



Facultad 8

Trabajo de Diploma para optar por el Título  
de Ingeniero en Ciencias informáticas.

**“Modelo de prueba para la evaluación del  
Producto Multimedia Constitución II.”**

Autor: Sadith Danay Mojena Góngora.

Tutor: Ing. Marianne Licea Fonseca.

Ciudad de la Habana, Marzo del 2007

“Año 49 de la Revolución”

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

---

Declaro que Sadith Danay Mojena Góngora, soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Facultad 8, de Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_ del año \_\_\_\_.

Sadith Danay Mojena Góngora

Marianne Licea Fonseca

## DEDICATORIA

---

*“A mis queridos padres, a mi hermana y demás familiares por escucharme y creer siempre en mí”.*

## AGRADECIMIENTOS

---

A mi familia en primer lugar, y de forma muy especial a mi mamá, mi hermana y mi novio, por su confianza, su apoyo y su amor en todo momento.

A la memoria de mi padre querido, que estoy segura que estaría muy orgulloso de mí si me pudiera ver hoy.

A Marianne Licea Fonseca, por su visión crítica y su apoyo continuo, que han sido dos pilares básicos durante todo el desarrollo de este trabajo.

A todas aquellas personas que, directa e indirectamente, me han ayudado con sus consejos a la realización de este trabajo, muy especialmente a Reysel Urgellés, y a todos mis profesores, amigos y compañeros que me han ayudado, enseñado, y escuchado y que han hecho de mí, creo, mejor persona.

A la Universidad de las Ciencias Informáticas, muchas gracias por ayudarme a cumplir esta meta poniendo los medios necesarios para llevarla a cabo, por siempre...

A mi querido Comandante en Jefe Fidel Castro por darme la oportunidad de formar parte de su idea forjadora del futuro y fundadora de la nueva escuela, de la escuela de excelencia.

## RESUMEN

---

Este trabajo se centra en la aplicación de las pruebas de software al producto multimedia Constitución II, para lograr detectar el mayor número de fallas potenciales en el mismo, y de esta manera obtener una aplicación con un mínimo de errores y por consiguiente mayor calidad. En aras de lograr este objetivo se define un modelo de pruebas ajustado al entorno multimedia, que organice el proceso y determine la estrategia de prueba a implementar, para el desarrollo de las pruebas de interfaz, integración, funcionalidad, correspondencia, compatibilidad e instalación. Se diseña para cada tipo de prueba los casos de prueba correspondientes que luego son aplicados al sistema, obteniendo resultados de fallas que son comparados con los esperados a brindar por la aplicación.

**Palabras Claves:** Prueba, Proceso de pruebas, Modelo de pruebas, Estrategia de prueba, Plan de prueba y Casos de prueba.

# INDICE

---

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>4</b>
1.1 PRUEBAS DE SOFTWARE .....	4
1.1.1 <i>Objetivo de las Pruebas</i> .....	5
1.1.2 <i>Importancia de las pruebas</i> .....	6
1.2 PROCESO DE PRUEBA.....	6
1.2.1 <i>Modelos de Prueba</i> .....	7
1.2.2 <i>Modelos de prueba a productos multimedia</i> .....	8
1.3 ESTRATEGIA DE PRUEBA.....	9
1.3.1 <i>Plan de Prueba</i> .....	10
1.3.2 <i>Casos de Prueba</i> .....	11
1.3.3 <i>Procedimientos para hacer las pruebas</i> .....	12
1.3.4 <i>Resultados de las Pruebas</i> .....	13
1.4 NIVELES DE PRUEBA .....	14
1.4.1 <i>Nivel de unidad</i> .....	14
1.4.2 <i>Nivel de integración</i> .....	15
1.4.3 <i>Nivel de sistema</i> .....	15
1.4.4 <i>Nivel de aceptación</i> .....	16
1.4.5 <i>Nivel de regresión</i> .....	16
1.5 MÉTODOS DE PRUEBAS .....	16
1.5.1 <i>Prueba de Caja Blanca</i> .....	16
1.5.2 <i>Prueba de Caja Negra</i> .....	18
1.6 TIPOS DE PRUEBAS .....	19
1.6.1 <i>Pruebas a nivel de unidad</i> .....	19
1.6.2 <i>Pruebas a nivel de integración</i> .....	19
1.6.3 <i>Pruebas a nivel de sistema</i> .....	20
1.6.4 <i>Pruebas a nivel de aceptación</i> .....	21
1.6.5 <i>Otras pruebas</i> .....	21
1.7 PROCESO DE PRUEBA EN LA INDUSTRIA CUBANA DEL SOFTWARE .....	21
1.7.1 <i>Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos (CITMATEL)</i> .....	22
1.7.2 <i>Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)</i> .....	22
1.8 PRODUCTO MULTIMEDIA “CONSTITUCIÓN II” .....	23
1.9 CONCLUSIONES .....	25
<b>CAPÍTULO 2 MODELO DE PRUEBAS .....</b>	<b>26</b>
2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MODELO DE PRUEBA A UTILIZAR .....	26
2.1.1 <i>Fases fundamentales del modelo de prueba</i> .....	26
2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA DE PRUEBA A UTILIZAR .....	28
2.2.1 <i>Plan de prueba del producto multimedia “Constitución II”</i> .....	28
2.2.2 <i>Procedimientos y Casos de prueba</i> .....	33
2.3 CONCLUSIONES .....	81
<b>CAPÍTULO 3 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS.....</b>	<b>82</b>
3.1 REGISTRO DE DEFECTOS Y DIFICULTADES DETECTADOS .....	82
3.2 RESUMEN DE LAS PRUEBAS.....	92
3.3 ESTIMACIÓN DEL COSTO .....	92
3.3 CONCLUSIONES.....	94
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>95</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>96</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA.....</b>	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....</b>	<b>100</b>

## INTRODUCCIÓN

---

La subdivisión de Sistemas Informáticos y Software (SIS) de la Corporación Copextel, S.A. frecuentemente solicita a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) la elaboración de un gran número de aplicaciones multimedia educativas. Estas aplicaciones son un medio de aprendizaje que permiten la interacción de los usuarios con una secuencias de presentaciones de la información, facilitando la enseñanza, apropiación y comprensión de conceptos complejos, de una manera gráfica, sencilla, y amena.

Analizando la necesidad actual de una enseñanza productiva, individualizada y de autogestión del aprendizaje a través de la utilización de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC) y apoyándose además en lo que hoy se ha dado en llamar “Informática Educativa”, es que se determina desarrollar el producto multimedia educativa Interactivo Constitución II.

El objetivo concreto lo constituyó la necesidad de crear un producto multimedia que permitiera la presentación de conocimientos básicos acerca de la Constitución Bolivariana de Venezuela para la población más joven del hermano país. De manera que resulte más atractivo el estudio de la constitución venezolana, teniendo en cuenta la utilización de las diferencias psicopedagógicas, necesidades e intereses de cada grupo de edades y características de la juventud, permitiendo además hacer posible estudios estadísticos acerca de qué temas aprenden con mayor facilidad en cada etapa y cual sería la forma óptima de abordarlos. Facilitar el aprendizaje de la constitución venezolana a los infantes sería un paso decisivo en la formación patriótica y social, en la educación, la nacionalidad y el desarrollo de valores en los niños y las niñas de la República Bolivariana de Venezuela.

El proceso de desarrollo de un producto multimedia de acuerdo a las características y necesidades de los usuarios requiere de un modelo de evaluación adaptado a las finalidades determinadas para el desarrollo del mismo.

Sin embargo, la Universidad de la Ciencias Informáticas no ha definido un modelo de prueba con el cual evaluar y detectar las deficiencias que puedan surgir durante las fases de desarrollo del ciclo de vida de un producto multimedia, provocando que los costes de corrección de errores una vez desarrollado el producto sean mucho mayores que si los hubieran corregidos en fases tempranas del proceso de desarrollo. Lo antes expuesto trae consigo que no exista un modelo de pruebas adecuado que permita corregir los errores en las diferentes etapas de desarrollo del producto multimedia “Constitución II”.

De ahí que el problema a resolver sería la inexistencia de un modelo de prueba para evaluar los productos hace difícil el detectar los defectos del producto multimedia "Constitución II".

El objeto de estudio del trabajo esta referido a los modelos de pruebas para las evaluaciones de la calidad de los productos multimedia, siendo el objetivo de investigación el desarrollo de un modelo de prueba que detecte los defectos del producto multimedia "Constitución II" teniendo en cuenta los objetivos comerciales y la naturaleza del producto, definiendo entonces el campo de acción del trabajo como el desarrollo del modelo de prueba para la evaluación del producto multimedia "Constitución II".

Y como objetivos específicos:

1. Lograr que las pruebas a realizar al producto multimedia "Constitución II" sean las adecuadas.
2. Ejecutar las pruebas de una manera organizada a la multimedia "Constitución II".
3. Analizar los resultados obtenidos de las pruebas aplicadas a la multimedia "Constitución II".

Por tanto, la idea a defender especifica que mediante el desarrollo e implementación de un modelo de prueba para la evaluación del producto multimedia "Constitución II" se logra organizar y guiar el proceso de prueba, detectando un mayor número de defectos y garantizando que el producto cumpla con las expectativas y necesidades de los usuarios.

Para garantizar el cumplimiento del primer objetivo propuesto se deben realizar las siguientes tareas de la investigación:

- Investigar los modelos de pruebas de evaluación de la calidad de productos multimedia.
- Investigar las estrategias y procedimientos que garantizan la calidad de los productos multimedia.
- Estudiar las pruebas de los modelos de desarrollo de los productos multimedia.
- Definir el modelo de pruebas a desarrollar según las características del producto multimedia "Constitución II".
- Seleccionar las pruebas a desarrollar según las características del producto multimedia "Constitución II".

Para dar cumplimiento al segundo objetivo:



- Determinar la estrategia y procedimientos para garantizar la calidad del producto multimedia “Constitución II”.
- Determinar los recursos necesarios para realizar las pruebas al producto multimedia “Constitución II”.
- Aplicar las pruebas seleccionadas al producto multimedia “Constitución II”.

De la misma forma, para el tercer objetivo:

- Elaborar el registro de defectos detectados al producto multimedia “Constitución II”.
- Analizar los resultados obtenidos de las pruebas realizadas al producto multimedia “Constitución II”.
- Investigar los costos de las pruebas de un producto multimedia.

El contenido del presente trabajo está estructurado en tres capítulos, En el primer capítulo “Fundamentación Teórica” se presenta el estado del arte del tema, teniendo en cuenta los objetivos. Son analizados algunos tópicos como: la importancia de las pruebas de software, los modelos de prueba existentes, objetivos y estrategias a seguir a la hora de aplicar las pruebas, los niveles y tipos de pruebas existentes, el estado actual del proceso de prueba en Cuba y la descripción del producto multimedia “Constitución II”. En el segundo capítulo “Modelo de Pruebas” se describen elementos básicos relacionados al diseño y organización de las pruebas a ejecutar en el producto multimedia. Así como la elaboración del plan de prueba y la aplicación de técnicas de diseño de pruebas que verifican los dominios de entrada y salida, a través de los cuales se detectan los errores de funcionalidad, comportamiento y rendimiento del producto “Constitución II”. En el tercer capítulo “Resultados de las Pruebas” se fundamentan los resultados obtenidos de forma ordenada, registrándose todas las dificultades y defectos encontrados, y especificando dónde se encuentran ubicadas, el nivel de importancia que tienen, y las recomendaciones para eliminarlo. Así como un resumen de análisis de las pruebas, detallando las mediciones sobre las actividades realizadas por el responsable de pruebas, a lo largo del proceso. Y finalmente, se dan las conclusiones y recomendaciones de este trabajo y la bibliografía básica utilizada.

## **CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

---

Multimedia, conocida como una de las áreas de mayor importancia en la informática educativa, permite combinar diversos medios como texto, sonido, vídeo y gráficos, en una sola aplicación, que, junto con la técnica del hipertexto, agregan interactividad; lo que hace que el usuario pueda navegar a través de la aplicación, de acuerdo a sus intereses o necesidades de aprendizaje.

Una de las piezas básicas para el desarrollo de productos multimedia con la calidad adecuada y en el tiempo planificado es contar con un buen proceso de prueba, que determine y organice las pruebas en cada una de las etapas del proceso de desarrollo de software.

La prueba es un elemento crítico para la garantía de la calidad del software y representa una revisión de las especificaciones, del diseño y de la codificación. A pesar de esto, no es difícil percibir como su importancia se ha subestimado y en ocasiones hasta ignorado, resultando un tema desconocido por gran parte de los desarrolladores.

En este capítulo se definen elementos básicos relacionados al proceso de pruebas del software, su desarrollo, organización y ejecución. Así como el estado actual del proceso en la industria cubana del software y la descripción general del producto a probar.

### **1.1 PRUEBAS DE SOFTWARE**

La importancia de los costos asociados a los errores promueve la definición y aplicación de un proceso de pruebas minucioso y bien planificado. Las pruebas permiten validar y verificar el software, entendiendo como validación del software el proceso que determina si el software satisface los requisitos, y verificación como el proceso que determina si los productos de una fase satisfacen las condiciones de dicha fase (CORTÉS, 2003).

Con la calidad del software definida en líneas generales como cumplimiento de requisitos, las pruebas pueden llegar a ser vistas como una manera de lograr un alto nivel de calidad, las pruebas se conducen en un intento por demostrar la carencia de esta, revelado por los defectos encontrados. Por consiguiente, la evaluación es un requisito previo necesario para construir e implementar satisfactoriamente sistemas de información de calidad. Sin embargo, en muchas organizaciones, las pruebas están poco desarrolladas o frecuentemente se encuentran en una etapa experimental. A menudo se carece de la base de organización requerida para evaluar el software. De esta manera, aunque la calidad se toma en serio, las pruebas no se introducen sino hasta el final del proceso de desarrollo del software (RICE, 2002).

Toda prueba consta tradicionalmente de tres elementos: interacciones entre el sistema y prueba, valores de prueba y resultados esperados. Los dos primeros elementos permiten realizar la prueba y el tercer elemento permite evaluar si la prueba se superó con éxito o no.

De manera general las pruebas de software consisten en una serie de actividades, guiadas por técnicas y métodos, y realizadas a través de un conjunto de herramientas, que se llevan a cabo con el fin de encontrar los errores en el comportamiento de un sistema o componente del mismo.

### **1.1.1 Objetivo de las Pruebas**

Según Pressman *“La prueba no puede asegurar la ausencia de defectos; solo puede demostrar que existen defectos en el software”* (PRESSMAN, 2002). Por tanto, las pruebas carecerían de utilidad, cuando no se sabe exactamente lo que se quiere probar, cuando no se está claro de cómo probar, o cuando no se profundiza en analizar los resultados.

De ahí que para lograr un buen proceso de prueba que demuestre la existencia de defectos en el software, que brinde un nivel de confiabilidad máxima en lo que se está desarrollando y que aumente la calidad del producto final, es imprescindible la planificación de pruebas necesarias en cada iteración, el diseño de casos de prueba y procedimientos que determinen como realizarlas, la implementación de diferentes pruebas y el manejo de los resultados sistemáticamente (CORPORATION, 2002).

Se podría decir entonces qué, dentro de los objetivos fundamentales que pueden servir acertadamente para aplicar pruebas a un software, se encuentran:

- La prueba es el proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir un error.
- Un buen caso de prueba es aquel que tiene una alta probabilidad de mostrar un error no descubierto hasta entonces.
- Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces.

Por tanto, el objetivo es diseñar pruebas que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo posible.

### **1.1.2 Importancia de las pruebas**

Las pruebas constituyen el último bastión desde el que se puede evaluar la calidad y, de forma más pragmática, descubrir errores (PRESSMAN, 2002). Pero las pruebas no deben ser vistas como una red de seguridad.

Las revisiones y otras actividades descubren errores, pero no son suficientes. Por lo tanto, se debe hacer un intento especial por encontrar y corregir todos los errores antes de entregar el programa al cliente. Con el objetivo de encontrar el mayor número posible de errores, las pruebas deben conducirse sistemáticamente, y los casos de prueba deben diseñarse utilizando técnicas bien definidas.

## **1.2 PROCESO DE PRUEBA**

Hoy en día es indiscutible la importancia que ha adquirido el desarrollo del software dentro del mercado de las comunicaciones, y no sólo en este entorno, sino también en otros sectores, como por ejemplo, el sector de la educación. Gracias a la evolución del software, ha sido posible implementar nuevas funcionalidades que hacen que nuestro trabajo diario pueda desarrollarse de manera rápida y eficaz, o que simplemente nos proporcionen una mejora en la calidad de vida.

Con esta perspectiva, crece la necesidad de asegurar que los productos software cumplan con requisitos mínimos de funcionalidad, usabilidad y compatibilidad, es decir, se espera que los productos trabajen correctamente, sean fáciles de utilizar por los clientes y funcionen en la mayor cantidad de plataformas y sistemas posibles.

Para lograr ese objetivo es necesario propiciar una buena calidad en el software a través de acciones planificadas y sistemáticas que garantizan un buen proceso de evaluación del software.

El proceso de prueba del software puede definirse como la verificación dinámica del comportamiento del software a partir de un conjunto finito de casos de prueba (ABRAN y MOORE, 2004), consta generalmente de tres fases: la fase de diseño de pruebas, la fase de ejecución y la fase de análisis de los resultados.

El objetivo de un proceso de generación de pruebas del producto es desarrollar las tres fases y obtener los tres elementos tradicionales de las pruebas a partir del modelo de prueba que toma como punto de partida los requisitos, generando los resultados y construyendo las pruebas (GUTIÉRREZ, JAVIER *et al.*, 2006).

Para que el proceso de prueba sea eficaz debe estar integrado dentro del propio proceso de desarrollo. Como cualquier otra fase del desarrollo, debe realizarse de manera sistemática, minimizando el factor experiencia o intuición. Esto se puede conseguir a

través de un modelo de pruebas que guíe el proceso de pruebas en el producto (GUTIÉRREZ, JAVIER JESÚS 2005).

### 1.2.1 Modelos de Prueba

El mercado de software que se ha establecido es un mercado abierto, innovador y en continuo crecimiento. Como consecuencia aparecen multitud de aplicaciones basadas en desarrollos de software que son absorbidas por los clientes finales o desgraciadamente desaparecen sin haber causado impacto en el entorno comercializado. El cliente final será la persona que utilice o se beneficie del nuevo producto, por lo que según la percepción del mismo se generará un sentimiento de rechazo o de aceptación hacia el producto, marcando, así, su tiempo de vida en el mercado. Por tanto uno de los factores críticos a tener en cuenta es el factor de aceptación por parte del cliente final (TELEFÓNICA, 2004).

A partir de estas ideas surge la necesidad de establecer un modelo para evaluar la calidad del software con el objetivo de organizar el proceso de pruebas y de garantizar la calidad del desarrollo del software.

Los modelos de pruebas son una colección de casos de pruebas, procedimientos y componentes de pruebas que clarifican aun más la prioridad de las áreas y la dependencia entre las actividades de desarrollo y las de pruebas.

Desde hace algunos años se han presentado y discutidos un rango completo de modelos de desarrollo de software. El objetivo siempre ha sido desarrollar un modelo que por un lado se acerque a la realidad, o sea que sea adecuado y práctico y por otro lado que se centren en la consideración de las actividades de prueba, es decir, que sirvan para dar una estructura a los procesos de pruebas en el desarrollo del software. Enfatizando en los procesos de pruebas desarrollados en los diferentes modelos de desarrollo se pueden citar como ejemplos:

**El Modelo Capability Maturity Model (CMM):** representa una etapa en la evolución hacia la madurez en el proceso de pruebas de software debido a que establece un grupo de niveles para la realización de las pruebas (unidad, integración, sistema, aceptación y regresión), siguiendo un orden secuencial de desarrollo, por lo que el nivel más alto asume que se ha logrado llegar al nivel mas bajo (PERFETTI, 2003).

Sin embargo muchos de los modelos de procesos de pruebas frecuentemente usados pueden ser conectados más generalmente por el **Modelo W**, basado en el modelo V general, donde las pruebas son consistentemente mostradas como un proceso separado, que tiene una cerrada interconexión entre las actividades de desarrollo. El modelo de

pruebas W clarifica aun más la prioridad de las áreas y la dependencia entre las actividades de desarrollo y las de pruebas (SPILLNER, 2000).

No obstante, el **Proceso Unificado de Rational (RUP)** se aplica a una buena cantidad de productos y procesos de software en el mundo. No es específico para diseño hipermedia, sin embargo a través de la extensión de UML para multimedia, conocida por OMMMA-L, se presenta como algo eficientemente realizable. El proceso unificado actúa como un modelo que puede adaptarse a cualquier tipo de proyecto y empresa y que basa su desarrollo en ciclos, que al concluir originan una versión del producto. Cada ciclo consta de cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición llevando a cabo el cumplimiento de los objetivos propuestos y en su culminación el alcance de un hito siendo respectivamente: objetivos del ciclo de vida, arquitectura, funcionalidad operativa inicial y la versión del producto (ANTÓN *et al.*, 2002).

RUP define pequeñas y concretas intimidades en la dependencia entre desarrollo y pruebas. Las pruebas comienzan tempranamente y utilizan los primeros documentos de las actividades de desarrollo, derivándose como objetivos fundamentales la planificación de las pruebas necesarias en cada iteración, el diseño e implementación de las pruebas a través de casos de prueba que especifiquen qué probar, procedimientos que determinen cómo realizarlas y desarrollando, si es posible, componentes de prueba ejecutables para automatizarlas, además de la realización de las diferentes pruebas y el control de los resultados de cada prueba sistemáticamente.

En fin, el modelo de prueba en RUP no es más que una colección de casos de prueba, procedimientos de prueba y componentes de prueba (JACOBSON *et al.*, 2000).

### **1.2.2 Modelos de prueba a productos multimedia**

Comprender la importancia de realizar un modelo de pruebas que consiga la calidad de un producto, es establecer un nivel de fiabilidad, robustez y eficiencia del software referido a todo su comportamiento en su periodo de vigencia, es el cumplimiento de los requisitos especificados, así como los estándares explícitamente documentados y las características implícitas que se esperan del software desarrollado profesionalmente (TAPIA, 2003).

Actualmente no existe un modelo de prueba específico que recoja la información necesaria del proceso de pruebas a productos multimedia (GUTIÉRREZ, JAVIER *et al.*, 2006).

Las investigaciones han demostrado que hasta el momento los modelos de pruebas a productos multimedia no son más que derivaciones de las metodologías definidas para el

desarrollo del software según las características de cada empresa y muy importante también los requerimientos y las necesidades que se esperan satisfacer con el producto. Por tanto, los modelos de pruebas a productos multimedia se basan en una modificación del modelo de prueba que implemente la metodología de desarrollo del software, tomando las etapas fundamentales y aplicando en cada una, el conjunto de acciones y procedimientos necesarios para asegurar la calidad del producto según las características del entorno y necesidades de los usuarios.

### **1.3 ESTRATEGIA DE PRUEBA**

La garantía de la calidad del software es muy importante por la implicación en la satisfacción del cliente final. Esta satisfacción es un compromiso de producto satisfactorio, más buena calidad, más entrega dentro de presupuestos, más entrega dentro del tiempo establecido. Por tanto, el primer paso que hay que dar para lograr esta suma de compromisos es definir las actividades y la estrategia de prueba para garantizar la calidad del software.

Según Pressman *“La estrategia de prueba de software integra un conjunto de actividades que describen los pasos que hay que llevar a cabo en un proceso de prueba: la planificación, el diseño de casos de prueba, la ejecución y los resultados, tomando en consideración cuánto esfuerzo y recursos se van a requerir, con el fin de obtener como resultado una correcta construcción del software”* (PRESSMAN, 2002).

El diseño efectivo de casos de prueba es importante, pero también lo es la estrategia para su utilización. En el proyecto, la prueba a veces requiere mas esfuerzo que cualquier otra actividad de la ingeniería del software. Si se efectúa sin un plan, el tiempo se desaprovecha y el esfuerzo es consumido innecesariamente y, en el peor de los casos, los errores inadvertidos quedarán sin detectar. Por tanto, parece razonable establecer una estrategia sistemática para probar el software.

Para ello es necesario determinar un conjunto de características generales, como son:

La prueba comienza por lo pequeño y progresa hacia lo grande. Por esta razón, se debe comenzar las primeras pruebas sobre el componente elemental y los métodos de pruebas de caja blanca y caja negra (Se explicará en los epígrafes: 1.5.1 Prueba de caja blanca y 1.5.2 Prueba de caja negra) para descubrir errores en la lógica y en la funcionalidad del programa. Después de que los componentes elementales hayan sido aprobados, se procede a su integración. Las pruebas se efectúan conforme el software se vaya construyendo. Finalmente, una serie de pruebas de alto nivel deben ser ejecutadas una vez que el programa este totalmente preparado para su operatividad.

En fin las pruebas deben ser diseñadas para encontrar errores, por lo que una estrategia de prueba debe aislar y probar de forma más concienzuda aquellos módulos sospechosos de errores. Es importante tener en cuenta que las pruebas deben empezar en el análisis de los módulos independientes para acabar en el análisis conjunto del sistema como un todo.

### **1.3.1 Plan de Prueba**

El proceso de pruebas inicia con la elaboración de un plan de prueba, el cual tiene como objetivo mostrar las actividades requeridas para su ejecución, la estrategia a usar, la estimación de tiempos, el recurso tanto humano como de hardware y software necesario para las pruebas (ROCA V, 2006).

Para la elaboración del plan de prueba es indispensable conocer los aspectos generales de la empresa y del producto a probar, estos son: conocimiento del producto, conjunto de funcionalidades que lo conforman, plataforma de desarrollo, ciclo productivo de implementación del software, marco regulatorio alrededor del nicho de mercado en que se desenvuelve y la documentación asociada al producto.

El plan de prueba señala el enfoque, los recursos y el esquema de actividades de prueba, así como los elementos a probar, las características, el personal responsable y los riesgos (BRITO REYES y NAPAL TORRES, 2003). Además, se debe especificar la descripción de la estrategia que incluye la definición del tipo de pruebas a realizar para cada iteración y sus objetivos, el nivel de cobertura de prueba y de código necesario y el porcentaje de pruebas que deberían ejecutarse con un resultado específico.

Establecido el plan de pruebas, se revisa con el equipo de desarrollo y una vez aprobado se inicia el proceso. A partir de allí el plan es usado como referente para realizar control y seguimiento al proyecto a lo largo de todas las etapas a fin de garantizar el cumplimiento de los compromisos, en caso de desviaciones, el ingeniero de pruebas puede tomar las medidas respectivas.

Del plan se obtendrán distintos productos resultantes, dependiendo de la fase del proyecto en la que se encuentre el desarrollo del software. En las primeras fases se generan como productos resultantes las revisiones técnicas formales que se obtienen mediante la aplicación de métodos y la realización de pruebas de software. Mientras que en la fase de pruebas los productos resultantes son los planes y procedimientos que se generan mediante la supervisión, el mantenimiento de los registros, el análisis, los informes de las revisiones y el seguimiento de la planilla de defectos que especificara los detalles de los errores y el paso del procedimiento de prueba en los que ocurren (SASHA, 2006).



En el caso de la fase de pruebas, el informe de la revisión técnica formal debe incluir las conclusiones de los informes de pruebas. Toda revisión es un filtro en el proceso de ingeniería del software, de manera que se deben aplicar en varios momentos del desarrollo del software y sirven para realizar las primeras purificaciones del software, en la identificación de los problemas, las desviaciones, la verificación de las correcciones y la información del trabajo al jefe del proyecto.

La construcción de un buen plan es la piedra angular y en consecuencia el principal factor crítico de éxito para la puesta en práctica de un proceso de pruebas que permita entregar un software de mejor nivel. No obstante, cada esfuerzo o proceso de pruebas puede ser diferente y específico, la mayor parte de los proyectos informáticos, sean de nuevos desarrollos o de mantenimiento de aplicaciones, tienen un marco común para la realización de las pruebas.

### **1.3.2 Casos de Prueba**

Llegados a este punto queda por realizar el planteamiento de cómo realizar las pruebas y como diseñarlas. El objetivo se consigue aplicando técnicas de diseño de pruebas que verifiquen los dominios de entrada y salida del producto multimedia o descubriendo errores de funcionalidad, comportamiento y rendimiento.

Esta labor debe ser ejecutada por un grupo que sea independiente del grupo de desarrollo, que asuma el rol del cliente y conozca el producto final, y para lo cual se deben diseñar una serie de casos de pruebas de forma disciplinada.

El propósito de un caso de prueba es identificar y comunicar las condiciones que se llevarán a cabo en la prueba, siendo muy necesarios para verificar la aplicación exitosa y aceptable de los requisitos del producto.

Las condiciones de prueba son descripciones de situaciones que reflejan qué se quiere probar del producto (ECHEVARRÍA, 2002). Surgen del análisis del sistema, a partir de los requerimientos funcionales, identificaciones de casos de uso, modelo de datos, especificaciones de diseño o requerimientos no funcionales.

Para cada una de las condiciones de prueba definidas, se establece el conjunto de variaciones y alternativas necesarias para probarla completamente. Todas ellas constituyen los casos de prueba asignados a dicha condición. De esta manera se podrá decir que una condición ha sido probada cuando se hayan ejecutado todos los casos que la describen.

Un caso de prueba es un conjunto de entradas de pruebas, condiciones de ejecución y resultados esperados desarrollados para cumplir un objetivo en particular ó una función esperada (LÓPEZ, 2005).

La parte más importante para la generación de un caso de prueba es a partir del camino de ejecución de un caso de uso. Este camino se divide en dos: el camino principal o secuencia normal y los caminos alternativos o excepciones. El camino principal son los pasos que da el sistema si no surge ningún imprevisto ni error, mientras que los caminos alternativos son las variaciones que pueden surgir en distintos puntos del camino principal a causa de errores, rectificaciones, etc. Cada uno de estos caminos se denomina como escenario de caso de uso. Todos los escenarios de caso de uso posibles son los utilizados como base para crear las pruebas (ECHEVARRÍA, 2002).

En fin, los casos de prueba determinan los resultados esperados y guardan los resultados realmente obtenidos, y deben ser revisados por los grupos de desarrollo para evitar confusiones en la interpretación de los requisitos por parte del grupo de pruebas.

Características de los casos de prueba:

- Un caso de prueba no debe ser ni muy sencillo ni demasiado complejo, de manera que la prueba a realizar deba ser elegida, entre otras razones, porque cubra las mayores posibilidades de errores y los errores más importantes.
- Debe realizarse al menos un caso de prueba para cada requisito, a menos que este tenga requisitos secundarios, en este caso cada requisito secundario deberá tener por lo menos un caso de prueba asociado.
- Los casos de pruebas deben abarcar lo desarrollado, para ello el grupo de pruebas debe disponer de documentos de requisitos, de arquitectura o de cualquier otro documento que le ayude o muestre lo que se ha desarrollado y lo que es susceptible a tener errores.

Hay que tener en cuenta que el número de posibilidades de un programa, aunque sea pequeño, es enorme, por lo que no se pueden diseñar y ejecutar todas las combinaciones posibles de los caminos de ejecución de un programa, en la fase de pruebas, aunque si se puede cubrir la lógica del programa, de ahí que nunca se puede asegurar que un programa esta al cien por cien libre de fallos, por mas pruebas que hayan pasado sobre el. Por tanto, los defectos más graves son los que afectan a los requisitos del software, por lo que los casos de prueba deben abarcar todos los requisitos del cliente.

### **1.3.3 Procedimientos para hacer las pruebas**

Los procedimientos para hacer las pruebas especifican como realizar uno o varios casos de prueba, pero es a menudo útil reutilizar un procedimiento para varios casos y varios procedimientos para varios casos de prueba.

Los diseñadores de pruebas intentan crear procedimientos que puedan ser reutilizables en varios casos de prueba, permitiendo usar un conjunto reducido de procedimientos con rapidez y precisión (PRESSMAN, 2002).

#### **1.3.4 Resultados de las Pruebas**

En el proceso de prueba es un requisito indispensable llevar toda la documentación pertinente a los resultados de la ejecución de las pruebas en el sistema, mediante la utilización del conjunto de valores definidos en el plan de pruebas. Esto brinda la posibilidad de llevar tanto el control de los casos que se aplican en cada tipo de prueba, como los errores que se van obteniendo al ir aplicándolas, así como también permite que con una buena documentación, los desarrolladores tengan la posibilidad de corregir los errores de cada una de las partes del sistema que les corresponda, antes de que pasen a otro paso del desarrollo del software.

Antes de preparar los casos de prueba para cualquier tipo de software, se tienen que considerar primeramente cuales podrían ser los errores más propensos a ocurrir, ya sea en cualquier tipo de prueba a aplicar, en los requerimientos o las entradas de datos. Esto puede hacerse de varias formas, una de ellas es listando defectos conocidos en la práctica del desarrollo, generando suposiciones a partir de la naturaleza del software, teniendo en cuenta la complejidad de algunos métodos, etc. De cualquier forma, tener una idea previa de los defectos que puedan existir, puede ser muy aprovechable para todos los encargados de probar software.

En la documentación es sumamente importante llevar un orden para los resultados obtenidos a través del Registro de No Conformidades, clasificándose los errores en:

- Catastrófico. Es cuando el caso no logra producir salidas porque el ambiente de pruebas se cae o porque el software bajo prueba termina anormalmente sin producirlas o sin producirlas completas.
- Funcional. Es cuando los valores de salida de la ejecución discrepan de los valores esperados.
- Propiedad. Es cuando se incumple una propiedad. Por ejemplo un error debido a que el tiempo de respuesta del sistema es mayor a lo exigido (desempeño).
- Formato. Es cuando la salida no cumple con el formato esperado para ella, pero sus valores sí son los esperados.

La tipificación del error siempre se hace en la categoría más alta que pueda alcanzar. Así, un error que produce sólo una de sus dos salidas, y la que sale tiene el valor equivocado, es catastrófico. Similarmente uno que produce todas sus salidas, tiene una

equivocación en una de sus salidas y además no cumple con el tiempo de respuesta que se le exige, se clasifica como un error funcional. Un error que incumple una propiedad y un formato, se considera de propiedad. En ningún caso, la categorización exige la necesidad de describir todas las características del error.

Una vez concluida la documentación de los resultados, se procede a la evaluación de las pruebas según las comparaciones entre los resultados de los esfuerzos, tales como la cobertura del caso de prueba, el código y el estado de los defectos con respecto al plan de prueba (PRESSMAN, 2002).

#### **1.4 NIVELES DE PRUEBA**

Si se considera el proceso desde el punto de vista procedimental en el contexto de la ingeniería del software, las pruebas se definen realmente como una serie de cuatro pasos que se llevan a cabo secuencialmente. Estos pasos son: unidad, integración, sistema y aceptación.

##### **1.4.1 Nivel de unidad**

La producción de código está dirigida por las pruebas unitarias, que son establecidas antes de escribir el código y ejecutadas constantemente ante cada modificación del sistema (LETELIER y PENADÉS, 2003). Se enfocan en ejecutar cada módulo o unidad mínima a ser probada, lo cual provee un mejor modo de manejar la integración de las unidades en componentes mayores, buscan que el código funcione de acuerdo con las especificaciones y que el módulo lógico implementado sea válido.

Es el proceso de verificación en la menor unidad del diseño del software, probando los caminos de control importantes con el fin de descubrir errores dentro del límite del módulo.

Las pruebas de unidad siempre están orientadas a caja blanca (Se abordará en el epígrafe 1.5.1) y para realizarlas se deben particionar los módulos en unidades lógicas y fáciles de probar, definiendo para cada unidad los casos de prueba a realizar.

Los casos de prueba deben diseñarse de tal forma que recorran todos los caminos lógicos posibles dentro del código bajo prueba, considerando rutinas de excepción, rutinas de error, manejo de parámetros, validaciones, valores válidos, valores límite, rangos, mensajes posibles, etc. (COLOMBIA, 2005).

### **1.4.2 Nivel de integración**

Durante la construcción del sistema se llevan a cabo las pruebas de integración que involucran a un número creciente de módulos y terminan probando el sistema como un todo, combinando y probando múltiples componentes juntos.

El objetivo es coger los módulos probados en unidad y construir una estructura de programa que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño. Una vez que se probaron los componentes individuales, deben integrarse para crear un sistema parcial, o completo. Este proceso de integración comprende la construcción del sistema y la evaluación resultante con respecto a los problemas que surjan de las iteraciones de los componentes.

Las pruebas de integración se desarrollan a partir de las especificaciones y dan inicio, tan pronto como estén disponibles, a versiones utilizables de algunos componentes del sistema. Además, tratan de encontrar fallos en la respuesta de un módulo cuando su operación depende de los servicios prestados por otro o por otros módulos. Según nos vamos acercando al sistema total, estas pruebas se van basando más y más en la especificación de requisitos del usuario.

Las pruebas finales de integración cubren todo el sistema y pretenden cubrir plenamente la especificación de requisitos del usuario. Además, a estas alturas ya suele estar disponible el manual de usuario, que también se utiliza para realizar pruebas hasta lograr una cobertura aceptable (MAÑAS *et al.*, 2002).

### **1.4.3 Nivel de sistema**

Las pruebas de sistema tienen como objetivo verificar que el producto satisface las especificaciones, probando que el comportamiento sea el recogido en los requisitos.

La generación de las pruebas de sistema en etapas tempranas del desarrollo, permite mejorar la calidad de los requisitos, detectando errores, omisiones e inconsistencias en los requisitos funcionales, cuando aún es fácil y económico corregirlos. Es el proceso de integrar el sistema y el hardware, concentrándose más en la capacidad del sistema que en la capacidad de los componentes, es decir, probando más el uso de la interacción de las funciones que los detalles de implementación.

En general, consisten en una explosión combinatoria para identificar todos los caminos de ejecución posibles e implementar una prueba por cada camino. Dichas pruebas se completan con datos, resultado esperado, actores participantes, precondiciones y poscondiciones de cada requisito funcional (GUTIÉRREZ, J *et al.*, 2005).

#### **1.4.4 Nivel de aceptación**

La revisión por parte del cliente se realiza mediante las pruebas de aceptación que son básicamente pruebas funcionales sobre el sistema completo, y buscan una cobertura de la especificación de requisitos y del manual de usuario.

Las pruebas de aceptación no se realizan durante el desarrollo del producto, pues sería impresentable de cara al cliente; sino una vez pasada todas las pruebas de integración por parte del ingeniero de pruebas.

La experiencia muestra que aún después del más cuidadoso proceso de pruebas por parte del ingeniero de pruebas, quedan una serie de errores que sólo aparecen cuando el cliente se pone a usarlo (MAÑAS *et al.*, 2002).

#### **1.4.5 Nivel de regresión**

Las llamadas pruebas de regresión son un conjunto de pruebas que se ejecutan nuevamente, consisten en verificar que el software sigue cumpliendo las especificaciones y requisitos después de cada versión (MARQUÉS, 2006).

Tienen como objetivo comprobar que toda nueva versión de un producto software es de no menos calidad que la versión anterior, es decir, que al introducir cambios no se ha reducido la valoración de ninguna de las características de calidad que tenía el producto.

### **1.5 MÉTODOS DE PRUEBAS**

Existen diversos métodos para realizar las pruebas de software, entre los más importantes se encuentran la prueba de caja blanca y caja negra. Estas permiten probar cada una de las condiciones existentes en el programa, identificar claramente las entradas, salidas y estudiar las relaciones que existen entre ellas, permitiendo así maximizar la calidad de las pruebas y en dependencia del resultado se constará con un sistema más estable y confiable.

#### **1.5.1 Prueba de Caja Blanca**

El método de prueba de caja blanca se basa en el minucioso examen de los detalles procedimentales, donde se comprueban los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que examinen todas las condiciones y/o bucles para determinar si el estado real coincide con el esperado o afirmado.

Las pruebas de caja blanca usan las propias estructuras de control del diseño para derivar los casos de prueba, cumpliendo con:

- Garantizar que se ejerciten por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo.

- Ejercitar todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdaderas y falsas.
- Ejecutar todos los bucles en sus límites y con sus límites operacionales.
- Emplear las estructuras de datos internas para asegurar su validez.

Es por ello, que las pruebas de caja blanca se consideran como uno de los tipos de pruebas más importantes que se aplican a los software, logrando como resultado que disminuya en un gran por ciento el número de errores existentes en los sistemas y por ende una mayor calidad y confiabilidad (PRESSMAN, 2002).

- ***Técnicas de Prueba de Caja Blanca***

La técnica de **prueba del camino básico** que permite la derivación de medidas de complejidad lógica de los diseños procedimentales, sirviendo como guía para la definición de conjuntos básicos de caminos de ejecución, donde se garanticen que durante la prueba se ejecuten por lo menos una vez cada sentencia del programa.

La técnica de **prueba de condición** como una técnica de diseño de casos de prueba que ejercita las condiciones lógicas contenidas en los módulos de un programa, centrándose en la prueba de cada una de las condiciones del programa.

La técnica de **prueba de flujo de datos** que se basa en la selección de caminos de prueba de un programa, de acuerdo a la ubicación de las definiciones y los usos de las variables del programa, siendo efectivo el enfoque, para la protección contra errores.

La técnica de **prueba de bucles** como una técnica de prueba que se centra en la validez de las construcciones de bucles, y para la cual se requiere de un análisis del camino básico que aisle todos los posibles caminos del bucle y de un conjunto especial de pruebas adicionales para cada tipo de bucle que permita descubrir errores de inicialización, indexación o incremento y errores en los límites de los bucles. Entre el conjunto de clases diferentes de bucles se pueden definir: las prueba de bucles simples, anidados, concatenados y bucles no estructurados.

## 1.5.2 Prueba de Caja Negra

El método de prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software, examinando algunos aspectos del modelo fundamentalmente del sistema sin tener mucho en cuenta la estructura interna del software.

Las pruebas de caja negra se centran en los requisitos funcionales del software, permitiendo al ingeniero del software derivar conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos de un programa y donde los casos de prueba, pretendan demostrar que las funciones del sistema sean operativas, que la entrada se acepte de forma adecuada y que produzca un resultado correcto, así como el mantenimiento de la integridad de la información externa.

Por tanto, las técnicas de pruebas de caja negra no suponen una alternativa a las de caja blanca, sino que permiten descubrir otras clase de errores, centrados en el dominio de la información e ignorando la estructura de control.

- ***Técnicas de Prueba de Caja Negra***

La técnica de **prueba basada en grafos** que determina como primer paso, el entendimiento de los objetos que se modelan en el software y las relaciones que los conectan. Y posteriormente la creación de un grafo de objetos importantes y sus relaciones, seguidos del diseño de una serie de pruebas que cubra el grafo, de manera que se ejerciten todos los objetos y sus relaciones, para descubrir errores.

La técnica de **partición equivalente** se basa en dividir el rango de entrada de un programa en clases de datos de los que se puedan derivar casos de prueba.

La técnica de **análisis de valores límite (AVL)** se caracteriza por el diseño de casos de prueba que sirvan de complemento a la partición equivalente, ya que no se centra solamente en la condiciones de entrada, sino que también obtiene casos de prueba para el campo de salida.

La técnica de la **prueba de tabla ortogonal** como un método de prueba particularmente útil para encontrar errores asociados con fallos localizados, aplicándose a problemas en que el dominio de entrada es relativamente pequeño pero demasiado grande para posibilitar pruebas exhaustivas.



## 1.6 TIPOS DE PRUEBAS

Son muchas las pruebas existentes que permiten la validación y verificación de un software, actividades en la cual un sistema o uno de sus componentes se ejecutan en circunstancias previamente especificadas, observándose y registrándose los resultados y realizando alguna evaluación de los aspectos. No obstante, seleccionar o determinar los tipos de pruebas a implementar depende de las características y el entorno en que se desarrolle el producto, de los recursos disponibles y factibles para su evaluación, y de los factores vinculados al proceso de desarrollo del mismo.

### 1.6.1 Pruebas a nivel de unidad

Las **pruebas de interfaz** que tratan de asegurar que la información fluya de forma adecuada hacia y desde la unidad de programa que este siendo probada.

Las **pruebas de estructura de datos locales** basadas en asegurar que los datos que se mantienen temporalmente conserven su integridad durante todos los pasos de ejecución del algoritmo.

Las **pruebas de condiciones límite** que aseguran que el módulo funcione correctamente en los límites establecidos como restricciones de procesamiento.

Las **pruebas de caminos independientes** que tratan de ejercitar todos los caminos básicos de la estructura de control con el fin de asegurar que todas las sentencias del módulo se ejecuten por lo menos una vez.

Las **pruebas de caminos de manejo de errores** basadas en redirigir o terminar de una forma limpia el proceso cuando se dé un error.

### 1.6.2 Pruebas a nivel de integración

Las **pruebas de integración ascendente** que consisten en la integración de los módulos moviéndose de abajo hacia arriba por la jerarquía de control y eliminando la necesidad de resguardos a partir del procesamiento requerido de los módulos subordinados.

Las **pruebas de integración descendente** que integran los módulos moviéndose de arriba hacia abajo por la jerarquía de control y comenzando por el módulo de control principal y sucesivamente integrando los subordinados a este, mediante una estructura en profundidad o en amplitud.

Las **pruebas de regresión** que se caracterizan por volver a ejecutar un subconjunto de pruebas que se han llevado a cabo anteriormente, para asegurarse de que los cambios no han provocado efectos colaterales no deseados.

Las **pruebas de humo** comúnmente utilizadas sobre proyectos de ingeniería de software complejos y críticos por su duración.

### 1.6.3 Pruebas a nivel de sistema

Las **pruebas funcionales** que consisten en verificar el comportamiento del sistema, siendo muy efectivas en detectar fallas en todos los niveles de pruebas, pero deben ser usadas en combinación con otras para hacerlas más seguras.

Las **pruebas de recuperación** encargadas de la reparación del software ante posibles fallos, a través de los mecanismos de corrección de reinicialización, de recuperación de datos y del re arranque.

Las **pruebas de configuración** enfocadas en evaluar aquellos elementos configurados para diferentes hardwares y/o configuraciones de software.

Las **pruebas de instalación** que verifican la correcta instalación del software en los diferentes hardwares y/o configuraciones de sistemas según se indican en los requerimientos no funcionales.

Las **pruebas de compatibilidad** que determinan el correcto desempeño del software en diferentes hardwares, sistemas operativos, redes, etc.

Las **pruebas de seguridad** que consisten en verificar que tan bien los mecanismos de protección incorporados en el sistema, lo protegerán contra los accesos internos o externos no autorizados, requiriendo para ello de sofisticadas técnicas y herramientas de evaluación de seguridad.

#### **1.6.4 Pruebas a nivel de aceptación**

Entre las pruebas a nivel de aceptación encontramos las denominadas pruebas pilotos que se determinan a partir de:

Las **pruebas alfa** que consisten en invitar al cliente a que venga al entorno de desarrollo a probar el sistema. Trabajando en un entorno controlado, donde el cliente siempre tiene un experto a mano para ayudarlo a usar el sistema y para analizar los resultados.

Las **pruebas beta** desarrolladas en el entorno del cliente, un entorno que está fuera de control. Donde el cliente se queda a solas con el producto y trata de encontrarle fallos (reales o imaginarios) de los que informa al desarrollador.

#### **1.6.5 Otras pruebas**

Podemos encontrar muchas otras pruebas que aunque no se encuentren integradas en ninguno de los niveles antes mencionados, se puede determinar muy bien su ubicación en cualquier fase del proceso, según las necesidades y decisiones de los ingenieros de prueba. Algunas de ellas pueden ser:

Las **pruebas de interfaz de usuario** que consisten en detectar errores de funcionamiento, fallas en los enlaces y aceptación del software por parte de los usuarios a los cuales va dirigido.

Las **pruebas de correspondencia** que verifican la relación entre el tema tratado, el texto y el resto de los medios que aparecen en cada pantalla, contra el guión de contenidos o medias, mediante la revisión ortográfica de los textos de la multimedia y el control del cumplimiento de las pautas trazadas por diseño (SASHA, 2006).

### **1.7 PROCESO DE PRUEBA EN LA INDUSTRIA CUBANA DEL SOFTWARE**

En Cuba existen muchas empresas dedicadas al desarrollo de productos multimedia, pero la mayoría no estandariza un proceso de prueba organizado por fases, niveles, métodos o técnicas de desarrollo de pruebas. No obstante una de las mayores productoras de aplicaciones multimedia ha implementado una estrategia de trabajo lo bastante cercana a un proceso de prueba organizado, obteniendo buenos resultados con ello.

### **1.7.1 Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos (CITMATEL)**

La empresa CITMATEL cuenta con una experiencia de más de 10 años en la producción de más de 115 títulos en la creación de productos multimedia que abarcan una amplia gama en las variadas temáticas, cuenta con un equipo preparado y con una ardua experiencia en la evaluación de la calidad de sus productos.

En sus inicios el grupo de calidad realizaba las pruebas una vez concluido el desarrollo, esto generaba grandes errores de funcionalidad que traían como consecuencia retrasos e inconformidades con la entrega final del producto. Surgió entonces la necesidad de organizar o desarrollar un modelo de pruebas en todo el ciclo de vida del producto. Para ello, crean su propia metodología de calidad, con el objetivo de evaluar los productos multimedia desarrollados por la empresa. La metodología de calidad de la empresa CITMATEL es una metodología derivada de RUP, que divide el proceso en etapas y definen en cada una la forma de evaluación de calidad del producto, desarrollándolas mediante procedimientos sobre regulaciones basadas en las normas de software de las ISO, fundamentalmente en la norma cubana NC ISO 9126-1:2004 Ingeniería del software, en la cual la empresa CITMATEL esta certificada.

Las evaluaciones se realizan teniendo en cuenta los objetivos comerciales y la naturaleza de los productos, así como las regulaciones existentes para los mismos, llevando a cabo revisiones técnicas formales, mediante el empleo de las características y subcaracterísticas de calidad del software para las pruebas de aceptación y generando como resultado de la evaluación final de cada etapa un dictamen técnico donde definen los escenarios, las regulaciones y los atributos a medir según las características de cada producto multimedia.

La empresa CITMATEL líder en la producción de multimedia y con gran aceptación por sus clientes, desarrolla una metodología de prueba rica en organización y estrategias de trabajo, brindando importantes y firmes pautas a seguir en el modelo de evaluación de calidad de los productos multimedia, no obstante deberían profundizar aun más en el proceso de desarrollo de las pruebas.

### **1.7.2 Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI)**

Dentro de los proyectos de producción de la Universidad de las Ciencias Informáticas existe un departamento vinculado intensamente a la producción de un alto volumen de productos multimedia.

Las pruebas a los productos multimedia que se desarrollan en la universidad, son realizadas por los grupos de calidad de las facultades una vez terminado el producto, encaminadas a detectar y corregir detalles, y a perfeccionar la aplicación antes de pasar

a la entrega final. Los elementos principales que tienen en cuenta para detectar y corregir los detalles son la revisión de la información y la forma en que se presenta la información, la ortografía, las mejoras en los elementos de diseño y adición de algunos detalles si se consideran necesarios, la verificación de la correspondencia de las acciones del usuario y respuestas del sistema y correcciones de errores imprevistos.

En la universidad la industria de la multimedia educativa se encuentra en un estado de formación y desarrollo, llevando a cabo la producción de productos multimedia sin una previa implementación de modelos de evaluación que permitan obtener productos en el tiempo establecido y con la calidad requerida.

Ante el propósito de fabricar productos para la educación con los indicadores de calidad establecidos surge la necesidad de desarrollar un modelo eficiente y formal que cumpla con las metas propuestas por la dirección del país, en la elaboración de productos multimedia con óptima calidad.

## **1.8 PRODUCTO MULTIMEDIA “CONSTITUCIÓN II”**

El producto multimedia “Constitución II” tiene como objetivo fundamental enseñar a las niñas y niños venezolanos la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, por el papel decisivo que tiene en su formación patriótica y social, en su conciencia de la nacionalidad, en el desarrollo de sus valores y porque representan un eslabón muy importante en la sociedad.

La única forma de acceder a estos conocimientos es mediante la lectura de grandes libros, los cuales pueden resultar muy monótonos desviando el interés de los niños con facilidad. Gracias a este producto, el universo al que está dirigido puede interactuar con la información de una forma amena y divertida, constituyendo una vía de fácil acceso a algunos puntos importantes de la constitución que se consideran imprescindible para sus conocimientos y que lo motivan a seguir aprendiendo.

Al estar dirigido a los niños el producto se desenvuelve en dos versiones fundamentales, una azul referenciando el sexo masculino y otra rojo intenso para el sexo femenino. Una vez transcurrida la presentación de la multimedia, esta se divide en cinco módulos generales encargados de mostrar la información de los contenidos referentes a la Constitución, estos módulos son:

Módulo 1: Registro

Módulo 2: Constitución

Módulo 3: Nacionalidad

Módulo 4: Espacio Geográfico

Módulo 5: Ciudad Mágica

El módulo del Registro muestra dos siluetas de niños de ambos sexos, representando una vía de acceso a la versión por la cual el usuario va a navegar, es decir que permite la opción de entrar como niño o niña en dependencia de la que el usuario elija.

Los módulos de introducción son la Constitución, la Nacionalidad y el Espacio Geográfico, estos muestran informaciones introductorias referidas a temas específicos de la Constitución. En ellos solo se puede ir de un módulo al siguiente en el orden planteado, después de responder correctamente las preguntas existentes, de manera que se evalúa al final de cada tema el nivel de aprendizaje obtenido por el usuario a través de preguntas específicas que pueden ser de simple o múltiple selección.

Una vez concluida la etapa introductoria de la multimedia, la información contenida en el módulo Ciudad Mágica se encuentra distribuida en un ambiente natural a través de opciones que dan acceso a un conjunto específico de submódulos (Anexo 1. Figura 1).

Estos son:

- Submódulo 1: Tu casa
- Submódulo 2: Derecho aun buen servicio
- Submódulo 3: Vamos a reunirnos
- Submódulo 4: El medio ambiente
- Submódulo 5: Derecho a la atención médica
- Submódulo 6: Derecho a los niños
- Submódulo 7: derecho a la educación
- Submódulo 8: Nuestros pueblos
- Submódulo 9: La ciencia y la tecnología
- Submódulo 10: Derecho al deporte
- Submódulo 11: Derecho a la atención especial

Las informaciones referentes a cada submódulo se encuentran vinculadas a diversos juegos, haciendo énfasis en cada juego a uno o dos artículos en específico de la Constitución, de manera que representen un medio de estímulo para el aprendizaje de los niños.

El módulo Biblioteca esta contenido dentro de una de las opciones de la Ciudad Mágica, pero al igual que esta, se representa mediante un ambiente natural estructurado por submódulos con compartimientos específicos (Anexo 1. Figura 2). Estos son:

- Submódulo 1: Curiosidades
- Submódulo 2: Efemérides
- Submódulo 3: Galería de Próceres

Submódulo 4: Glosario de Términos

Submódulo 5: Constitución

Submódulo 6: Internet

Los compartimientos especificados en cada submódulo brindan una estructura de búsqueda de temas o dudas que el usuario pueda tener, de manera que sea el usuario quien determine el camino de su aprendizaje.

## **1.9 CONCLUSIONES**

Se puede decir que la calidad del software está estrechamente relacionada con las pruebas del software, de aquí la importancia que tienen las mismas. Para lograr que el software tenga la calidad y confiabilidad necesaria y que los clientes queden satisfechos, es necesario que los productos estén libres de errores o al menos que estos sean mínimos.

Un elemento importante a tener en cuenta en el proceso de prueba es establecer un modelo que verifique el comportamiento del software a partir del diseño, la ejecución y el análisis de los resultados de las pruebas, estableciendo acciones planificadas y sistemáticas que garanticen un buen proceso de evaluación del producto.

Otro elemento importante en el proceso de prueba es llevar adecuadamente toda la documentación, para las cuales se debe señalar el enfoque, los recursos y el esquema de las actividades de prueba, así como los elementos a probar, las características, las actividades, el personal responsable y además la documentación de todos los resultados obtenidos con la aplicación de las mismas.

Por último, señalar que el estado actual de las empresas cubanas en la producción de multimedia con respecto al tema de la calidad, aún están en el primer nivel, aunque se está siendo notable en estos momentos el interés por alcanzar niveles elevados. Debido a esto las pruebas hoy en día no están siendo aplicadas ni documentadas como es debido y en algunos casos ni siquiera se aplican.

## CAPÍTULO 2 MODELO DE PRUEBAS

---

La necesidad de establecer un modelo para evaluar la calidad del producto multimedia “Constitución II”, es brindar una estructura que guíe el proceso de pruebas, con el objetivo de organizar y clarificar aun más la prioridad de las áreas, y la dependencia entre las actividades de desarrollo y las de pruebas.

En este capítulo se definen elementos básicos relacionados al diseño y organización de las pruebas a ejecutar en el software. Así como la elaboración del plan de prueba y la aplicación de técnicas de diseño de pruebas que verifiquen los dominios de entrada y salida, o que descubran errores de funcionalidad, comportamiento y rendimiento en el producto multimedia “Constitución II”.

### 2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MODELO DE PRUEBA A UTILIZAR

Después de haberse realizado una investigación sobre las herramientas y metodologías posibles a utilizar para el desarrollo del software. Se decidió basar la propuesta de desarrollo del “Producto Multimedia Educativo Interactivo Constitución Volumen II”, mediante la utilización de la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo del Software (RUP), y los lenguajes de modelado UML y OMMMA-L, ya que cumplen con los requerimientos para el diseño de la interfaz e interacción de la multimedia.

El modelo de pruebas que implementa la metodología RUP define una planificación organizada de todos los pasos a seguir a la hora de realizar las pruebas a un producto determinado, evidenciando a las pruebas como un conjunto de actividades que se pueden planificar por adelantado y llevarlas a cabo sistemáticamente.

Por tanto, el modelo de prueba a utilizar en el producto multimedia Constitución II se basará en una modificación del modelo de prueba que implementa la metodología RUP, tomando las etapas fundamentales y aplicando en cada una de ellas, el conjunto de acciones y procedimientos necesarios para asegurar la calidad del producto según las características del entorno y necesidades de los usuarios, con el objetivo de detectar la mayor cantidad de errores posible durante la elaboración del producto.

#### 2.1.1 Fases fundamentales del modelo de prueba

La **fase de inicio** esta dirigida fundamentalmente al entendimiento de los requisitos del producto y las características fundamentales del entorno y los usuarios. Por lo que el hito principal de esta fase es obtener los objetivos y el alcance del producto (ver figura1).



La **fase de elaboración** especifica el seguimiento y control de las características del diseño de la arquitectura. De ahí, que el objetivo fundamental de esta fase es evaluar cada módulo por separado e ir integrándolo para crear un sistema parcial o completo que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño.

Por tanto la fase de elaboración se divide en dos niveles:

El nivel de unidad a través de las pruebas de interfaz, que tratan de asegurar que la información fluya de forma adecuada hacia y desde la unidad de la aplicación.

El nivel de integración a través de las pruebas de integración descendentes con el objetivo de integrar los módulos comenzando por el módulo de control principal y sucesivamente los módulos subordinados mediante la estructura primero en profundidad. Este proceso de integración comprende la evaluación del sistema, tratando de encontrar fallos en la respuesta de un módulo cuando su operación dependa de los servicios prestados por otro u otros módulos.

La **fase de construcción** establece el desarrollo y evolución de la visión, la arquitectura y planes del producto hasta una primera versión lista para ser enviada a la comunidad de usuarios, culminando la fase con la capacidad inicial de operación.

Por tanto en la fase de construcción se llevaran a cabo las pruebas a nivel de sistema permitiendo mejorar la funcionalidad del producto mediante una explosión combinatoria para identificar todos los caminos de ejecución posibles e implementar una prueba por cada camino. Estas pruebas son: las funcionales que verifican el comportamiento del sistema, las de correspondencia que determinan la relación entre el tema, el texto y el resto de los medios que aparecen en cada pantalla y las de compatibilidad e instalación para evaluar el desempeño de la aplicación en los elementos hardware y software especificados.

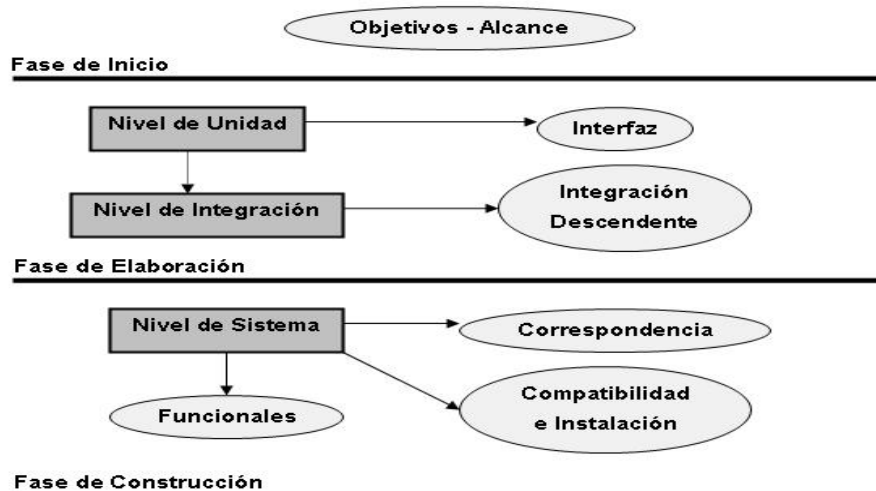


Figura 1: Descripción de las fases del modelo de prueba.

## **2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA DE PRUEBA A UTILIZAR**

La estrategia de prueba definida para el producto multimedia “Constitución II”, integra un conjunto de actividades que describen las técnicas de diseño de casos de prueba en una serie de pasos bien planificados que llevan a una correcta evaluación del producto tomando en consideración cuánto esfuerzo y recursos se van a requerir.

Se definen entonces como etapas de pruebas: la planificación de las pruebas, el diseño de las pruebas, la ejecución de las pruebas y los resultados, generando como productos resultantes el plan de pruebas, los casos de prueba y el registro de resultados de las pruebas.

De ahí que las pruebas serán diseñadas para encontrar errores, por lo que la estrategia de prueba aislará y probará de forma más concienzuda aquellos módulos sospechosos de errores, comenzando por el análisis en el nivel de módulo y trabajando hacia la integración completa de todo el sistema.

Entre los objetivos fundamentales de la estrategia de prueba a utilizar se definen:

1. La elaboración de un plan de prueba con el propósito principal de dirigir y controlar todo el proceso de pruebas.
2. El diseño y ejecución de las pruebas a través de la creación de los casos de prueba que especifiquen qué probar y cómo realizar las pruebas.
3. El manejo de los resultados de cada prueba sistemáticamente.

### **2.2.1 Plan de prueba del producto multimedia “Constitución II”**

El plan de prueba al producto multimedia “Constitución II” tiene como propósito principal dirigir la planificación, la estrategia y el control del esfuerzo de prueba, definiendo de forma explícita el alcance, el enfoque, los recursos requeridos, el calendario, los responsables y la planificación de las actividades y tareas del proceso de pruebas.

Definiendo como objetivo general la evaluación de todos los requisitos definidos en la especificación de requisitos y en el modelo de casos de uso y como objetivos específicos:

1. Identificar los elementos que se van a probar.
2. Resumir el enfoque de pruebas que se usa.
3. Identificar los recursos necesarios y proporcionar una estimación del esfuerzo del proceso de prueba.
4. Listar los resultados esperados de las pruebas.

De ahí que el alcance del plan es tratar de identificar las propiedades o elementos (casos de uso, requisitos funcionales y requisitos no funcionales) que se tienen que probar.

- ***Descripción de requerimientos a probar***

A partir de la especificación en la estrategia de prueba de aislar y probar de forma más concienzuda aquellos módulos sospechosos de errores, comenzando por el análisis en el nivel de módulo y trabajando hacia la integración completa de todo el sistema es que se determina probar las siguientes propiedades o elementos (requisitos funcionales, no funcionales y casos de uso).

- **Requerimientos Funcionales**

- R4. Inhabilitar el funcionamiento de la pantalla mediante la opción salir.
- R6. Permitir la opción de entrar como niño o niña.
- R8. Permitir ir adelante y atrás en los módulos de introducción y contenidos.
- R10. Permitir ir de un módulo al siguiente después de responder las preguntas.
- R11. Representar en ambiente natural los módulos Biblioteca y Ciudad Mágica.
- R14.1. Explorar curiosidades.
- R14.2. Explorar efemérides.
- R14.3. Explorar galería de próceres.
- R14.4. Explorar glosario de términos.
- R14.5. Explorar la constitución.
- R14.6. Explorar internet.
- R17. Jugar Vamos a sanear el barrio.
- R20. Jugar ¿Qué dice?
- R21. Jugar Ayuda al indígena.
- R26. Jugar En el zoológico.
- R33. Jugar Sopa de letras.
- R40. Mostrar una ventana de selección para permitir el acceso a los juegos.
- R41. Mostrar una ventana de salir para permitir la opción de salir del módulo.
- R42. Mostrar una ventana de jugar otra vez para permitir volver a jugar el juego.
- CU35. Verificar el caso de uso Crear Cédula.

- **Requerimientos No Funcionales**

- S6. El sistema debe correr sobre los sistemas operativos Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Macintosh y distribuciones de Linux principalmente Debian.

- **Estrategia de pruebas**

La estrategia de prueba definida para el producto multimedia “Constitución II” representa el enfoque a utilizar para analizar, diseñar, implementar y ejecutar las pruebas. Todas estas se llevarán a cabo a través de la aplicación de la técnica de partición equivalente del método de caja negra.

➤ **Pruebas de Interfaz**

<b>Objetivo</b>	Obtener un producto que cumpla con las expectativas del cliente.
<b>Técnicas</b>	<p>Evaluar cada módulo por separado para controlar el cumplimiento del formato de la pantalla a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El diseño gráfico y la colocación de los iconos.</li> <li>- Los textos descriptivos de cada pantalla.</li> <li>- La especificación y titulación de las ventanas.</li> <li>- La especificación de los elementos importantes y secundarios del menú.</li> <li>- Calidad de los medios que se muestren como sonido, imágenes, incluyendo diferentes resoluciones de pantalla.</li> </ul>
<b>Criterios de aceptación</b>	Todos los módulos cumplen con lo que dicta el diseño.

➤ **Pruebas de Integración Descendente**

<b>Objetivo</b>	Construir una estructura de la aplicación que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño.
<b>Técnicas</b>	<p>Integrar los módulos moviéndolos hacia abajo mediante la estructura primero en profundidad, para verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La navegación a través de la aplicación refleje adecuadamente los requisitos.</li> <li>- Las ventanas y sus características, como menús, tamaño, posición y estado cumplan los estándares.</li> </ul>
<b>Criterios de aceptación</b>	Todos los módulos se han integrado correctamente.

➤ **Pruebas Funcionales**

<b>Objetivo</b>	Asegurar la navegación correcta de la multimedia, la entrada de datos, su procesamiento y recuperación.
<b>Técnicas</b>	Ejecutar cada requisito o el flujo de cada caso de uso con datos válidos e inválidos para verificar que:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando se utilicen datos correctos se obtengan resultados esperados.</li> <li>- Cuando se utilicen datos incorrectos se obtengan los mensajes de error o advertencias adecuadas.</li> </ul>
<b>Criterios de aceptación</b>	<p>Todos los requisitos o casos de usos se han verificado.</p> <p>Todos los defectos identificados se han considerado.</p>

➤ **Pruebas de Correspondencia**

<b>Objetivo</b>	Presentar un producto con calidad en la información y correspondencia entre los medios.
<b>Técnicas</b>	<p>Verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La correspondencia entre el tema tratado, el texto y el resto de los medios que aparecen en cada pantalla.</li> <li>- La navegación a través de la aplicación refleje adecuadamente los requisitos suplementarios.</li> <li>- Los módulos mantengan el patrón especificado en cuanto fondo y opciones similares.</li> <li>- Los textos no presenten ninguna falta de ortografía.</li> </ul>
<b>Criterios de aceptación</b>	<p>Se completo la revisión ortográfica.</p> <p>Se mantienen los patrones especificados en el diseño.</p>

➤ **Pruebas de Configuración**

<b>Objetivo</b>	Evaluar el correcto funcionamiento de los elementos configurados para hardware y software.
<b>Técnicas</b>	<p>Verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La aplicación reconozca los elementos de hardware establecidos.</li> <li>- El sistema pueda ser configurado cada vez que se necesite.</li> </ul>
<b>Criterios de aceptación</b>	Se verificaron los elementos de configuración.

➤ **Pruebas de Instalación**

<b>Objetivos</b>	Lograr una correcta instalación de la aplicación en los diferentes sistemas de software especificados en los requisitos.
<b>Técnicas</b>	<p>Verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La multimedia se instale correctamente en los sistemas</li> </ul>

	operativos especificados.
<b>Criterios de aceptación</b>	Se verificó la correcta instalación de la aplicación en las diferentes configuraciones de software.

➤ **Pruebas de Compatibilidad**

<b>Objetivo</b>	Lograr el buen funcionamiento de la multimedia en los diferentes sistemas operativos.
<b>Técnicas</b>	Verificar que: - La multimedia se desempeñe correctamente en los sistemas operativos especificados.
<b>Criterios de aceptación</b>	Se verificó el buen funcionamiento de la aplicación en las diferentes configuraciones de software.

• **Recursos requeridos**

Los recursos requeridos para realizar el proceso de prueba al producto multimedia “Constitución II” especifican las propiedades necesarias y deseables del ambiente a desarrollar.

➤ **Recursos de Hardware**

Recurso	Cantidad	Nombre y Tipo
PC	1	Diseño, ejecución y documentación de los resultados de las pruebas

➤ **Recursos Humanos**

Rol	Cantidad	Responsabilidades específicas o comentarios
Diseñador de prueba	1	Identificar, priorizar e implementar los casos de prueba. <b>Responsabilidades:</b> Generar el plan de pruebas, diseñar los casos de prueba y evaluar el esfuerzo de prueba.
Probador (Tester)	1	Ejecutar las pruebas. <b>Responsabilidades:</b> Ejecutar las pruebas, recuperar los errores y documentar los defectos.

- **Cronograma**

Las actividades del proceso de prueba para el producto multimedia Constitución II son:

Actividad	Esfuerzo	Fecha de inicio	Fecha de fin
Planificación de la prueba	1	21 de Marzo	11 de Abril
Diseño de la prueba	1	12 de Abril	25 de Abril
Ejecución de la prueba	1	26 de Abril	4 de Mayo
Resultados de las pruebas	1	7 de Mayo	11 de Mayo

Se planificaron las actividades descontando los días no laborables (sábados, domingos y el primero de mayo).

- **Definición de los entregables**

Del proceso de prueba se obtienen los siguientes documentos de desarrollo de software:

Entregables	Desarrollador	Fecha de entrega
Modelo de prueba	Sadith Danay	27 de Marzo
Estrategia de prueba		30 de Marzo
Plan de prueba		11 de Abril
Casos de prueba		25 de Abril
Registro de No Conformidades		11 de Mayo

- **Tareas de la etapa de pruebas**

Las tareas que se realizan en cada una de las actividades son:

1. Planificación de las pruebas	3. Ejecución de las pruebas
Desarrollar el modelo de prueba. Desarrollar la estrategia de prueba. Generar el plan de pruebas.	Ejecutar los casos de prueba.
2. Diseño de las pruebas	4. Resultados de las pruebas
Identificar y describir los casos de prueba.	Registrar y analizar los defectos.

### 2.2.2 Procedimientos y Casos de prueba

Las condiciones de prueba determinadas para probar el sistema surgen a partir del análisis de los requerimientos, casos de uso y especificaciones de diseño determinadas en el plan de prueba. Estableciendo para cada una de las condiciones el conjunto de variaciones y alternativas necesarias para probarla completamente, constituyendo así, los casos de prueba asignados a dicha condición. De esta manera se puede decir que una

condición ha sido probada cuando se hayan ejecutado todos los casos de prueba que la describen.

**1. Condición de prueba: Evaluar Interfaz del Módulo**

La condición de prueba “Evaluar Interfaz del Módulo” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre cada uno de los módulos del producto, para verificar el cumplimiento de las pautas establecidas en el diseño a través de la evaluación de la calidad de los medios que se muestran.

➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Evaluar los elementos de diseño del módulo.

**CPR1: Evaluar Elementos Diseño-Módulo**

<b>Descripción</b>	Verificar que cada uno de los módulos cumple con el formato de pantalla especificado en el diseño.	
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el usuario abre la aplicación e interactúa con cada una de las pantallas del producto.	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario navegue por cada una de las pantallas del producto.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario navega por las pantallas del producto.		1.1 El sistema muestra un entorno acorde a las pautas especificadas en el diseño.

**2. Condición de prueba: Interactuar Escenario Registro**

La condición de prueba “Interactuar Escenario Registro” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 6 (R6) que consiste en permitir la selección del sexo del usuario que vaya jugar.

➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Seleccionar el módulo del sexo femenino.
- Seleccionar el módulo del sexo masculino.



**CPR2: Seleccionar Sexo Femenino.**

<b>Descripción</b>	Permitir seleccionar correctamente el sexo femenino.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el sistema culmina la presentación de bienvenida a la multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema muestra dos cuadros con la silueta de un niño y de una niña.</li> <li>▪ Al colocarse el usuario encima del cuadro de la niña este realiza una animación anunciando que esta encima de ella.</li> </ul> <p>El usuario la selecciona dando un clic sobre la imagen.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic en la silueta de la niña.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
El usuario da un clic en el cuadro de la niña.		El sistema carga la versión rosada de la niña.

**CPR3: Seleccionar Sexo Masculino.**

<b>Descripción</b>	Permitir seleccionar correctamente el sexo masculino.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el sistema culmina la presentación de bienvenida a la multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema muestra dos cuadros con la silueta de un niño y de una niña.</li> <li>▪ Al colocarse el usuario encima del cuadro del niño este realiza una animación anunciando que esta encima del cuadro.</li> </ul> <p>El usuario lo selecciona dando un clic sobre la imagen.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic en la silueta del niño.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
El usuario da un clic en el cuadro del niño.		El sistema carga la versión azul del niño.

### 3. Condición de prueba: Interactuar Escenario Informativo

La condición de prueba “Interactuar Escenario Informativo” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 8 (R8) que se encarga de mostrar la información en los módulos de introducción y contenidos.

➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con los escenarios de introducción.
- Interactuar con los escenarios de información en ciudad mágica.

#### CPR4: Interactuar Escenarios de Introducción.

<b>Descripción</b>	Permitir interactuar con el escenario general de la multimedia encargado de mostrar la información de los contenidos referentes a la Constitución.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando se termina la selección del sexo del usuario y se muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una información perteneciente a un tema de la Constitución a través de un campo de texto y una imagen.</li> <li>▪ Una locución sobre el texto que se muestra.</li> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, adelante, continuar, repetir, locución, sonido y salir.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con algunas de las opciones de la barra de herramientas dando un clic sobre ella.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic en alguna opción de la barra de herramientas.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción adelante.		1.1 El sistema muestra la información e imagen siguientes. 1.2 De no existir más información sobre el tema tratado, la opción se deshabilita.
2. El usuario da un clic		2.1 El sistema muestra la

<p>en la opción atrás.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción repetir locución.</p> <p>4. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>5. Si el usuario se encuentra en la última pantalla y da un clic en la opción continuar.</p> <p>7. El usuario da un clic en la opción salir.</p>	<p>6. Si el usuario no se encuentra en la última pantalla y da un clic en la opción continuar.</p>	<p>información anterior.</p> <p>2.2 De no existir más información sobre el tema tratado, la opción se deshabilita.</p> <p>3.1 El sistema ejecuta nuevamente la locución asociada a la pantalla.</p> <p>3.2 Si la locución se estuviera escuchando, se detiene y comienza nuevamente.</p> <p>4.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>5.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Ilustrar Ventana Preguntas</i>.</p> <p>5.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.</p> <p>6.1 El sistema muestra la opción continuar inhabilitada.</p> <p>7.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir</i>.</p> <p>7.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.</p>
--	--	---

### **CPR5: Interactuar Escenarios de Información en Ciudad Mágica**

<b>Descripción</b>	Permitir interactuar con el escenario general de la multimedia encargado de mostrar la información de los contenidos referentes a la Constitución.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario selecciona la entrada a un nuevo escenario de información en el módulo de la "Ciudad Mágica". El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una información perteneciente a un tema de la Constitución a través de un campo de texto y una</li> </ul>

	<p>imagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una locución sobre el texto que se muestra.</li> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, adelante, continuar, repetir, locución, sonido y salir.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con algunas de las opciones de la barra de herramientas dando un clic sobre ella.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic en alguna opción de la barra de herramientas.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario da un clic en la opción adelante.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción atrás.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción repetir locución.</p> <p>4. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>5. Si el usuario se encuentra en la última pantalla y da un clic en la opción</p>		<p>1.1 El sistema muestra la información e imagen siguientes.</p> <p>1.2 De no existir más información sobre el tema tratado, la opción se deshabilita.</p> <p>2.1 El sistema muestra la información anterior.</p> <p>2.2 De no existir más información sobre el tema tratado, la opción se deshabilita.</p> <p>3.1 El sistema ejecuta nuevamente la locución asociada a la pantalla.</p> <p>3.2 Si la locución se estuviera escuchando, se detiene y comienza nuevamente.</p> <p>4.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>5.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Selección Juegos</i>.</p> <p>5.2 Se inhabilitan las opciones del</p>

continuar.		escenario.
	6. Si el usuario no se encuentra en la última pantalla y da un clic en la opción continuar.	6.1 El sistema muestra la opción continuar inhabilitada.
7. El usuario da un clic en la opción salir.		7.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir Escenario Superior</i> . 7.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.

#### **4. Condición de prueba: Interactuar Escenario Portal**

La condición de prueba “Interactuar Escenario Portal” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 11 (R11) que representa la interacción en los escenarios portales ciudad mágica y biblioteca.

##### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con el escenario portal ciudad mágica.
- Interactuar con el escenario portal biblioteca.

#### **CPR6: Interactuar Escenario Portal Ciudad Mágica**

<b>Descripción</b>	Permitir seleccionar un escenario correspondiente a un tema de la Constitución.
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el usuario entra en el escenario “Ciudad Mágica” por la respuesta correcta al último escenario de introducción o por la selección de regreso desde algún escenario subsiguiente. El sistema muestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado con la identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una imagen de fondo simbolizando una ciudad con las opciones para viajar a los escenarios que tratan los temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Familia.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Religión.</li> <li>- Salud Pública.</li> <li>- Personas Discapacitadas.</li> <li>- Comunidades.</li> <li>- Deportes.</li> <li>- Servicios.</li> <li>- Higiene.</li> <li>- Educación.</li> <li>- Vivienda.</li> <li>- Ciencias.</li> <li>- Biblioteca.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de sonido y salir.</li> <li>▪ Una locución como identificación del tema que muestra el escenario.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con algunas de las opciones del escenario portal dando un clic sobre ella.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic en algunas de las opciones del escenario portal.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario da un clic en una opción del tema.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción salir.</p>		<p>1.1 El sistema muestra el escenario general con la información del tema correspondiente y se inicia el caso de prueba <i>Interactuar con Escenarios de Información en Ciudad Mágica</i>.</p> <p>2.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir</i></p>

		<i>escenario Superior.</i> 3.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.
--	--	--

### **CPR7: Interactuar Escenario Portal Biblioteca**

<b>Descripción</b>	Permitir seleccionar un escenario correspondiente a un tema de la Constitución.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario selecciona la opción del escenario portal “Biblioteca” en el escenario portal “Ciudad Mágica”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado con la identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una imagen de fondo simbolizando una habitación con las opciones para viajar a los escenarios que tratan los temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Curiosidades</li> <li>- Efemérides</li> <li>- Galería de Próceres</li> <li>- Internet</li> <li>- La Constitución</li> <li>- Glosario de Términos</li> </ul> </li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de sonido y salir.</li> <li>▪ Una locución como identificación del tema que muestra el escenario.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con algunas de las opciones del escenario portal dando un clic sobre ella.</p>
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic en algunas de las opciones del escenario portal.

#### **Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas**

<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en una opción del tema.		1.1 El sistema muestra el escenario correspondiente al tema seleccionado y concluye el

<p>2. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción salir.</p>		<p>caso de prueba.</p> <p>2.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>3.1 Termina el caso de prueba actual y se inicia el caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir Escenario Superior</i>.</p> <p>3.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.</p>
--	--	---

### 5. Condición de prueba: *Interactuar Salir*

La condición de prueba “Interactuar Salir” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre los requisitos 4 (R4) y 41 (R41) que representan la interacción de la ventana salir.

#### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con la ventana salir.
- Interactuar con la ventana salir al escenario superior.

#### CPR8: *Interactuar Ventana Salir*

<b>Descripción</b>	Permitir salir de la aplicación.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario selecciona la opción salir en los módulos de “Introducción” y “Ciudad Mágica”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado con el tema a tratar.</li> <li>▪ Dos imágenes de niños o niñas (según el sexo del módulo), uno representando sí y otro no.</li> <li>▪ Una locución referente al tema que muestra el escenario.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con una de las dos opciones del escenario dando un clic sobre ella.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las dos opciones.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>



<p>1. El usuario posiciona el cursor encima de una de los niños.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción sí.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción no.</p>		<p>1.1 El sistema hace una animación.</p> <p>1.2 El sistema deja escuchar una locución representando la opción.</p> <p>2.1 El sistema sale hacia el escenario de créditos.</p> <p>3.1 El sistema desaparece la ventana de salir y continúa en el escenario donde se encontraba el usuario.</p>
--	--	--

### CPR9: Interactuar Ventana Salir Escenario Superior

<b>Descripción</b>	Permitir salir del escenario en que el usuario se encuentre.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario selecciona la opción salir en alguno de los submódulos del escenario portal “Ciudad Mágica” o en el módulo o submódulos “Biblioteca”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado con el tema a tratar.</li> <li>▪ Dos imágenes de niños o niñas (según el sexo del módulo), uno representando sí y otro no.</li> <li>▪ Una locución referente al tema que muestra el escenario.</li> <li>▪ Al usuario pararse encima de una de las imágenes de los niños el sistema hace una animación y deja escuchar una locución representando la opción.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con una de las dos opciones del escenario dando un clic sobre ella.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las dos opciones.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario posiciona el cursor encima de una de los niños.		<p>1.1 El sistema hace una animación.</p> <p>1.2 El sistema deja escuchar</p>

2. El usuario da un clic en la opción sí.		una locución representando la opción. 2.1 El sistema sale hacia el escenario inmediatamente superior.
3. El usuario da un clic en la opción no.		3.1 El sistema desaparece la ventana de salir y continúa en el escenario donde se encontraba el usuario.

### 6. Condición de prueba: Interactuar Selección Juegos

La condición de prueba “Interactuar Selección de Juegos” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 40 (R40) que representa la interacción y selección de los juegos de cada uno de los submódulos de contenido del escenario portal ciudad mágica.

#### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con la ventana de selección de los juegos.

#### CPR10: Interactuar Selección Juegos

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción de la ventana selección de juegos.	
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción continuar de uno de los submódulos de contenido del escenario portal “Ciudad Mágica”. El sistema muestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado con el tema a tratar.</li> <li>▪ Una serie de botones representando posibles juegos a jugar y una opción de salir.</li> </ul> El usuario interactúa con una de las dos opciones del escenario dando un clic sobre ella.	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las dos opciones.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción del juego.		1.1 El sistema muestra el escenario del juego.

2. El usuario da un clic en la opción salir.		2.1 El sistema retorna inmediatamente al escenario portal "Ciudad Mágica".
--	--	--

### **7. Condición de prueba: Responder Preguntas**

La condición de prueba "Responder Preguntas" tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 10 (R10) que consiste en permitir ir de un módulo al siguiente en el orden planteado después de responder correctamente las preguntas.

#### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con las ventanas de preguntas.

### **CPR11: Interactuar Ventanas Preguntas**

<b>Descripción</b>	Describir la interacción de la ventana preguntas.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario escoge la opción continuar en uno de los módulos de "Introducción" o cuando resuelve un escenario del juego "Construye tu Casa".</p> <p>El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado con el tema a tratar.</li> <li>▪ Una o varias preguntas de verdadero o falso.</li> <li>▪ Una opción aceptar.</li> </ul> <p>El usuario responde las preguntas de selección simple o múltiple dando un clic con el mouse.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario responda las preguntas.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario responde bien las preguntas y da un clic en la opción aceptar.	2. El usuario responde mal las preguntas y da	<p>1.1 El sistema deja escuchar una locución felicitándolo y describiendo el módulo siguiente.</p> <p>1.2 El sistema muestra el módulo siguiente.</p> <p>2.1 El sistema deja escuchar una locución incitándolo a</p>

	un clic en la opción aceptar.	prestar más atención. 2.2 El sistema muestra la respuesta correcta. 2.3 El sistema regresa al inicio del módulo donde se encontraba el usuario, para que asimile mejor el contenido.
	3. El usuario no responde ninguna pregunta y da un clic en la opción aceptar.	3.1 El sistema inhabilita la opción aceptar.

### **8. Condición de prueba: Crear Cédula**

La condición de prueba “Crear Cédula” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre la especificación del caso de uso crear cédula (CU35) que consiste en permitir entrar los datos necesarios para crear una cédula de identidad (Carné de identidad).

#### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con el escenario crear cédula.
- Llenar los datos personales.
- Obtener la cédula de identidad.

#### **CPR12: Interactuar Escenario Crear Cédula**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el escenario crear cédula”.
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el usuario ha pasado la primera pantalla del escenario de introducción “La nacionalidad”. El sistema muestra: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una Información perteneciente a un tema de la Constitución a través de un campo de texto en la parte izquierda de la pantalla.</li> <li>▪ Una locución sobre el texto que muestra.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una serie de campos de texto en la parte derecha con el objetivo de que el usuario introduzca su nombre y sus dos apellidos.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, repetir locución, sonido, salir.</li> <li>▪ Las opciones adelante y continuar inhabilitadas.</li> <li>▪ Una opción para aceptar los datos introducidos en los campos.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con una de las opciones del escenario dando un clic sobre ella.</p>
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.

#### **Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas**

<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción atrás. 2. El usuario da un clic en la opción repetir locución. 3. El usuario da un clic en la opción sonido. 4. El usuario da un clic en la opción salir.  5. El usuario da un clic en la opción aceptar.		1.1 El sistema muestra la pantalla del escenario anterior. 2.1 El sistema ejecuta nuevamente la locución asociada a la pantalla. 3.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo. 4.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir</i> . 5.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Obtener Cédula Identidad</i> .

### CPR13: Llenar Datos Personales

<b>Descripción</b>	Permitir la entrada de los datos personales del usuario en los campos del escenario.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario ha pasado la primera pantalla del escenario de introducción “La nacionalidad”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una Información perteneciente a un tema de la Constitución a través de un campo de texto en la parte izquierda de la pantalla.</li> <li>▪ Una locución sobre el texto que muestra.</li> <li>▪ Una serie de campos de texto en la parte derecha con el objetivo de que el usuario llene los campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre</li> <li>- Apellido 1</li> <li>- Apellido 2</li> <li>- Edad</li> <li>- Fecha de Nacimiento</li> <li>- Mes</li> <li>- Año</li> </ul> </li> </ul> <p>El usuario llena los campos a través del teclado y el mouse.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario llene todos los campos del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario introduce en los campos del nombre y los dos apellidos solamente letras, por ejemplo:  Nombre: “Juan”  Apellido 1: “Pérez”  Apellido 2: “Ríos”</p>		<p>1.1 El sistema permite introducir los datos.</p> <p>2.1 El sistema inhabilita la entrada de números en</p>

<p>3. El usuario da un clic en una opción de la lista despegable de la Edad, de la Fecha de Nacimiento, del Mes y del Año.</p> <p>4. El usuario marca una de las dos opciones del campo de “La Nacionalidad”.</p>	<p>2. El usuario introduce en los campos del nombre y los dos apellidos solamente números, por ejemplo: Nombre: “3345” Apellido 1: “4” Apellido 2: “45”</p>	<p>los campos del nombre y los dos apellidos.</p> <p>3.1 El sistema permite la selección.</p> <p>4.1 El sistema permite la selección.</p>
---	---	---

#### **CPR14: Obtener Cédula Identidad**

<b>Descripción</b>	Permitir guardar todos los datos entrados por el usuario.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario ha pasado la primera pantalla del escenario de introducción “La nacionalidad”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una Información perteneciente a un tema de la Constitución a través de un campo de texto en la parte izquierda de la pantalla.</li> <li>▪ Una locución sobre el texto que muestra.</li> <li>▪ Una serie de campos de texto en la parte derecha con el objetivo de que el usuario introduzca su nombre y sus dos apellidos.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, repetir locución, sonido, salir.</li> <li>▪ Las opciones adelante y continuar inhabilitadas.</li> <li>▪ Una opción para aceptar los datos introducidos en los campos.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con la opción aceptar del escenario dando un clic sobre ella.</p>

<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario tenga todos los datos llenos y de un clic sobre la opción aceptar.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario llena todos los campos del escenario determinado en el caso de prueba <i>Llenar Datos Personales</i> y da un clic en la opción aceptar.</p>	<p>2. El usuario deja todos los campos del escenario en blanco y da un clic en la opción aceptar.</p> <p>3. El usuario deja algunos campos del escenario en blanco y da un clic en la opción aceptar.</p>	<p>1.1 El sistema muestra una animación representando la toma de una fotografía y seguidamente la siguiente pantalla que muestra una imagen que representa la cédula de identidad del usuario con los datos introducidos en la anterior pantalla.</p> <p>2.1 El sistema muestra una advertencia indicando que deben introducirse todos los datos y continúa en la pantalla hasta tanto no se introduzcan.</p> <p>3.1 El sistema muestra una advertencia indicando que deben introducirse todos los datos y continúa en la pantalla hasta tanto no se introduzcan.</p>



### 9. Condición de prueba: Explorar Galería de Próceres

La condición de prueba “Explorar Galería de Próceres” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 14.3 (R14.3) que consiste en permitir la interacción con una galería de imágenes de próceres venezolanos, donde se muestre además la bibliografía de estos mártires.

#### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con el escenario galería de próceres.
- Interactuar con el escenario del prócer.

#### CPR15: Interactuar Escenario Galería Próceres

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el escenario galería de próceres.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción prócer del escenario “Biblioteca”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, sonido y ayuda.</li> <li>▪ Cuatro imágenes de mártires venezolanos con su nombre al pie de la imagen.</li> <li>▪ Dos botones anterior y siguiente.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario, las imágenes y los botones dando un clic sobre ellos.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario, una imagen o un botón.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción atrás. 2. El usuario selecciona la opción sonido. 3. El usuario da un clic en el botón siguiente.		1.1 El sistema muestra la pantalla del escenario anterior. 2.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo. 3.1 El sistema muestra la imagen y el nombre de los cuatro mártires posteriores.

4. El usuario da un clic en el botón anterior.		4.1 El sistema muestra la imagen y el nombre de los cuatro mártires anteriores.
5. El usuario da un clic en un mártir o su nombre.		5.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Prócer</i> .
6. El usuario da un clic en la opción ayuda.		6.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i> .

### CPR16: Interactuar Escenario Prócer

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el escenario del prócer.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la imagen o el nombre de un mártir. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ La imagen y el nombre del mártir seleccionado, mucho más grande.</li> <li>▪ Una caja de texto con la bibliografía del mártir.</li> <li>▪ Una barra de desplazamiento para leer o ver la información de la caja de texto.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás y ayuda.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellos.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario interactúa con la barra de desplazamiento de la caja de texto.		1.1 El sistema desplaza la información.
2. El usuario da un clic en la opción atrás.		2.1 El sistema muestra la pantalla del escenario anterior.
3. El usuario da un clic en la		3.1 Termina el caso de prueba

opción ayuda.		actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Escenario Galería Próceres</i> .
---------------	--	---

### 10. Condición de prueba: Explorar Internet

La condición de prueba “Explorar Internet” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 14.6 (R14.6) que consiste en permitir la interacción con diferentes direcciones de sitios de interés.

#### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con el escenario internet.

#### CPR17: Interactuar Escenario Internet

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el escenario internet.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción Internet del escenario “Biblioteca”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, sonido y ayuda.</li> <li>▪ Un cuadro donde se muestran un conjunto de direcciones web.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellos.</p>
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.

#### Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas

Clases válidas	Clases inválidas	Resultado Esperado
1. El usuario da un clic en la opción atrás.		1.1 El sistema muestra la pantalla del escenario anterior.
2. El usuario da un clic en la opción sonido.		2.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.
3. El usuario da un clic en la opción ayuda.		3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción</i>

		<i>Ayuda.</i>
--	--	---------------

### **11. Condición de prueba: Explorar La Constitución**

La condición de prueba “Explorar La Constitución” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 14.5 (R14.5) que consiste en permitir la interacción con la Constitución de Venezuela de forma íntegra.

#### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con el escenario de la Constitución.
- Interactuar con las opciones del componente de texto de la Constitución

#### **CPR18: Interactuar Escenario Constitución**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el escenario de la Constitución.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción Constitución del escenario “Biblioteca”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, sonido y ayuda.</li> <li>▪ Un componente de texto con la opción de los títulos de la Constitución.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellos.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción atrás.		1.1 El sistema muestra la pantalla del escenario anterior.
2. El usuario da un clic en la opción sonido.		2.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.

3. El usuario da un clic en la opción ayuda.		3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i> .
4. El usuario da un clic en la opción de la Constitución del campo de texto.		4.1 El sistema muestra una lista desplegable de títulos, capítulos y artículos de la Constitución. 4.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opciones Componente Constitución</i> .

#### **CPR19: Interactuar Opciones Componente Constitución**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con una de las opciones del componente de texto de la Constitución.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en el título, capítulo y artículo de la Constitución al que quiere acceder. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una caja de texto con la información referente al artículo seleccionado.</li> <li>▪ Una barra de desplazamiento para leer o ver la información de la caja de texto.</li> <li>▪ Un botón atrás debajo de la caja de texto.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellos.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario interactúa con la barra de desplazamiento de la caja de texto.		1.1 El sistema desplaza la información.
2. El usuario da un clic en el botón atrás.		2.1 El sistema retorna a la lista desplegable de títulos,

		capítulos y artículos de la Constitución.
--	--	---

## 12. Condición de prueba: Explorar Curiosidades

La condición de prueba “Explorar Curiosidades” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 14.1 (R14.1) que consiste en permitir la búsqueda del significado de un grupo interesante de curiosidades venezolanas.

### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con el escenario de las curiosidades.

### CPR20: Interactuar Escenario Curiosidades

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el escenario de las curiosidades.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción curiosidades del escenario “Biblioteca”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, sonido y ayuda.</li> <li>▪ Un campo de texto con una lista de curiosidades.</li> <li>▪ Una caja de texto donde se muestran las descripciones correspondientes a las curiosidades que se seleccionen.</li> <li>▪ Una barra de desplazamiento en el campo de texto y otra en la caja de texto.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellos.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción atrás.		1.1 El sistema muestra la pantalla del escenario anterior.
2. El usuario da un clic en		2.1 El sistema detiene o ejecuta

<p>la opción sonido.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción ayuda.</p> <p>4. El usuario da un clic en una opción del campo de texto con los encabezados de las curiosidades.</p> <p>5. El usuario interactúa con la barra de desplazamiento del campo o la caja de texto.</p>		<p>el sonido de fondo.</p> <p>3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i>.</p> <p>4.1 El sistema muestra la descripción de la curiosidad en la caja de texto.</p> <p>5.1 El sistema desplaza la información.</p>
---	--	--

### **13. Condición de prueba: Explorar Glosario de Términos**

La condición de prueba “Explorar Glosario de Términos” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 14.4 (R14.4) que consiste en permitir la búsqueda de términos de difícil comprensión.

#### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con el escenario del glosario de términos.
- Interactuar con el cuadro de texto.

#### **CPR21: Interactuar Escenario Glosario Términos**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el escenario del glosario de términos.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción del glosario de términos del escenario “Biblioteca”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, sonido y ayuda.</li> <li>▪ Un componente con el alfabeto.</li> <li>▪ Un cuadro de texto llamado palabra.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un componente de texto que muestra un listado.</li> <li>▪ Una caja de texto donde aparecen las definiciones.</li> <li>▪ Una barra de desplazamiento en el componente de texto y otra en la caja de texto.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellas.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario da un clic en la opción atrás.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción ayuda.</p> <p>4. El usuario da un clic en una letra del alfabeto.</p> <p>5. El usuario da un clic en una palabra del componente de texto.</p> <p>6. El usuario interactúa con la barra de desplazamiento del componente o la caja de texto.</p> <p>7. El usuario da un clic en la opción del cuadro de texto.</p>		<p>1.1 El sistema muestra la pantalla del escenario anterior.</p> <p>2.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i>.</p> <p>4.1 El sistema muestra la letra en el cuadro de texto palabra.</p> <p>4.2 El sistema muestra todas las palabras que comienzan con esa letra en el componente de texto.</p> <p>5.1 El sistema muestra en la caja de texto la explicación de lo que significa esa palabra.</p> <p>6.1 El sistema desplaza la información.</p> <p>7.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Cuadro Texto Palabra</i>.</p>



## CPR22: Interactuar Cuadro Texto Palabra

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el cuadro de texto del escenario.	
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el usuario selecciona la opción del cuadro de texto del escenario. El sistema muestra: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Un cuadro de texto denominado palabra.</li><li>▪ Un componente de texto denominado listado.</li></ul> El usuario interactúa con la opción del escenario introduciendo datos a través del teclado.	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario introduzca una letra o una palabra a través del teclado en el cuadro de texto.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario introduce una letra en el cuadro de texto.  2. El usuario introduce una palabra en el cuadro de texto.  3. El usuario introduce una palabra en el cuadro de texto que no se encuentra en la base de datos.	4. El usuario introduce números en el cuadro de texto.	1.1 El sistema muestra todas las palabras que comienzan con esa letra en el componente de texto.  2.1 El sistema muestra la palabra o todas las palabras que comienzan con esa letra en el componente de texto.  3.1 El sistema deja en blanco el componente de texto.  4.1 El sistema inhabilita la acción. 4.2 El sistema deja en blanco el componente de texto.

#### 14. Condición de prueba: Explorar Efemérides

La condición de prueba “Explorar Efemérides” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 14.2 (R14.2) que consiste en permitir la búsqueda de fechas históricas importantes de Venezuela.

##### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con el escenario de efemérides.
- Interactuar con el cuadro de texto del día.

#### CPR23: Interactuar Escenario Efemérides

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el escenario de las efemérides.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción de las efemérides del escenario “Biblioteca”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de atrás, sonido y ayuda.</li> <li>▪ Un cuadro de texto denominado día.</li> <li>▪ Un componente de texto denominado fecha.</li> <li>▪ Una caja de texto para las efemérides.</li> <li>▪ Una barra de desplazamiento en el componente de texto y otra en la caja de texto.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellas.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción atrás.		1.1 El sistema muestra la pantalla del escenario anterior.
2. El usuario da un clic en la opción sonido.		2.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.
3. El usuario da un clic en la opción ayuda.		3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de

<p>4. El usuario da un clic en la opción del cuadro de texto.</p> <p>5. El usuario da un clic en una fecha visualizada en el componente de texto.</p> <p>6. El usuario interactúa con la barra de desplazamiento del componente o la caja de texto.</p>		<p>prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i>.</p> <p>4.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Cuadro Texto Día</i>.</p> <p>5.1 El sistema visualiza la descripción de la fecha seleccionada en la caja de texto.</p> <p>6.1 El sistema desplaza la información.</p>
---	--	--

#### **CPR24: Interactuar Cuadro Texto Día**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el cuadro de texto del escenario.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario interactúa con la opción del cuadro de texto del escenario. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un cuadro de texto denominado día.</li> <li>▪ Un componente de texto denominado fecha.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con la opción del escenario introduciendo datos sobre el cuadro de texto a través del teclado.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario introduzca un número en el cuadro de texto a través del teclado.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario introduce un número del 1 al 31 en el cuadro de texto.	2. El usuario introduce un número que no se	<p>1.1 El sistema muestra el día de la fecha especificada pero para todos los años en el componente de texto.</p> <p>2.1 El sistema muestra la fecha correspondiente al primer número</p>

	<p>encuentre en el rango de 1 a 31 en el cuadro de texto.</p> <p>3. El usuario introduce letras en el cuadro de texto.</p> <p>4. El usuario introduce el número cero en el cuadro de texto.</p>	<p>entrado, inhabilitando los siguientes números entrados.</p> <p>3.1 El sistema inhabilita la acción.</p> <p>3.2 El sistema deja en blanco el componente de texto.</p> <p>4.1 El sistema desaparece el cero del cuadro de texto.</p> <p>4.2 El sistema deja en blanco el componente de texto.</p>
--	---	--

### **15. Condición de prueba: Jugar Sopa de Letras**

La condición de prueba “Jugar Sopa de Letras” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 33 (R33) que consiste en determinar las palabras dadas en una sopa de letras.

#### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con el juego sopa de letras.

### **CPR25: Interactuar Juego Sopa-Letras**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el juego sopa de letras.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en una opción del cuadro de selección de juegos del CPR9 <i>Interactuar Selección Juegos</i>. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de sonido, salir, ayuda y con la opción siguiente desactivada inicialmente.</li> <li>▪ Una sopa de letras en la parte derecha de la pantalla.</li> <li>▪ Una opción solución al pie de la sopa de letras.</li> <li>▪ Un cuadro de texto con las palabras a buscar en la sopa de letras en la parte izquierda de la pantalla.</li> <li>▪ Una imagen de fondo representando el tema.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un</p>

	clic sobre ellas.	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción salir.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción ayuda.</p> <p>4. El usuario da un clic en una letra de la sopa de letras.</p> <p>5. El usuario da un clic en las letras que conforman una de las palabras determinadas en el cuadro de texto.</p> <p>6. El usuario da un clic en la última palabra encontrada en la sopa de letras.</p> <p>7. El usuario da un clic en la opción siguiente.</p>		<p>1.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>2.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir Escenario Superior</i>.</p> <p>2.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.</p> <p>3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i>.</p> <p>4.1 El sistema sombrea la letra seleccionada.</p> <p>5.1 El sistema marca la palabra como encontrada en el cuadro de texto cambiándole el color.</p> <p>6.1 El sistema deja escuchar un sonido aprobatorio.</p> <p>6.2 El sistema le quita el sombreado a todas aquellas letras seleccionadas y que no pertenecían a las palabras.</p> <p>6.3 El sistema activa la opción siguiente.</p> <p>7.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio nuevamente</p>

<p>8. El usuario da un clic en la opción solución.</p> <p>9. El usuario resuelve la última sopa de letras y selecciona la opción siguiente.</p>		<p>el caso de prueba <i>Interactuar Juego Sopa-Letras</i>.</p> <p>8.1 El sistema deja escuchar un sonido desaprobatorio.</p> <p>8.2 El sistema activa la opción siguiente.</p> <p>9.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Selección Juegos</i>.</p>
---	--	--

### **16. Condición de prueba: Jugar En el Zoológico**

La condición de prueba “Jugar En el Zoológico” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 26 (R26) que consiste en identificar animales a través de sonidos.

#### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con la ventana de instrucciones del juego en el zoológico.
- Interactuar con el juego en el zoológico.

### **CPR26: Interactuar Ventana Instrucciones Zoológico**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con la ventana de instrucciones.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en una opción del cuadro de selección de juegos del CPR9 <i>Interactuar Selección Juegos</i>. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de sonido, ayuda y salir.</li> <li>▪ Una ventana de instrucciones explicando la metodología del juego.</li> <li>▪ Una imagen de fondo representando un zoológico.</li> <li>▪ Una opción continuar al pie de las instrucciones.</li> <li>▪ Una locución sobre el tema que muestra el escenario.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un</p>

	clic sobre ellas.	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción salir.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción ayuda.</p> <p>4. El usuario da un clic en la opción continuar.</p>		<p>1.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>2.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir Escenario Superior</i>.</p> <p>2.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.</p> <p>3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i>.</p> <p>4.1 El sistema desaparece la ventana.</p> <p>4.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Juego Zoológico</i>.</p>

### **CPR27: Interactuar Juego Zoológico**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el juego en el zoológico.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción continuar de la ventana de "Instrucciones". El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la parte superior de la pantalla, por debajo del encabezado del tema, cinco imágenes representando cinco animales distintos.</li> <li>▪ Una imagen de fondo representando un zoológico.</li> <li>▪ Tres imágenes representando jaulas, cubiertas con una capa, para no dejar ver el animal que esta dentro.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un(a) niño(a) en posición de caminar.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las imágenes de la parte superior de la pantalla dando un clic sobre ellas y con el niño a través de las teclas de la flecha derecha e izquierda del teclado.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario mueva el niño a través del teclado y que luego de un clic sobre una de las imágenes de la parte superior del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario presiona la tecla flecha derecha.</p> <p>2. El usuario presiona la tecla flecha izquierda.</p> <p>3. El usuario pasa el cursor sobre alguna de las imágenes de la parte superior de la pantalla.</p> <p>4. El usuario da un clic sobre la imagen del animal correcto.</p>		<p>1.1 El sistema mueve al niño hacia la derecha.</p> <p>1.2 El sistema emite un sonido al pasar el niño caminando por delante de alguna de las jaulas tapadas, que identifica el animal que se encuentra en ella.</p> <p>2.1 El sistema mueve al niño hacia la izquierda.</p> <p>2.2 El sistema emite un sonido al pasar el niño caminando por delante de alguna de las jaulas tapadas, que identifica el animal que se encuentra en ella.</p> <p>3.1 La imagen hace una animación indicando que el cursor se encuentra posicionado encima de ella.</p> <p>4.1 El sistema pone al animal de la imagen en movimiento.</p> <p>4.2 El sistema desaparece la capa que cubría la jaula donde estaba parado el niño y muestra el animal que se encuentra dentro de ella.</p>



<p>7. El usuario presiona la tecla hasta el final de la pantalla.</p> <p>8. El usuario avanza en el juego hasta la tercera pantalla.</p>	<p>5. El usuario da un clic sobre una imagen que no es la del animal correcto.</p> <p>6. El usuario da un clic por segunda vez sobre el animal incorrecto.</p>	<p>5.1 El sistema te brinda otra oportunidad para seleccionar el animal correcto.</p> <p>6.1 El sistema bloquea la capa haciendo una cruz roja encima de ella e impide ver el animal que esta debajo de ella.</p> <p>7.1 El sistema muestra otra pantalla similar a la anterior con la misma funcionalidad.</p> <p>8.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Jugar Otra Vez.</i></p>
--	--	---

### **17. Condición de prueba: Jugar Ayuda al Indígena**

La condición de prueba “Jugar Ayuda al Indígena” tienen como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 21 (R21) que consiste en identificar el estado al que pertenece un determinado pueblo indígena.

#### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Interactuar con la ventana de instrucciones del juego ayuda al indígena.
- Interactuar con el juego ayuda al indígena.
- Interactuar con la ventana de las curiosidades.

### **CPR28: Interactuar Ventana Instrucciones Ayuda-Indígena**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con la ventana de instrucciones.
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en una opción del cuadro de selección de juegos del CPR9 <i>Interactuar Selección Juegos</i>. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de sonido,</li> </ul>

	<p>ayuda y salir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una ventana de instrucciones explicando la metodología del juego.</li> <li>▪ Una opción continuar al pie de las instrucciones.</li> <li>▪ Una locución sobre el tema que muestra el escenario.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellas.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción salir.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción ayuda.</p> <p>4. El usuario da un clic en la opción continuar.</p>		<p>1.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>2.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir Escenario Superior</i>.</p> <p>2.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.</p> <p>3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i>.</p> <p>4.1 El sistema desaparece la ventana.</p> <p>4.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Juego Ayuda-Indígena</i>.</p>
<b>Poscondiciones</b>		

### CPR29: Interactuar Juego Ayuda-Indígena

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el juego ayuda al indígena.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario selecciona la opción continuar de la ventana de “Instrucciones”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la parte derecha de la pantalla una imagen que representa a un(a) niño(a) indígena.</li> <li>▪ En la parte superior de la imagen del indígena se evidencia el nombre de su pueblo.</li> <li>▪ En la otra sección de la pantalla el mapa de Venezuela dividido por estados.</li> <li>▪ El sistema deja escuchar una locución referente a la etnia del indígena.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con los estados del mapa de Venezuela dando un clic sobre ellos.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic en uno de los estados del mapa de Venezuela.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario pasa el cursor sobre uno de los estados del mapa de Venezuela.</p> <p>2. El usuario da un clic sobre el estado donde habita el indígena.</p>		<p>1.1 El sistema deja escuchar una locución referente al nombre de ese estado.</p> <p>2.1 El sistema deja escuchar una locución aprobatoria.</p> <p>2.2 El sistema reduce y desplaza la imagen del indígena hacia el estado en que habita.</p> <p>2.3 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Ventana Curiosidades</i>.</p>

	3. El usuario da un clic sobre el estado donde no habita el indígena.	3.1 El sistema deja escuchar una locución especificando si en ese estado habitan o no indígenas, y en caso de que habiten cuales son las etnias que pertenecen a ese estado.
<b>Poscondiciones</b>		

### CPR30: Interactuar Ventana Curiosidades

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con la ventana de curiosidades.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario identifica el estado al que pertenece la etnia del indígena. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una ventana de curiosidades con datos interesantes sobre la etnia del indígena.</li> <li>▪ Una opción continuar al pie de la ventana.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con la opción continuar de la ventana dando un clic sobre ella.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre la opción de la ventana.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario da un clic sobre la opción continuar.</p> <p>2. El usuario da un clic sobre la opción continuar por cuarta vez.</p>		<p>1.1 El sistema desaparece la ventana.</p> <p>1.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio nuevamente al caso de prueba <i>Interactuar Juego Ayuda-Indígena</i>.</p> <p>2.1 El sistema muestra un cartel de felicitaciones y deja escuchar una locución acompañante.</p> <p>2.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de</p>

		prueba <i>Interactuar Ventana Jugar Otra Vez.</i>
--	--	---

### 18. Condición de prueba: *Jugar Vamos a Sanear el Barrio*

La condición de prueba “Jugar Vamos a Sanear el Barrio” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 17 (R17) que consiste en eliminar todos los posibles focos de enfermedades.

#### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con la ventana de instrucciones del juego sanear el barrio.
- Interactuar con el juego sanear el barrio.

### CPR31: Interactuar Ventana Instrucciones Sanear-Barrio

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con la ventana de instrucciones.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en una opción del cuadro de selección de juegos del CPR9 <i>Interactuar Selección Juegos</i>. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de sonido, ayuda y salir.</li> <li>▪ Una ventana de instrucciones explicando la metodología del juego.</li> <li>▪ Una imagen de fondo representando un paisaje urbano.</li> <li>▪ Una opción continuar al pie de las instrucciones.</li> <li>▪ Una locución sobre el tema que muestra el escenario.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellas.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción sonido.		1.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.

2. El usuario da un clic en la opción salir.		2.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Salir Escenario Superior</i> .
3. El usuario da un clic en la opción ayuda.		2.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.
4. El usuario da un clic en la opción continuar.		3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda</i> .
		4.1 El sistema desaparece la ventana.
		4.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Juego Sanear-Barrio</i> .

### CPR32: Interactuar Juego Sanear-Barrio

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el juego sanear el barrio.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción continuar de la ventana de "Instrucciones". El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un(a) niño(a) en posición de caminar.</li> <li>▪ Un paisaje urbano de fondo.</li> <li>▪ Una serie de objetos en la calle (algunos infecciosos y otros no).</li> <li>▪ Un cuadro de puntos en la esquina superior derecha inicializado en cero.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con el niño a través de las teclas de la flecha derecha, izquierda y el espacio del teclado.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario mueva el niño y elimine los focos de posibles enfermedades a través del teclado.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>

<p>1. El usuario presiona la tecla flecha derecha.</p> <p>2. El usuario presiona la tecla flecha izquierda.</p> <p>3. El usuario presiona la tecla espacio cuando se encuentra sobre un objeto infeccioso.</p> <p>5. El usuario elimina todos los focos infecciosos y llega hasta el final del camino.</p>	<p>4. El usuario presiona la tecla espacio cuando se encuentra sobre un objeto que no es infeccioso.</p> <p>6. El usuario no elimina todos los focos infecciosos del camino.</p>	<p>1.1 El sistema mueve al niño hacia delante por un camino.</p> <p>2.1 El sistema mueve al niño hacia atrás por un camino.</p> <p>3.1 El sistema desaparece el objeto.</p> <p>3.2 El sistema suma 10 puntos al cuadro de puntos.</p> <p>4.1 El sistema desaparece el objeto.</p> <p>4.2 El sistema emite un sonido indicando que elimino un objeto que no debía.</p> <p>4.3 El sistema resta 10 puntos al cuadro de puntos.</p> <p>5.1 El sistema muestra un paisaje de fondo con la casa del niño(a).</p> <p>5.2 El sistema muestra un cartel de felicitaciones y una locución referente a la funcionalidad.</p> <p>5.3 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Jugar Otra Vez</i>.</p> <p>6.1 El sistema muestra un cartel advirtiendo que no se han destruido todos los focos, conjuntamente de una locución.</p> <p>6.2 El sistema regresa a la pantalla de la destrucción de los focos para que se destruyan todos.</p>
--	--	--

### 19. Condición de prueba: Jugar ¿Qué dice?

La condición de prueba “Jugar ¿Qué dice?” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 20 (R20) que consiste en adivinar lo que dice el niño discapacitado con el lenguaje de señas.

#### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con la ventana de instrucciones del juego ¿qué dice?
- Interactuar con el juego ¿qué dice?

#### CPR33: Interactuar Ventana Instrucciones ¿Qué Dice?

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con la ventana de instrucciones.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en una opción del cuadro de selección de juegos del CPR9 <i>Interactuar Selección Juegos</i>. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado como identificación del tema a tratar.</li> <li>▪ Una barra de herramientas con las opciones de sonido, ayuda y salir.</li> <li>▪ Una ventana de instrucciones explicando la metodología del juego.</li> <li>▪ Una imagen de fondo representando un paisaje urbano.</li> <li>▪ Una opción continuar al pie de las instrucciones.</li> <li>▪ Una locución sobre el tema que muestra el escenario.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con las opciones del escenario dando un clic sobre ellas.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las opciones del escenario.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario da un clic en la opción sonido.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción salir.</p>		<p>1.1 El sistema detiene o ejecuta el sonido de fondo.</p> <p>2.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana</i></p>



<p>3. El usuario da un clic en la opción ayuda.</p> <p>4. El usuario da un clic en la opción continuar.</p>		<p><i>Salir Escenario Superior.</i></p> <p>2.2 Se inhabilitan las opciones del escenario.</p> <p>3.1 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Opción Ayuda.</i></p> <p>4.1 El sistema desaparece la ventana.</p> <p>4.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Juego ¿Qué Dice?</i></p>
---	--	---

#### **CPR34: Interactuar Juego ¿Qué Dice?**

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con el juego ¿qué dice?	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción continuar de la ventana de “Instrucciones”. El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En la parte derecha de la pantalla una animación de un niño haciendo señas.</li> <li>▪ En la parte izquierda cuatro imágenes indicando distintas acciones.</li> <li>▪ Un cuadro de puntos en la esquina superior derecha inicializado en cero.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con posicionando el cursor sobre ellas o dando un clic con el mouse.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario mueva el cursor o de un clic encima de una de las imágenes.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario posiciona el cursor encima de una de las imágenes.		1.1 El sistema hace una animación mostrando que se encuentran posicionado encima

<p>2. El usuario da un clic en la imagen correcta.</p> <p>4. El usuario responde bien por diez veces consecutivas el juego.</p>	<p>3. El usuario da un clic en una imagen incorrecta.</p> <p>5. El usuario juega diez veces consecutivas y responde una o más veces mal el juego.</p>	<p>de la imagen.</p> <p>2.1 El sistema reproduce un sonido satisfactorio.</p> <p>2.2 El sistema hace una animación en la imagen correcta.</p> <p>2.3 El sistema incrementa 10 puntos en el cuadro de puntos.</p> <p>2.4 El sistema muestra otro grupo de imágenes con otro tipo de seña.</p> <p>3.1 El sistema reproduce un sonido insatisfactorio.</p> <p>3.2 El sistema hace una animación en la imagen correcta.</p> <p>3.3 El sistema resta 5 puntos del cuadro de puntos.</p> <p>3.4 El sistema muestra otro grupo de imágenes con otro tipo de seña.</p> <p>4.1 El sistema muestra un cartel felicitando al usuario por el buen juego realizado.</p> <p>4.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Jugar Otra Vez</i>.</p> <p>5.1 El sistema muestra un cartel indicando que no ha logrado ganar el juego e incitando al usuario a que lo intente otra vez.</p> <p>5.2 Termina el caso de prueba actual y se da inicio al caso de prueba <i>Interactuar Ventana Jugar Otra Vez</i>.</p>
---	---	---

## 20. Condición de prueba: Interactuar Opción Ayuda

La condición de prueba “Interactuar Opción Ayuda” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre todas las opciones de ayuda de todos los módulos del sistema.

### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con la opción ayuda.

### CPR35: Interactuar Opción Ayuda

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con la opción ayuda de todos los módulos y submódulos de la aplicación.	
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el usuario da un clic en la opción ayuda de la barra de herramientas de los escenarios de juegos del portal “Ciudad Mágica” y los escenarios del portal “Biblioteca”. El sistema muestra: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Una ventana que hace referencia a las instrucciones de cómo proceder en el escenario en que se encuentre el usuario.</li><li>▪ Una opción aceptar al pie de la ventana.</li></ul> El usuario interactúa con la opción de la ventana dando un clic sobre ella.	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre la opción de la ventana.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
1. El usuario da un clic en la opción aceptar.		1.1 El sistema desaparece la ventana. 1.2 El sistema muestra la pantalla del escenario en que se encuentre el usuario.

## 21. Condición de prueba: Interactuar Ventana Jugar Otra Vez

La condición de prueba “Interactuar Ventana Jugar Otra Vez” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito 42 (R42) que consiste en permitir elegir si deseas o no jugar otra vez los juegos correspondientes a los escenarios de los juegos del portal ciudad mágica.

### ➤ Conjunto de variaciones y alternativas

- Interactuar con la ventana de jugar otra vez.

### CPR36: Interactuar Ventana Jugar Otra Vez

<b>Descripción</b>	Permitir la interacción con la ventana de jugar otra vez.	
<b>Flujo Central</b>	<p>El caso de prueba comienza cuando el usuario concluye algún juego de los escenarios de juegos del portal “Ciudad Mágica”.</p> <p>El sistema muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Una imagen de encabezado con el tema a tratar.</li> <li>▪ Dos imágenes de niños o niñas (según el sexo del módulo), uno representando sí y otro no.</li> <li>▪ Una locución referente al tema que muestra el escenario.</li> </ul> <p>El usuario interactúa con una de las dos opciones del escenario dando un clic sobre ella.</p>	
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario de un clic sobre una de las dos opciones.	
<b>Iteraciones de entradas para la aplicación de las pruebas</b>		
<b>Clases válidas</b>	<b>Clases inválidas</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<p>1. El usuario posiciona el cursor encima de una de las imágenes de los niños.</p> <p>2. El usuario da un clic en la opción no.</p> <p>3. El usuario da un clic en la opción sí.</p>		<p>1.1 El sistema muestra una animación representando la función de la imagen conjuntamente con una locución.</p> <p>2.1 El sistema sale hacia el escenario inmediatamente superior.</p> <p>3.1 El sistema desaparece la ventana de salir y regresa al inicio del escenario donde se encontraba el usuario.</p>

## **22. Condición de prueba: Determinar Correspondencia del Sistema**

La condición de prueba “Determinar Correspondencia del Sistema” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el sistema con el objetivo de verificar la correspondencia entre el tema tratado, el texto y el resto de los medios que aparecen en cada pantalla.

### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Determinar la correspondencia del sistema.

### **CPR37: Determinar Correspondencia Sistema**

<b>Descripción</b>	Verificar la correspondencia entre el tema tratado, el texto y el resto de los medios que aparecen en cada pantalla.
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el usuario abre la aplicación e interactúa con cada uno de los módulos del sistema.
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el usuario navegue, interactúe, manipule y experimente cada una de las pantallas del sistema.

## **23. Condición de prueba: Verificar Instalación de Sistemas de Software**

La condición de prueba “Verificar Instalación de Sistemas de Software” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito suplementario 6 (S6) que consiste en evaluar que el programa se instale en las diferentes configuraciones de sistemas de software según se indican en los requerimientos no funcionales.

### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Verificar la instalación en las diferentes configuraciones de sistemas de software especificadas.

### **CPR39: Verificar Instalación**

<b>Descripción</b>	Verificar la correcta instalación del sistema en los diferentes sistemas operativos especificados.
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el cliente instala la aplicación en cualquiera de los sistemas operativos especificados en los requisitos no funcionales.
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el

	cliente instale la aplicación en los sistemas operativos Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Macintosh o distribuciones de Linux principalmente Debian.
--	---

#### **24. Condición de prueba: Verificar Desempeño en Sistemas de Software**

La condición de prueba “Verificar Desempeño en Sistemas de Software” tiene como objetivo cubrir el conjunto de pruebas realizadas sobre el requisito suplementario 6 (S6) que consiste en evaluar que el programa se desempeñe correctamente en los diferentes sistemas de software según se indican en los requerimientos no funcionales.

##### ➤ **Conjunto de variaciones y alternativas**

- Verificar el correcto desempeño del sistema en los diferentes de sistemas de software especificados.

#### **CPR40: Verificar Desempeño**

<b>Descripción</b>	Evaluar el correcto funcionamiento de la aplicación en los sistemas operativos especificados.
<b>Flujo Central</b>	El caso de prueba comienza cuando el cliente interactúa con la aplicación en cualquiera de los sistemas operativos especificados en los requisitos no funcionales.
<b>Precondiciones</b>	La condición necesaria para ejecutar la funcionalidad es que el cliente interactúe, navegue y manipule la aplicación en los sistemas operativos Windows 98, Windows 2000, Windows XP, Macintosh o distribuciones de Linux principalmente Debian.

## **CONCLUSIONES**

En este capítulo 2 se expuso una descripción general del modelo y la estrategia de prueba diseñada para el proceso de evaluación de la multimedia y una más detallada en el plan de prueba donde se especifican los pasos que se llevan a cabo para la planificación, el diseño de casos de prueba y su ejecución, tomando en consideración cuánto esfuerzo y recursos se requirieron, con el fin de detectar todos los posibles errores del producto.

Para la elaboración e implementación de estas técnicas de diseño de pruebas se tuvieron en cuenta un conjunto de puntos claves para lograr el buen desarrollo de las mismas y su aplicación con la mayor calidad.

Entre esos puntos claves podemos citar los siguientes:

- Las pruebas intentan descubrir la presencia de errores, no la ausencia de los mismos.
- Se deben probar los componentes individualmente y luego se procede a su integración para crear el sistema.
- Las pruebas de caja negra se basan en la especificación del sistema.
- Las pruebas de interfaz y correspondencia se basan en las pautas establecidas para el diseño del sistema.

## CAPÍTULO 3 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Un requisito indispensable en el proceso de prueba es llevar toda la documentación referente a los resultados de la ejecución de las pruebas. Esto da la posibilidad de llevar el control de los errores que se van obteniendo al ir aplicándolas, así como también permite a los desarrolladores la posibilidad de corregir los errores de cada una de las partes del sistema que les corresponda, antes de que pasen a otro paso del desarrollo del software.

En este capítulo se tratan los resultados obtenidos de forma ordenada, registrándose todas las dificultades y defectos encontrados, especificando dónde se encuentran ubicadas, nivel de importancia que tienen, y las recomendaciones para eliminarlo. Así como un resumen de análisis de las pruebas, detallando las mediciones sobre las actividades realizadas por el responsable de pruebas, a lo largo del proceso.

### 3.1 REGISTRO DE DEFECTOS Y DIFICULTADES DETECTADOS

Tipo de prueba		Interfaz		
No conformidades detectadas				
CPR	#	Localización	Descripción	Clasificación
CPR1	1	Una vez concluida la presentación de la multimedia.	El sistema permite cambiar la resolución de pantalla establecida para la multimedia a través del teclado y no se debe permitir.	Propiedad
	2	En el juego "Ayuda al indígena" del submódulo "Nuestros pueblos" se muestra en el extremo izquierdo de la pantalla una imagen que representa a un(a) niño(a) indígena.	No se indica el nombre del pueblo del niño(a) indígena en ninguna parte de la pantalla.	Propiedad
		<b>Recomendaciones</b>	Debería aparecer en la parte superior de la imagen el nombre del pueblo del niño(a) indígena (Anexo 3.	



		Figura 3).		
3	En el sonido de fondo de los módulos de la aplicación.	El sonido de fondo es muy corto y repetitivo.	Formato	
	<b>Recomendaciones</b>	Deberían ejecutarse sonidos de fondo distintos para cada módulo o submódulo de la aplicación.		
4	En las opciones de las barras de herramientas de la aplicación.	Faltan los tool tips referentes a las opciones de las barras de herramientas.	Formato	
	<b>Recomendaciones</b>	Cuando el cursor pasa por encima de alguna opción o se posiciona sobre ella, además de la animación que hace el sistema, se debería mostrar un tool tips, es decir un cartel o una información pequeña que indique el nombre o la acción referente a esa funcionalidad.		
5	Al seleccionar la opción sonido de las barras de herramientas de la aplicación.	No se distingue claramente, cuando la opción esta deshabilitada.	Formato	
	<b>Recomendaciones</b>	Debería mostrarse una animación más entendible para representar que la opción ha sido deshabilitada o habilitada. Por ejemplo: poniendo una cruz encima del botón con otra coloración (Anexo 3. Figura 4).		
6	En la última pantalla del módulo “¿Quién eres?” se muestra una imagen en el extremo derecho de la pantalla con un niño aguantando una bandera venezolana.	La bandera venezolana solamente tiene siete estrellas y deben ser ocho.	Propiedad	

Tipo de prueba		Integración descendente		
No conformidades detectadas				
CPR	#	Localización	Descripción	Clasificación
CPR4 CPR5	7	En la barra de herramientas de los módulos de introducción y de los submódulos del portal Ciudad Mágica.	No existe ninguna opción para detener la locución.	Propiedad
		<b>Recomendaciones</b>	Debería existir una opción que le permita al usuario detener o proseguir la locución en el momento que desee.	
CPR6 CPR7	8	Las opciones para viajar hacia los submódulos pertenecientes a los escenarios portales Biblioteca y Ciudad Mágica.	Faltan los tool tips referentes a las opciones de los portales.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	Cuando el cursor pasa por encima de alguna opción o se posiciona sobre ella, además de la animación que hace el sistema, se debería mostrar un cartel o una información pequeña que indique cual es el escenario al que se hace referencia con esa imagen.	
CPR9	9	Al seleccionar de la ventana “¿Deseas salir?” la opción “Sí”, perteneciente al juego “Sopa de Letras” del módulo “Derecho a la Educación”.	El sistema reproduce una locución que no corresponde con la funcionalidad de la ventana.	Funcional

Tipo de prueba		Funcionales		
No conformidades detectadas				
CPR	#	Localización	Descripción	Clasificación
CPR11	10	En la ventana de preguntas, cuando se resuelve mal un escenario del juego “Construye tu casa” o al seleccionar la opción continuar en los módulos de introducción.	El sistema retorna al escenario de inicio del tema en qué el usuario esté.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	El sistema debería brindar una segunda oportunidad antes de volver al inicio del escenario.	
CPR13	11	En las opciones de seleccionar la fecha de nacimiento del “Día” y el “Mes” de la pantalla crear cédula en el módulo “Quién eres”.	El sistema permite la entrada de cualquier fecha en cualquier mes. Por ejemplo: febrero con 31 días.	Funcional
CPR16	12	Al seleccionar la opción aceptar de la ventana de “Instrucciones”, de la opción ayuda en el escenario bibliografía del prócer.	El sistema muestra el mismo escenario bibliografía del prócer, cuando debe volver a la pantalla anterior.	Funcional
	13	En la barra de herramienta de la pantalla bibliografía del prócer.	La información referente a la ventana de instrucciones de la opción ayuda no concuerda con el escenario bibliografía del prócer.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	No debería existir una opción ayuda en dicha ventana.	
CPR25	14	Cuando el usuario concluye la última sopa letras del juego “Sopa de letras” en el submódulo del “Derecho a la educación”.	El sistema no muestra si el usuario ganó o perdió el juego.	Formato

		<b>Recomendaciones</b>	El sistema debería mostrar una ventana que indique un porcentaje de partidas pérdidas o ganadas, brindándole una felicitación si hizo la mayor cantidad de partidas bien o por el contrario invitarlo a mejorar sus resultados.	
CPR27	15	Cuando el usuario concluye el juego “En el zoológico” del submódulo “Derecho al deporte”.	El sistema no muestra si el usuario ganó o perdió el juego.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	El sistema debería mostrar una ventana que indique un porcentaje de respuestas acertadas, brindándole una felicitación si hizo la mayor cantidad de partidas bien o por el contrario invitarlo a mejorar sus resultados.	
CPR27	16	Al mostrarse el animal que se encontraba tapado en la jaula después de haber seleccionado la imagen correcta del juego “En el zoológico” del submódulo “Derecho al deporte”.	No hay correspondencia entre la imagen seleccionada y el animal de la jaula.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	El sistema debería sombrear o engrosar el contorno de la imagen seleccionada por el usuario y representar en movimiento el animal que está en la jaula.	
CPR32	17	En el juego “Vamos a sanear el barrio” del submódulo “Derecho a la atención médica”.	Cuando el usuario destruye todas las opciones del juego a si sean focos infecciosos o no, y el último que destruye es un posible foco de enfermedades, el sistema indica que jugó muy bien.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	Se debería establecer un rango de resultados que	

			indiquen si el usuario jugó bien o no.	
	18	En el juego “Vamos a sanear el barrio” del submódulo “Derecho a la atención médica”.	Cada vez que el usuario desea repetir el juego, el sistema muestra las mismas imágenes pero en distintos lugares, lo que provoca que el usuario memorice los posibles focos de enfermedades.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	Se deberían establecer varios grupos de focos infecciosos y que se representen de forma alterna.	
CPR33	19	Al seleccionar la opción aceptar de la ventana de “Instrucciones” del juego “¿Qué dice?” en el submódulo “Derecho a la atención especial” de la versión azul del varón.	El sistema no ejecuta la funcionalidad referida y se paraliza la aplicación inhabilitando todas las funciones de la pantalla.	Catastrófico
CPR34	20	En el juego “¿Qué dice?” del submódulo “Derecho a la atención especial”, cuando se selecciona una de las imágenes referentes a las señas que brinda el niño del juego.	El sistema hace una animación representando cual es la respuesta correcta, mostrando también, al pasar el cursor por encima de las demás imágenes la misma animación.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	Se deberían inhabilitar las demás animaciones al pasar el cursor, para no confundir al usuario.	
	21	En el juego “¿Qué dice?” del submódulo “Derecho a la atención especial”.	Cuando el usuario va jugando cada una de las pantallas del juego comienzan a repetirse las mismas señas e imágenes, provocando que el usuario memorice las respuestas	Formato

			del juego.	
		<b>Recomendaciones</b>	Se deberían establecer varios grupos de imágenes que se representen de forma alterna, según el usuario va jugando.	
22	En el juego “¿Qué dice?” del submódulo “Derecho a la atención especial”.		Cuando el usuario termina el juego si ha tenido al menos tres errores de 10, el sistema informa que ha jugado mal.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	Se debería establecer un rango de resultados donde se indique que si jugó bien, mal o regular.	
23	En el juego “¿Qué dice?” del submódulo “Derecho a la atención especial”.		Cuando el usuario desea jugar por segunda o más veces el juego, el sistema muestra las mismas presentaciones que se mostraron en la primera opción del juego, haciendo muy repetitivo el juego.	Formato
		<b>Recomendaciones</b>	Se deberían establecer varios grupos de imágenes que se muestren de forma alterna en cada juego.	

<b>Tipo de prueba</b>	Correspondencia			
<b>No conformidades detectadas</b>				
CPR	#	Localización	Descripción	Clasificación
CPR37	24	En el primer renglón del primer párrafo de la quinta pantalla del módulo ¿Quién eres? en la versión azul de la varón.	Se determina al usuario como que es venezolana y el usuario es de sexo masculino. Por tanto debería ser “Eres venezolano”.	Propiedad
	25	En la ventana de las “Instrucciones” de la opción ayuda del juego “Vamos a divertirnos” en el submódulo “Derechos de los niños”.	La información referente a las instrucciones no especifica claramente lo que el usuario debe hacer para poder jugar.	Propiedad

	<b>Recomendaciones</b>	Ver (Anexo 3. Figura 5).	
26	En la imagen de encabezado con la identificación del tema en el módulo Ciudad Mágica.	Todas las palabras del tema se escribieron con mayúscula excepto “ciudad”.	Formato
	<b>Recomendaciones</b>	Debería escribirse “La ciudad mágica bolivariana” o “La Ciudad Mágica Bolivariana”.	
27	En el sexto y séptimo renglón de la cuarta pantalla del módulo “El espacio geográfico” en la versión azul del varón.	La locución no corresponde con el texto representado en la pantalla.	Formato
28	En la ventana ¿Deseas salir? del juego sopa de letra del submódulo “Derecho a la educación”	La locución no corresponde con la funcionalidad de la ventana.	Funcional
29	En la ventana de las “Instrucciones” del juego “En el zoológico” en el submódulo del “Derecho al deporte”.	La información de la ventana instrucciones no tiene la locución correspondiente.	Funcional
30	En el sonido para identificar los animales, juntamente con las imágenes de las celdas tapadas en el juego “En el zoológico” del submódulo “Derecho al deporte”.	El grupo de sonidos e imágenes de las celdas tapadas para no ver los animales siempre son en el mismo orden en todas las secuencias de juegos.	Formato
	<b>Recomendaciones</b>	Se deberían establecer varios grupos de sonidos e imágenes, que se muestren de forma alterna en cada juego.	
31	En la ventana de “Desea jugar otra vez” del juego “En el zoológico” en el submódulo del “Derecho al deporte”.	El encabezado de la ventana dice “¿Desea salir?”, por lo que no corresponde con la funcionalidad de esta. Debe decir “¿Deseas jugar otra vez?”.	Propiedad
32	En el juego “Al rebote en la	La locución final del juego	Formato

		cancha” del submódulo “Derecho al deporte”.	donde se indica que el usuario perdió no concuerda con la información que se muestra en la ventana final referente a la acción.	
33		El segundo párrafo de la segunda pantalla del submódulo “Derecho a la reunión” en la versión de las rojas de las hembras y en la segunda pantalla del submódulo “Vamos a reunirnos” de la versión azul de varón.	No se menciona la información del segundo párrafo en la locución.	Propiedad
34		En la ventana “Instrucciones” de la opción “ayuda” de los juegos del “Acrósticos” en el submódulo del “Derecho a la educación”.	La información de la pantalla hace referencia a una opción del juego con el nombre de “Revisar” que no corresponde con el nombre “Solución” que tiene la opción.	Propiedad
35		En la ventana de “Te invitamos a jugar...” del submódulo “Derecho al deporte” en la versión azul del varón.	Las referencias a los juegos “¿Quién corre más rápido?” y “En el zoológico” tienen falta de ortografía.	Formato
36		En la ventana de “Te invitamos a jugar...” del submódulo “Derecho al deporte” en la versión roja de la hembra.	La referencia al juego “¿Quién corre más rápido?” tiene falta de ortografía.	Formato
37		En la ventana “Instrucciones” de la opción ayuda del juego “¿Quién corre más rápido?” en el submódulo del “Derecho al	El texto presenta varias faltas de ortografía.	Formato



		deporte” de la versión azul del varón.		
38		En la ventana “Instrucciones” de la opción ayuda del juego “Vamos a reunirnos” en el submódulo “Vamos a reunirnos” de la versión azul del varón.	El texto presenta falta de ortografía.	Formato
39		En la ventana “Instrucciones” de la opción ayuda del juego “Vamos a reunirnos” en el submódulo “Derecho a la reunión” de la versión roja de la hembra.	El texto presenta varias faltas de ortografía.	Formato
40		En la ventana “Instrucciones” de la opción ayuda del juego “Vamos a reciclar” en el submódulo “El medio ambiente”.	El texto presenta falta de ortografía.	Formato
41		En la ventana “Instrucciones” de la opción ayuda del juego “Sembremos un árbol” en el submódulo “El medio ambiente”.	El texto presenta falta de ortografía.	Formato
42		En la ventana “Instrucciones” de la opción ayuda del juego “Construye tu casa” en el submódulo “Tu casa”.	El texto presenta varias faltas de ortografía.	Formato

### 3.2 RESUMEN DE LAS PRUEBAS

Haciendo un resumen de los resultados de las pruebas podemos decir que de un total de 40 casos de prueba diseñados se detectaron 43 errores. Estos son:

<b>Pruebas Clasific.</b>	<b>Interfaz</b>	<b>Integ. Desc.</b>	<b>Funcional</b>	<b>Corresp.</b>	<b>Instalación</b>	<b>Compatib.</b>
Cant. CPR	1	9	26	1	1	1
E. Catastrófico	---	---	1	---	---	1
E. Funcional	---	1	2	2	---	---
E. Propiedad	3	1	---	5	---	---
E. Formato	3	1	11	12	---	---
Total Errores	6	3	14	19	---	1

Dentro de los errores funcionales observados en la multimedia, sólo uno se puede catalogar de catastrófico, pues es un error de procedimiento que no logra producir las salidas esperadas, porque el software bajo prueba termina anormalmente sin producirlas completas, volviendo al sistema inestable luego del error y hay que proceder a reiniciarlo para poder seguir trabajando.

En cuanto a errores de interfaz, integración y correspondencia en el sistema, se puede decir que existen algunos, aunque no todos de relevante importancia. La carencia de mensajes lo suficientemente explicativos, que puedan guiar al niño en su trabajo, es uno de ellos, definiéndose más como recomendaciones al entorno del producto que como errores.

De forma genérica se puede plantear que se previeron la mayor parte de los resultados que generó el producto, estando ya en proceso la fase de reparación de los mismos. Las fallas que no fueron previstas, se consideraron también como bastante serias, y se procedió a su identificación para posteriormente, incluirlas en la fase de reparación.

### 3.3 ESTIMACIÓN DEL COSTO

Para determinar las horas trabajadas por cada mes en la computadora, se tuvieron en cuenta los días no laborables de cada mes, definiéndose un aproximado de las horas realmente trabajadas según el cúmulo de trabajo en cada mes.

**Horas-mes:** Mmes = Días trabajados \* Horas trabajadas

Noviembre (Mn) = 20 \* 3 = 60 horas/mes      Marzo (Mmz) = 22 \* 13 = 286 horas/mes

$$\begin{aligned}
 \text{Diciembre (Md)} &= 10 * 3 = 30 \text{ horas/mes} & \text{Abril (Ma)} &= 21 * 14 = 294 \text{ horas/mes} \\
 \text{Enero (Me)} &= 19 * 10 = 190 \text{ horas/mes} & \text{Mayo (Mmy)} &= 23 * 8 = 184 \text{ horas/mes} \\
 \text{Febrero (Mf)} &= 20 * 10 = 200 \text{ horas/mes} & \text{Junio (Mj)} &= 10 * 4 = 40 \text{ horas/mes} \\
 \text{Total} &= \text{Mes 1} + \text{Mes 2} + \dots + \text{Mes n} = 1284 \text{ horas}
 \end{aligned}$$

Para determinar el gasto energético se investigo que el consumo en watts por hora de una PC, trabajando al 100% en la misma, es de 150 watts/hora, por lo tanto como un watt/hora es igual a 0.0016 centavos, el costo energético sería:

**Gasto Energético:**  $G_{\text{Mes}} = \text{Horas-mes} * 150 \text{ watts/hora}$

$$\begin{aligned}
 G_{\text{Mn}} &= 60 * 150 = 9000 & G_{\text{Mmz}} &= 286 * 150 = 42900 \\
 G_{\text{Md}} &= 30 * 150 = 4500 & G_{\text{Ma}} &= 294 * 150 = 44100 \\
 G_{\text{Me}} &= 190 * 150 = 28500 & G_{\text{Mmy}} &= 184 * 150 = 27600 \\
 G_{\text{Mf}} &= 200 * 150 = 30000 & G_{\text{Mj}} &= 40 * 150 = 6000 \\
 G_{\text{Ettotal}} &= \text{Mes 1} + \text{Mes 2} + \dots + \text{Mes n} = 192600 \text{ watts}
 \end{aligned}$$

**Costo Energético:**  $CE = G_{\text{Ettotal}} * \text{Costo (1 watt/hora)}$

$$CE = 192600 * 0.0016$$

$$CE = 308.16 \text{ pesos}$$

**Costo Salarial:**  $CS = \text{Salario} * C_{\text{Personas}} * C_{\text{Meses}}$

Para determinar el gasto salarial se tiene en cuenta que un estudiante desempeñando el rol de ingeniero de prueba, obtiene como salario mensual \$100 pesos de estipendio.

$$CS = 100 * 1 * 8$$

$$CS = 800 \text{ pesos}$$

**Costo de Recursos:**  $CR = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

Para determinar el gasto de recursos necesarios para el proceso de prueba constaron los siguientes materiales:

#	Recursos	Cantidad	Costo
1	Libreta	1	\$5.00
2	Bolígrafo	1	\$5.00
3	Hojas	100	\$125.00
4	Discos 3½	2	\$20.00
5	Viajes a Empresas	3	\$40.00

CR	Total	107	\$195.00
----	-------	-----	----------

El producto multimedia “Constitución” II forma parte de un proyecto de desarrollo de la UCI, el cual genera un costo de \$7995 por concepto de pago a los trabajadores y llevando este costo a USD daría un total de 319.8 USD, un costo de 1260 USD por concepto de servicios, un costo de 84 USD por concepto de materiales de oficina, un costo de 1647 USD por concepto de depreciación de equipos y el producto será vendido en 12000 USD, obteniéndose una ganancia de aproximadamente 8689.2 USD. Por lo que se determina que la realización de las pruebas al producto en cuestión, con el fin de mejorar aun más la calidad del producto, es perfectamente reparable en su futura comercialización.

## **CONCLUSIONES**

En este capítulo se evidenciaron los resultados obtenidos al aplicar las pruebas al producto multimedia “Constitución II”. Se puede decir que el 80% de los resultados reales fueron previstos por los desarrolladores del sistema, pues eran errores que se esperaba que estuvieran presentes en la aplicación, el otro 20% de las fallas que emitió el producto no se predijeron por lo que fueron bien documentadas para su posterior reparación.

Independientemente, se puede plantear, que el producto, no está listo para su implantación debido a los diversos errores detectados durante este proceso ya sean los de tipo catastrófico, como los de formato que son muy importantes, pero es válido señalar que a pesar de ello, se prevé que puedan solucionarse estas fallas en un corto período de tiempo puesto que una parte de las no conformidades encontradas, eran esperadas y estaban en vías de solución.

Además, en este capítulo se han listado los aspectos que de una forma u otra influyen en la ejecución del proyecto. Se muestran los costos a incurrir, los recursos materiales y humanos implicados, el tiempo de desarrollo y los beneficios que aportan las pruebas al producto multimedia “Constitución II”. De esta forma se cumple con la condición de ser la fase concluyente del proceso de pruebas que se ha desarrollado, estando expuestas anteriormente todas sus particularidades.

## CONCLUSIONES GENERALES

---

A partir de la investigación realizada para el desarrollo de un modelo de prueba al producto multimedia “Constitución II”, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La realización de las pruebas a los productos multimedia en todas las etapas de desarrollo, son un factor determinante en la calidad y por ende en la aceptación del producto en el mercado, y por parte de los clientes.
- Se realizó un estudio acerca de cuales son las tendencias y tecnologías más usadas en el mundo para la realización de las pruebas en entornos multimedia, determinándose que la solución más idónea para resolver el problema era mediante la aplicación de un modelo de prueba que organizara y determinara las pruebas necesarias a aplicar en todo el ciclo de vida del producto.
- Se obtuvieron casos de prueba para la técnica implementada, que cubrieron la mayor o las más importantes partes de los caminos que puede recorrer el sistema durante su ejecución.
- Se analizaron los resultados obtenidos y se llegó a la conclusión que el 80% de los resultados fueron previstos y que solo el 20% restantes no.
- Se logró desarrollar una adecuada documentación de todo el proceso de prueba, que servirá de apoyo a la preparación y el estudio de los grupos de desarrollo de la universidad, acerca de las técnicas, estrategia y pasos a seguir para la elaboración e implementación de las pruebas a entornos multimedia.
- A partir del desarrollo de este proceso de prueba y los cambios previstos, el producto multimedia “Constitución II” poseerá una mayor calidad y confiabilidad.

Mediante el estudio realizado y la aplicación de las pruebas que se han llevado a cabo en el trabajo “Modelo de prueba para la evaluación del producto multimedia educativo interactivo Constitución II”, se lograron cumplir todos los objetivos propuestos, con vista a la obtención del mayor número de defectos posibles existentes en el producto “Constitución II” y logrando con su ulterior eliminación obtener una aplicación con un mínimo de errores y por consiguiente una mayor calidad.

## RECOMENDACIONES

---

Después de realizar el proceso de prueba y conocer las facilidades que brinda a los desarrolladores una adecuada detección de errores en todo el ciclo de vida del producto, se recomienda:

- Realizarle otros tipos de pruebas al producto, como son las pruebas de aceptación Alfa conjuntamente con el cliente y las Beta con los usuarios.
- Desarrollar las pruebas de regresión a la nueva versión del software una vez corregidos los errores.
- Utilizar los conceptos y resultados de este trabajo para lograr que los grupo de desarrollo de multimedia de la facultad, integren o definan un modelo de prueba que organice y guíe el proceso de prueba en el ciclo de vida del desarrollo del software.
- Que toda la investigación obtenida a partir de este trabajo sirva de complemento a la bibliografía de las asignaturas de ingeniería de software de la carrera.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

---

- ABRAN, A. y MOORE, J. W. *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge* [pdf]. Los Alamitos, California: IEEE Computer Society, Disponible en: [http://www.swebok.org/ironman/pdf/SWEBOK\\_Guide\\_2004.pdf](http://www.swebok.org/ironman/pdf/SWEBOK_Guide_2004.pdf).
- ANTÓN, M. G. D.; PÉREZ, M. A., *et al.* *PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO BAJO UN ENFOQUE DE CALIDAD SISTÉMICA* [pdf]. Caracas, Venezuela: Universidad Simón Bolívar (USB), Disponible en: <http://dirproduccion2.uci.cu/estrategia-de-formacion/tesis/software-educativo-y-multimedia/metodologias-de-multimedia/>.
- BRITO REYES, I. y NAPAL TORRES, I. *Las pruebas de software, su aplicación al Config. CASE*. Diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2003.
- COLOMBIA, A. *Herramientas para el apoyo a desarrollos de soluciones tecnológicas para la empresa Abits Colombia Ltda*, junio 2005, n° Disponible en: <http://www.abits.com.co/DevNewsjulio/ojotecnico.asp>.
- CORPORATION, R. S. *Product: Rational Software Corporation*
- CORTÉS, O. H. G. *Aplicación práctica del diseño de pruebas de software a nivel de programación* [pdf]. Icesi: Universidad de Icesi, Disponible en: [http://www.willydev.net/descargas/oguzman-diseno\\_pruebas.pdf](http://www.willydev.net/descargas/oguzman-diseno_pruebas.pdf).
- ECHEVARRÍA, L. P. *Condiciones y Casos de Prueba*
- GUTIÉRREZ, J.; ESCALONA, M., *et al.* *MODELOS DE PRUEBAS PARA PRUEBAS DEL SISTEMA* [pdf]. Sevilla: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos Universidad de Sevilla, Disponible en: <http://www.lsi.us.es/~javierj/publications/MDA14.pdf>.

---. *Mejora de la calidad de los requisitos mediante la generación de pruebas* [pdf].  
Sevilla: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos Universidad de  
Sevilla, Disponible en:  
[http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Mejorando%20casos%20de%20uso%2003.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Mejorando%20casos%20de%20uso%2003.pdf).

GUTIÉRREZ, J. J. *Generación de pruebas de sistema a partir de la especificación funcional*. Informe de Investigación, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, 2005.

JACOBSON, I.; G, B., *et al. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software* [pdf].  
España: Addison Wesley Disponible en:  
<http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg00060.pdf>.

LETELIER, P. y PENADÉS, M. C. *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)* [pdf]. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, Disponible en: <http://www.willydev.net/descargas/masyxp.pdf>.

LÓPEZ, F. P. *Casos de uso: una guía para la definición de los casos de pruebas*

MAÑAS, J. A.; HUECAS, G., *et al. Pruebas de Programas* [pdf].

MARQUÉS. *Fundamentos de la aplicación: Análisis del problema*. . *Blogger*, agosto 2006, nº Disponible en: <http://j2xp.blogspot.com/2006/08/fundamentos-de-la-aplicacin-anlisis.html>.

MEYER, B. *Prueba del software* Fundamentos de Ingeniería del Software.

PERFETTI, L. *Sistemas de Aseguramiento de la Calidad Análisis sobre el método Testing Maturity System* Illinois: Illinois Institute of Technology,



PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del Software: Un enfoque Práctico* [pdf]. Quinta edición. ed. McGraw Hill, Disponible en: <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg02689.pdf>.

RICE, R. W. Surviving the top 10 challenges of software test automation. *CrossTalk: The Journal of Defense Software Engineering* Mayo 2002, n°

ROCA V, M. J. *Planeación de Pruebas Funcionales: Aspectos relevantes* [pdf]. Cali: GreenSQA - ParqueSoft, Disponible en: <http://www.greensqa.com/archivos/Art02-PlaneacionPruebasFuncionales.pdf>.

SASHA. Diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006.

SPILLNER, A. *The W-Model\_Strengthening the Bond Between Development and Test* Germany: University of Applied Sciences Bremen,

TAPIA, R. G. S. *CALIDAD EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE EN EL GOBIERNO DEL ESTADO DE TAMAULIPAS Y ALTERNATIVAS DE MEJORA*. MAESTRIA EN SISTEMAS DE INFORMACION, Unidad académica multidisciplinaria de comercio y administración victoria. Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2003.

TELEFÓNICA. *Imagenio. La nueva forma de ocio a la carta* [pdf]. España: Lerko Print S.A, Disponible en: [www.tid.es/documentos/libros\\_sector\\_telecomunicaciones/imagenio.pdf](http://www.tid.es/documentos/libros_sector_telecomunicaciones/imagenio.pdf).

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

---

1. ACEDO, S. O. Guía para la evaluación de programas multimedia informáticos.
2. ARENAS, L. D. S. G. Metodología para evaluar la calidad de los sistemas de información. Cali: Fundación Parque Tecnológico del Software-ParqueSoft.
3. ARENAS, L. G. Estrategia de calidad-Parquesoft. Cali: Fundación Parque Tecnológico del Software-ParqueSoft.
4. ARRUABARRENA, R.; PÉREZ, T. A., et al. Compendia de técnicas para la evaluación de sistemas hipermedia adaptativos para la educación. Vasco: Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad del País Vasco,
5. CANÓS, J. H.; LETELIER, P., et al. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Valencia: DSIC -Universidad Politécnica de Valencia.
6. CROCKER, D. y WARREN, J. H. Generating Commercial Web Applications From Precise Requirements and Formal Specifications. Valencia: WWW 2005 Preliminary Version.
7. GAGGI, O. y CELENTANO, A. A Laboratory for Prototyping and Testing Multimedia Presentations. Venecia: Universita Foscari di Venezia.
8. GÓMEZ ARENAS, L. y HOYOS CARVAJAL, P. Eficiencia de la caracterización de técnicas de prueba en un contexto real de aplicación: Fundación Parque Tecnológico del Software - ParqueSoft,
9. GÓMEZ, M.; GÓMEZ, R., et al. Material educativo computarizado para enseñanza de la instrumentación básica electrónica. Colombia.
10. GOÑI, A.; ZUBIZARRETA, J., et al. Evaluación/Pruebas del Software País Vasco: Facultad de Informática UPV/EHU.

11. GRAELLS, P. M. Evaluación y selección de software educativo. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona., Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques>.
12. GRIMÁN, A. C.; PÉREZ, M., et al. Estrategia de Pruebas para Software OO que garantiza Requerimientos No Funcionales. Chillán Chile: Departamento de Procesos y Sistemas, Universidad Simón Bolívar.
13. GUTIÉRREZ, J. Introducción al Proceso de Pruebas.
14. GUTIÉRREZ, J.; ESCALONA, M., et al. Pruebas del sistema en programación extrema. Sevilla: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos University of Sevilla.
15. INSTED. Regularidades en la confección de un software educativo. Cuba: Departamento Nacional de Software Educativo. MINED.
16. ---. Evaluación de la calidad. Prueba de aceptación del software. Ciudad de la Habana: Centro de Diseño de Sistemas Automatizados CEDISAC.
17. LÓPEZ, M. V. Pruebas de software. Granada: Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Granada.
18. MARTICORENA, R. y LÓPEZ, C. Estudio de la distribución docente de pruebas del software y re-factoring para la incorporación de metodologías ágiles. Burgos: Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos Universidad de Burgos.
19. MÉNDEZ, P. Evaluación de multimedia aplicadas a la educación Venezuela: Escuela de Educación Facultad de Humanidades y Educación Universidad Central de Venezuela.
20. NUÑO, A. S.; GONZÁLEZ, E. G., et al. Aspectos implicados en la elaboración de material educativo multimedia (MEM) para el fomento de la motivación empresarial. Oviedo, España: Servicio de Proceso de Imágenes y Tecnologías Multimedia (SPITM).

21. PEREIRA, H. B. D. B. "Análisis experimental de los criterios de evaluación de usabilidad de aplicaciones multimedia en entornos de educación y formación a distancia", Dpto. de Expresión Gráfica y Ingeniería. Universidad Politécnica de Cataluña, 2002.
22. PÉREZ, E. D. L. B. "La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela". pdf, Ingeniería Industrial. CUJAE, 2005.
23. RODRÍGUEZ, J. J. G. Especificación e implementación de casos de prueba. Sevilla: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática.
24. SALAZAR, R. Una metodología para el desarrollo de aplicaciones multimedia de carácter educativo. Sucre, Venezuela.
25. SANTISO, M. R. y GONZÁLEZ GONZÁLEZ, B. Diseño multimedia en e-learning para el ámbito universitario. No solo usabilidad Journal, 16 de Agosto 2005.
26. SANTOS PASCUALENA, M. L. Organización y gestión de equipos para el desarrollo de contenidos educativos multimedia. Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas (CNICE), noviembre 2005.
27. SOLUTIONS, T. I. Small IT Solution. Microsoft TechNet, 2004, nº
28. USAOLA, D. M. P. Pruebas del Software Ciudad Real: Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información, Curso de doctorado sobre proceso software y gestión del conocimiento.
29. VALDIVIA ESPINOZA, D. R. y VALDIVIA ESPINOZA, E. G. Estándares de calidad para pruebas de software. Diploma, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2005.
30. VALENCIA, G. A. Subcontratación del servicio de pruebas de software. Santiago de Cali-Colombia: GreenSQA.

31. ZALDIVAR, V. A. R. Biblioteca Graphicspritemapkernel (GSK): Implementación de una arquitectura de tres modelos para crear multimedia educativa. Cuba: Facultad de Informática. Universidad de Cienfuegos.