usuarios concurrentes.

**1. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO**

|  |  |
| --- | --- |
| Elemento | Detalle |
| Nombre del riesgo | Problemas de concurrencia no evaluados |
| Categoría | Backend / QA / Arquitectura de software |
| Causas probables | Falta de pruebas concurrentes, ausencia de diseño thread-safe, manejo incorrecto de sincronización, uso de librerías no seguras para entornos multihilo. |
| Consecuencias | Corrupción de datos, fallos intermitentes en producción, pérdida de integridad transaccional, impacto en la experiencia del usuario. |
| Fuente | Pruebas de carga, revisión de logs, errores en producción, trazas de comportamiento asincrónico. |

**2. EVALUACIÓN DEL RIESGO**

| **Criterio** | **Valoración** |
| --- | --- |
| Probabilidad de ocurrencia | Alta (4/5) |
| Impacto potencial | Crítico (5/5) |
| Nivel de riesgo | Muy alto |
| Indicadores de riesgo | Fallos esporádicos bajo carga, resultados inconsistentes, errores al acceder a recursos compartidos, logs con conflictos de escritura. |

**3. DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL**

**A. Medidas Preventivas (Antes del riesgo)**

* Diseñar software thread-safe desde el inicio.  
  Responsable: Backend / Arquitecto  
  Herramientas: Locks, sincronización, semáforos, diseño funcional
* Identificar puntos críticos de acceso concurrente.  
  Responsable: Dev / QA  
  Herramientas: Revisión de código, análisis de flujo
* Definir pruebas específicas de concurrencia como parte de QA.  
  Responsable: QA Técnico  
  Herramientas: JMeter, Locust, Artillery
* Documentar patrones de concurrencia aceptados en el sistema.  
  Responsable: Arquitecto / QA Lead  
  Recursos: Wiki interna, checklist de diseño

**B. Medidas de Mitigación (Durante el riesgo)**

* Monitorear comportamiento bajo cargas reales.  
  Responsable: DevOps / QA  
  Herramientas: Prometheus, Grafana, APMs
* Aplicar restricciones o bloqueos temporales para evitar condiciones de carrera.  
  Responsable: Backend  
  Herramientas: Mutex, colas de mensajes

**C. Medidas Correctivas (Después del riesgo)**

* Refactorizar código conflictivo para hacerlo seguro en concurrencia.  
  Responsable: Backend / Arquitecto  
  Herramientas: Refactoring, pruebas unitarias paralelas
* Simular escenarios críticos para validar correcciones.  
  Responsable: QA / Dev  
  Herramientas: Herramientas de stress testing, scripts personalizados
* Auditar y registrar incidentes asociados a concurrencia.  
  Responsable: QA / PM  
  Recursos: RCA técnico, base de datos de fallos concurrentes

**4. Estimación de Pérdidas Económicas por Riesgo No Controlado**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Escenario de materialización | Impacto directo | Costo estimado (MXN) |
| Corrupción de datos en producción | Reprocesamiento, pérdida de confianza | $40,000 |
| Caídas del sistema bajo carga concurrente | Interrupción del servicio, pérdidas operativas | $20,000 |
| Tiempo de desarrollo en correcciones urgentes | Desarrollo de parches bajo presión | $15,000 |

**Total estimado de pérdidas económicas: → $75,000 MXN**

**5. Costo de Implementación de Estrategias de Control**

**A. Costos de Medidas Preventivas**

* Diseño thread-safe y documentación: $4,000 MXN
* Pruebas de concurrencia: $5,000 MXN
* Capacitación técnica en concurrencia segura: $3,000 MXN

**Total medidas preventivas: $12,000 MXN**

**B. Costos de Medidas de Mitigación**

* Monitoreo de concurrencia y ajustes dinámicos: $3,000 MXN
* Implementación de bloqueos temporales seguros: $2,000 MXN

**Total medidas de mitigación: $5,000 MXN**

**C. Costos de Medidas Correctivas**

* Refactor de código y pruebas críticas: $4,500 MXN
* Registro y documentación de incidentes: $2,000 MXN

**Total medidas correctivas: $6,500 MXN**

**📊 Resumen Económico del Plan de Contingencia**

* 🛡️ Prevención: $12,000 MXN
* 🚨 Mitigación: $5,000 MXN
* 🔄 Recuperación: $6,500 MXN
* 💥 Costo de no hacer nada: $75,000 MXN

**📈 Análisis Costo-Beneficio**

Costo total de estrategias: $23,500 MXN  
Ahorro potencial: $75,000 – $23,500 = $51,500 MXN (≈ 219% de ROI)