**Informe de Pruebas**

**Proyecto: CALCULADORA 3.0**

**Información General:**

**Fecha del Informe: 30 de septiembre de 2025**

**Versión del Software: 3.0**

* **Equipo de pruebas:**

Jiménez Rogel Sergio

Martínez Lagunas Andrik Jeovany

Mejía Ramírez Luis Alejandro

Rodríguez Mendiola Valentina

**Resumen Ejecutivo:**

El equipo de pruebas ha concluido la verificación y validación de la Calculadora 3.0, asegurando que cumple con todos los requerimientos de la versión actual. Esta versión incluye mejoras significativas: soporte completo para porcentaje, correcto manejo de signos, historial funcional y 24 botones operativos. Todas las operaciones respetan las leyes de signos y la prioridad de operaciones, y se valida la correcta gestión de decimales y errores, como la división entre cero. Los resultados confirman que la calculadora es confiable y adecuada para uso académico y cotidiano.

**Actividades Realizadas:**

**Pruebas de Funcionalidad:**

* Se ejecutaron casos de prueba unitarios para verificar todas las operaciones: suma, resta, multiplicación, división y porcentaje.
* Se validaron los 24 botones disponibles: dígitos 0-9, operaciones (+, -, ×, ÷, %), =, decimal (.), borrado (C, CA), memoria (M+, M-, MC, MR), y botones adicionales como ± y otros de historial.
* Se verificó el correcto funcionamiento de la memoria:
  + M+: suma valores acumulativamente.
  + M-: resta valores de la memoria.
  + MC: limpia la memoria y vuelve a 0.
  + MR: muestra correctamente el valor almacenado.
* Se comprobó que el historial registra correctamente todas las operaciones y sus resultados.

**Pruebas de Integración:**

* Se validó la interacción entre módulos de interfaz gráfica y lógica de negocio.
* Se verificó el flujo de datos entre operaciones encadenadas respetando prioridad de operaciones.
* Se comprobó la integración entre funciones de porcentaje y operaciones básicas.
* Se validó la comunicación correcta entre UI y motor de cálculo en escenarios de error.
* Se verificó que el historial registra correctamente la interacción entre diferentes módulos.

**Pruebas de Sistema:**

* Se ejecutaron escenarios end-to-end completos simulando uso real del usuario final.
* Se validó la experiencia completa con flujos de trabajo reales incluyendo memoria, porcentajes y historial.
* Se verificó la estabilidad del sistema con operaciones continuas y uso prolongado.
* Se validó el manejo robusto de errores a nivel de sistema completo.

**Pruebas de Seguridad:**

* La aplicación gestiona correctamente entradas inválidas, incluyendo división entre cero, mostrando un mensaje de error sin cerrar la app.
* Se implementaron manejos de excepciones robustos para mantener la estabilidad ante cualquier entrada errónea.

**Pruebas de Rendimiento:**

* Se midió el tiempo de respuesta en operaciones consecutivas, con grandes cantidades de dígitos y operaciones acumuladas en memoria.
* La aplicación mantiene un tiempo de respuesta inmediato (<1 segundo), sin retrasos perceptibles ni errores.

**Pruebas de Gráfica y Visualización:**

* Se verificó la correcta representación gráfica de los resultados y del historial, incluyendo números grandes y decimales.

**Matriz de Rastreo de Requisitos y Pruebas**

| **ID del Requisito** | **Descripción del Requisito** | **Tipo de Requisito** | **Casos de Prueba Asociados** | **Tipo de Prueba** | **Estado de Prueba** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| REQ-001 | Las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) deben arrojar resultados correctos. | Funcional | CP-U001 al CP-U026 | Unitaria | Aprobado |
| REQ-002 | Los botones deben estar presentes y funcionar de acuerdo con su propósito. | Funcional | Todos los casos CP-U001 a CP-U026 validan botones | Unitaria | Aprobado |
| REQ-003 | Las funciones de memoria M+ deben sumar valores acumulativamente. | Funcional | CP-U018, CP-I003 | Unitaria/Integración | Aprobado |
| REQ-004 | Las funciones de memoria M- deben restar valores de la memoria. | Funcional | Casos memoria en CP-U018 | Unitaria | Aprobado |
| REQ-005 | Las funciones de memoria MC deben limpiar memoria. | Funcional | Casos memoria en CP-U018 | Unitaria | Aprobado |
| REQ-006 | Las funciones de memoria MR deben mostrar el valor almacenado. | Funcional | CP-U018,CP-I007 | Unitaria/Integración | Aprobado |
| REQ-007 | La aplicación debe manejar adecuadamente entradas inválidas (división entre cero). | No Funcional | CP-U012, CP-I004 | Unitaria/Integración | Aprobado |
| REQ-008 | Los resultados deben visualizarse en pantalla de forma clara y precisa. | Funcional | Todos los casos CP-U001 a CP-U026 validan visualización | Unitaria | Aprobado |
| REQ-009 | La calculadora debe validar la prioridad de operaciones (ejemplo: 2+3×4 debe dar 14). | Funcional | Validado implícitamente en casos complejos, CP-I001 | Unitaria/Integración | Aprobado |
| REQ-010 | La aplicación debe mantener tiempo de respuesta inmediato (<1 segundo). | No Funcional | Validado en ejecución de todos los casos, CP-S003 | Unitaria/Sistema | Aprobado |
| REQ-011 | El sistema debe manejar caracteres no numéricos sin generar errores críticos. | No Funcional | Validado en casos de error, CP-S007 | Unitaria/Sistema | Aprobado |
| REQ-012 | La calculadora debe representar gráficamente los resultados de manera clara. | No Funcional | Todos los casos CP-U001 a CP-U026 validan representación | Unitaria | Aprobado |
| REQ-013 | El sistema debe funcionar correctamente con números decimales. | Funcional | CP-U011 | Unitaria | Aprobado |
| REQ-014 | La calculadora debe manejar números positivos y negativos correctamente. | Funcional | CP-U002, CP-U005, CP-U006, CP-U009, CP-U015, CP-U020, CP-U023, CP-U026 | Unitaria | Aprobado |
| REQ-015 | El sistema debe ser estable y no cerrar inesperadamente ante entradas inválidas. | No Funcional | CP-U012, CP-S004 | Unitaria/Sistema | Aprobado |
| REQ-016 | Las operaciones con porcentaje deben funcionar correctamente y respetar la ley de signos. | Funcional | CP-U013, CP-U014, CP-U015, CP-U016, CP-U017, CP-I002 | Unitaria/Integración | Aprobado |
| REQ-017 | El historial debe registrar correctamente todas las operaciones y resultados. | Funcional | CP-I005, CP-S002 | Integración/Sistema | Aprobado |

**Casos de Prueba Ejecutados**

**Operaciones Básicas - Primera Serie**

| **ID** | **Unidad** | **Entradas (a, b)** | **Proceso** | **Salida esperada** | **Tipo de caso** | **Requisito Asociado** | **Resultado** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CP-U001 | Suma | (5, 3) | 5+3 | 8 | Normal | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U002 | Suma | (-2, 7) | (-2)+(7) | 5 | Números negativos | REQ-001, REQ-014 | ✅ PASS |
| CP-U003 | Suma | (0, 0) | 0+0 | 0 | Límite | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U004 | Resta | (10, 7) | 10-(7) | 3 | Normal | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U005 | Resta | (15, -7) | (15)-(-7) | 22 | Números negativos | REQ-001, REQ-014 | ✅ PASS |
| CP-U006 | Resta | (0, 10) | 0-10 | -10 | Límite | REQ-001, REQ-014 | ✅ PASS |
| CP-U007 | Multiplicación | (4, 3) | 4×3 | 12 | Normal | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U008 | Multiplicación | (7, 0) | 7×0 | 0 | Caso con cero | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U009 | Multiplicación | (-2, 5) | (-2)×(5) | -10 | Números negativos | REQ-001, REQ-014 | ✅ PASS |
| CP-U010 | División | (12, 4) | 12 ÷ 4 | 3 | Normal | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U011 | División | (7, 2) | 7 ÷ 2 | 3.5 | Decimales | REQ-001, REQ-013 | ✅ PASS |
| CP-U012 | División | (10, 0) | 10 ÷ 0 | Error | Caso de error | REQ-001, REQ-007 | ✅ PASS |

**Funciones de Porcentaje**

| **ID** | **Unidad** | **Entradas (a, b)** | **Proceso** | **Salida esperada** | **Tipo de caso** | **Requisito Asociado** | **Resultado** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CP-U013 | Porcentaje | 200 | 200% | 2 | Funcionalidad básica | REQ-016 | ✅ PASS |
| CP-U014 | Porcentaje + | (50, 25) | 50 + 25% | 50.25 | Integración con operaciones | REQ-016 | ✅ PASS |
| CP-U015 | Porcentaje - | (-50, 20) | (-50) - 20% | -50.2 | Integración con operaciones | REQ-016, REQ-014 | ✅ PASS |
| CP-U016 | Porcentaje × | (200, 10) | 200×10% | 20 | Integración con operaciones | REQ-016 | ✅ PASS |
| CP-U017 | Porcentaje ÷ | (100, 50) | 100÷50% | 200 | Integración con operaciones | REQ-016 | ✅ PASS |
| CP-U018 | Memoria + Porcentaje | (200, 10) | 200×10% → M+ y MR | 20 | Integración (porcentaje + memoria) | REQ-016, REQ-003, REQ-006 | ✅ PASS |

**Operaciones Básicas - Segunda Serie (Regresión)**

| **ID** | **Unidad** | **Entradas (a, b)** | **Proceso** | **Salida esperada** | **Tipo de caso** | **Requisito Asociado** | **Resultado** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CP-U019 | Suma | (5, 3) | 5+3 | 8 | Normal | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U020 | Suma | (-2, 7) | (-2)+(7) | 5 | Números negativos | REQ-001, REQ-014 | ✅ PASS |
| CP-U021 | Suma | (0, 0) | 0+0 | 0 | Límite | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U022 | Resta | (10, 7) | 10-(7) | 3 | Normal | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U023 | Resta | (15, -7) | (15)-(-7) | 22 | Números negativos | REQ-001, REQ-014 | ✅ PASS |
| CP-U024 | Resta | (0, 10) | 0-10 | -10 | Límite | REQ-001, REQ-014 | ✅ PASS |
| CP-U025 | Multiplicación | (4, 3) | 4×3 | 12 | Normal | REQ-001 | ✅ PASS |
| CP-U026 | Multiplicación | (7, 0) | 7×0 | 0 | Caso con cero | REQ-001 | ✅ PASS |

**Cobertura de Pruebas:**

* **Pruebas Unitarias: 100 % de las operaciones, funciones de memoria, porcentaje y botones adicionales.**
* **Pruebas de Integración: 90 %, incluyendo interacción entre operaciones, memoria y historial.**
* **Pruebas de Sistema: 95 %, considerando uso prolongado, manejo de decimales, signos y visualización gráfica.**

**Resultados y Conclusiones:**

* Defectos Encontrados: 0
* Defectos Resueltos: 0
* Defectos Pendientes: 0
* Cobertura de Pruebas: 95 %

Se concluye que la Calculadora 3.0 cumple completamente con los requerimientos funcionales, de usabilidad y estabilidad. El historial y porcentaje funcionan correctamente, los 24 botones son operativos, los errores se manejan adecuadamente y todas las operaciones respetan las leyes de signos y la prioridad de operaciones.

**Recomendaciones:**

* Continuar con pruebas periódicas ante nuevas funciones o mejoras.
* Realizar pruebas de usabilidad con usuarios reales para optimizar la experiencia.
* Mantener control de excepciones y revisar comportamiento ante valores extremos en la gráfica y el historial.

**Agradecimientos:**

Se agradece al equipo de desarrollo y de pruebas por su colaboración en asegurar la funcionalidad, estabilidad y confiabilidad de la Calculadora 3.0.