**Documento de requerimientos de software**

***Aplicación gamificada para la enseñanza interactiva de historias bíblicas en niños basado en realidad aumentada***

***Fecha: 16/04/2025***

Tabla de contenido

[Historial de Versiones 4](#_Toc195681388)

[Información del Proyecto 4](#_Toc195681389)

[Aprobaciones 4](#_Toc195681390)

[1. Propósito 5](#_Toc195681391)

[2. Alcance del producto / Software 5](#_Toc195681392)

[3. Referencias 6](#_Toc195681393)

[4. Funcionalidades del producto 6](#_Toc195681394)

[5. Clases y características de usuarios 6](#_Toc195681395)

[6. Entorno operativo 7](#_Toc195681396)

[7. Requerimientos funcionales 8](#_Toc195681397)

[7.1. Visualización de historias bíblicas en realidad aumentada (AR) 8](#_Toc195681398)

[7.2. Narración interactiva 9](#_Toc195681399)

[7.3. Selección de historias bíblicas 9](#_Toc195681400)

[7.4. Integración con marcadores o superficies para activar AR 10](#_Toc195681401)

[8. Reglas de negocio 11](#_Toc195681402)

[9. Requerimientos de interfaces externas 12](#_Toc195681403)

[9.1. Interfaces de usuario 12](#_Toc195681404)

[9.2. Interfaces de hardware 13](#_Toc195681405)

[9.3. Interfaces de software 13](#_Toc195681406)

[9.4. Interfaces de comunicación 14](#_Toc195681407)

[10. Requerimientos no funcionales 14](#_Toc195681408)

[10.1. Rendimiento 14](#_Toc195681409)

[10.2. Fiabilidad (Confiabilidad) 14](#_Toc195681410)

[10.3. Seguridad 14](#_Toc195681411)

[10.4. Usabilidad 15](#_Toc195681412)

[10.5. Mantenibilidad 15](#_Toc195681413)

[10.6. Portabilidad 15](#_Toc195681414)

[10.7. Disponibilidad 15](#_Toc195681415)

[11. Otros requerimientos 16](#_Toc195681416)

[11.1. Requerimientos de Base de Datos 16](#_Toc195681417)

[11.2. Requerimientos de Internacionalización 16](#_Toc195681418)

[11.3. Requerimientos Legales 16](#_Toc195681419)

[11.4. Requerimientos de Reúso de Componentes 16](#_Toc195681420)

[12. Glosario 16](#_Toc195681421)

# Historial de Versiones

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Versión** | **Autor** | **Organización** | **Descripción** |
| 16/04/2025 | 1 | Erick Malán | ESPOCH | Vistazo General |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# Información del Proyecto

|  |  |
| --- | --- |
| Empresa / Organización | ESPOCH |
| Proyecto | Biblia Interactiva AR |
| Fecha de preparación | 16/04/2025 |
| Cliente | Iglesia de Cristo Riobamba Centro Kichwa |
| Patrocinador principal | Erick Malán |
| Gerente / Líder de Proyecto | Erick Malán |
| Gerente / Líder de Análisis de negocio y requerimientos | Erick Malán |

# Aprobaciones

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre y Apellido** | **Cargo** | **Departamento u Organización** | **Fecha** | **Firma** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# Propósito

La aplicación "Biblia Interactiva AR" es un software educativo gamificado basado en realidad aumentada diseñado para mejorar la enseñanza de historias bíblicas en niños. Su propósito es transformar la manera en que los niños de la Iglesia Riobamba Centro Kichwa (IRCK) aprenden sobre la Biblia, utilizando una metodología visual e interactiva que fomente la participación activa, la retención del conocimiento y el interés en la enseñanza cristiana.

Este proyecto abarca el desarrollo completo de la aplicación, desde su diseño conceptual hasta su evaluación, incluyendo los módulos de narración interactiva, actividades de gamificación y la integración de realidad aumentada para una experiencia inmersiva.

# Alcance del producto / Software

La aplicación educativa "Biblia Interactiva AR" tiene como objetivo general proporcionar una herramienta digital para la enseñanza de historias bíblicas, facilitando el aprendizaje en niños mediante el uso de tecnología emergente.

Beneficios:

* Aumentará la motivación y el interés de los niños. • Mejorará la retención del conocimiento.
* Fomentará la participación en la Escuela Dominical de la IRCK.

Objetivos y Metas:

1. Analizar las historias bíblicas relevantes para niños de 6 a 12 años que se integrarán en la aplicación educativa basada en realidad virtual
2. Diseñar los recursos interactivos para la enseñanza de las historias bíblicas que faciliten la comprensión y el interés de los niños en el proceso de aprendizaje.
3. Desarrollar la aplicación educativa utilizando la plataforma Unity y aplicando la metodología SUM.
4. Evaluar la usabilidad de la aplicación en la enseñanza de las historias bíblicas en los niños de 6 a 12 años de la IRCK, utilizando la norma ISO 9241-11.

Este proyecto se alinea con la visión de la IRCK de modernizar su método de enseñanza, asegurando que los niños desarrollen valores cristianos a través de una experiencia educativa innovadora y atractiva.

# Referencias

Las referencias usadas para este proyecto se basan en entrevistas realizadas por el equipo que reflejan las necesidades de los maestros de la Escuela Dominical de la Iglesia Riobamba Centro Kichwa y la Biblia, principal instrumento de enseñanza y que es la base del contenido para los módulos de enseñanza y actividades interactivas.

# Funcionalidades del producto

A continuación se presentan las funcionalidades principales de la aplicación gamificada “Biblia interactiva AR”, las cuales serán desglosadas en la sección 7 de este documento:

1. **Visualización de historias bíblicas en realidad aumentada (AR)**

Reproducción de escenas clave de historias bíblicas mediante elementos 3D animados que se proyectan en el entorno real utilizando la cámara del dispositivo.

1. **Narración interactiva**

Integración de narración en audio e interacciones simples (tocar para continuar, activar personajes, etc.) que acompañen el desarrollo de la historia bíblica.

1. **Selección de historias bíblicas**

Menú o galería para elegir entre diferentes historias bíblicas previamente cargadas y adaptadas a la edad de los niños.

1. **Integración con marcadores o superficies para activar AR**

Escaneo de imágenes impresas, tarjetas u objetos físicos que sirvan como marcadores para activar escenas específicas de cada historia.

# Clases y características de usuarios

A continuación, se describen los distintos tipos de usuarios que interactuarán con la aplicación, considerando factores como la frecuencia de uso, nivel de experiencia, y funcionalidades del sistema que utilizarán.

**1. Niños de 6 a 12 años**

**Características:**

* Usuarios principales del sistema.
* Bajo nivel de lectura o en proceso de aprendizaje.
* Interactúan con la aplicación de forma semanal.
* Preferencia por elementos visuales y auditivos.

**Funcionalidades relevantes:**

* Visualización de historias bíblicas en realidad aumentada (Funcionalidad 1).
* Narración interactiva (Funcionalidad 2).
* Selección de historias (Funcionalidad 3).

**2. Maestros de Escuela Dominical**

**Características:**

* Facilitadores del proceso de aprendizaje.
* Uso ocasional, principalmente durante las clases o momentos de preparación.
* Nivel de experiencia medio en uso de tecnología.
* Supervisan y guían a los niños durante el uso del sistema.

**Funcionalidades relevantes:**

* Selección de historias bíblicas (Funcionalidad 3).
* Activación de AR mediante marcadores físicos (Funcionalidad 4).
* Asistencia a los niños en la visualización y narración (Funcionalidades 1 y 2).

# Entorno operativo

La aplicación **"Biblia Interactiva AR"** está diseñada para ejecutarse en dispositivos móviles y tabletas compatibles con tecnologías de realidad aumentada. El entorno operativo contempla tanto el hardware como el software necesario para su correcto funcionamiento.

**Plataforma de hardware:**

* Dispositivos móviles con cámara trasera funcional y sensor de movimiento (giroscopio recomendado).
* Teléfonos y tabletas con procesador de gama media en adelante para garantizar fluidez.
* Se recomienda una pantalla mínima de 6 pulgadas para una mejor experiencia visual.
* No necesita conexión a internet.

**Sistemas operativos compatibles:**

* **Android 9.0 (Pie)** o superior.

**Tecnologías utilizadas:**

* Unity
* Blender
* Audacity

**Entorno de ejecución:**

* Aplicación móvil instalada por medio de la apk construida por el entorno de desarrollo Unity.
* Se prevé su uso el aula de la Escuela Dominical de la IRCK, aunque también es posible su uso en entornos domésticos bajo supervisión.

# Requerimientos funcionales

A continuación, se detallan los requerimientos funcionales correspondientes a las funcionalidades principales de la aplicación “Biblia Interactiva AR”:

## 7.1. Visualización de historias bíblicas en realidad aumentada (AR)

**Descripción:**  
Reproducción de escenas clave de historias bíblicas mediante elementos 3D animados que se proyectan en el entorno real utilizando la cámara del dispositivo.

**Prioridad:** Alta

**Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:**

* El niño selecciona una historia.
* El sistema activa la cámara y detecta el marcador físico correspondiente.
* Se muestra una animación 3D de la historia bíblica en el entorno real.
* Los personajes y objetos realizan movimientos predefinidos.

**Requerimientos funcionales:**

* **REQ-1.1:** El sistema debe mostrar una animación 3D correspondiente a la historia bíblica seleccionada cuando se detecte un marcador válido.
* **REQ-1.2:** El sistema debe activar automáticamente la cámara del dispositivo para buscar el marcador.
* **REQ-1.3:** Los modelos 3D deben estar alineados correctamente con el marcador en el entorno físico.
* **REQ-1.4:** Las animaciones deben comenzar automáticamente al cargar la escena.
* **REQ-1.5:** Si el marcador no se detecta, debe aparecer un mensaje de ayuda o error.

## 7.2. Narración interactiva

**Descripción:**  
Integración de narración en audio e interacciones simples (tocar para continuar, activar personajes, etc.) que acompañen el desarrollo de la historia bíblica.

**Prioridad:** Alta

**Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:**

* Al comenzar una historia, se reproduce una voz narrativa.
* El niño puede interactuar tocando elementos del escenario para oír más detalles.
* Algunas escenas avanzan al tocar un botón o esperar cierto tiempo.

**Requerimientos funcionales:**

* **REQ-2.1:** El sistema debe reproducir automáticamente una narración en audio al inicio de cada escena.
* **REQ-2.2:** El usuario debe poder tocar personajes u objetos que, al ser activados, reproduzcan sonidos o mensajes adicionales.
* **REQ-2.3:** El sistema debe incluir controles básicos como “Repetir narración” o “Siguiente escena”.
* **REQ-2.4:** Debe mostrarse retroalimentación visual (brillo, animación) al tocar elementos interactivos.
* **REQ-2.5:** Si no se detecta interacción, el sistema debe continuar de forma automática tras un periodo determinado.

## 7.3. Selección de historias bíblicas

**Descripción:**  
Menú o galería para elegir entre diferentes historias bíblicas previamente cargadas y adaptadas a la edad de los niños.

**Prioridad:** Alta

**Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:**

* El niño inicia la aplicación y se le muestra un menú visual con varias historias.
* Al seleccionar una, inicia el proceso de visualización AR y narración.

**Requerimientos funcionales:**

* **REQ-3.1:** El sistema debe mostrar una pantalla inicial con una lista de historias bíblicas disponibles.
* **REQ-3.2:** Las historias deben mostrarse con imágenes representativas o íconos atractivos para niños.
* **REQ-3.3:** Al seleccionar una historia, debe iniciarse la carga de sus recursos AR y de narración.
* **REQ-3.4:** El menú debe ser navegable mediante gestos simples como tocar o deslizar.

## 7.4. Integración con marcadores o superficies para activar AR

**Descripción:**  
Escaneo de imágenes impresas, tarjetas u objetos físicos que sirvan como marcadores para activar escenas específicas de cada historia.

**Prioridad:** Alta

**Acciones iniciadoras y comportamiento esperado:**

* El niño enfoca la cámara hacia una tarjeta física.
* El sistema reconoce el marcador y muestra la escena correspondiente.

**Requerimientos funcionales:**

* **REQ-4.1:** La aplicación debe permitir escanear un marcador físico utilizando la cámara del dispositivo.
* **REQ-4.2:** Cada historia debe estar asociada a un marcador único que active su contenido.
* **REQ-4.3:** El sistema debe indicar visualmente cuando el marcador ha sido detectado correctamente.
* **REQ-4.4:** Si el marcador es incorrecto o no reconocido, debe mostrarse un mensaje: *"Marcador no válido. Intenta con otro."*
* **REQ-4.5:** La aplicación debe funcionar en entornos con iluminación estándar (interior, luz natural).

# Reglas de negocio

Se presentan las reglas de negocio que regirán el uso de la aplicación:

**Uso dirigido exclusivamente a niños en un entorno controlado:**

La aplicación está diseñada para ser usada por niños en entornos como aulas, escuelas dominicales o espacios educativos cristianos, bajo la supervisión de un adulto (maestro o guía).

**El contenido debe ser apropiado para la edad del público objetivo (niños):**

Todas las historias, narraciones y elementos visuales deben ser comprensibles, amigables y adecuados para niños entre 6 y 12 años. No se incluirán escenas violentas ni temas complejos.

**Los maestros no son usuarios activos del sistema:**

Los maestros o adultos solo cumplen un rol de apoyo y guía para que los niños usen la aplicación. No tienen acceso a un perfil personalizado ni funcionalidades específicas.

**Solo se cargarán historias previamente validadas:**

Las historias bíblicas disponibles en la app serán cargadas previamente, con animaciones, audios y marcadores físicos, sin posibilidad de modificación o edición dentro de la misma aplicación.

**La aplicación no requiere conexión a internet ni autenticación:**

Dado que es una app para uso local (tesis), no será necesario conectarse a internet ni registrar usuarios. El acceso es libre y directo al ejecutar la app.

**El sistema debe permitir la navegación sin necesidad de lectura avanzada:**

Todos los elementos interactivos deben incluir apoyo visual y/o auditivo que permita a niños no lectores o con poca fluidez navegar sin dificultad.

**Se usará un conjunto fijo de marcadores físicos impresos:**

Cada historia estará vinculada a un marcador físico específico que debe ser escaneado para activar su contenido. Estos marcadores serán entregados previamente a los usuarios.

**No se almacenan datos personales ni se realiza seguimiento de uso:**

La app no tiene un sistema de perfiles, puntuaciones ni recopilación de datos de los niños. El enfoque es didáctico, no evaluativo.

# Requerimientos de interfaces externas

## Interfaces de usuario

Clasificación de Interfaces:

* Pantalla de Inicio: Presenta una imagen atractiva, nombre de la aplicación y un botón “Comenzar”.
* Menú de Selección de Historias: Galería de historias con íconos grandes e ilustraciones infantiles.
* Visualización de Historia (AR): Vista en tiempo real de la cámara con superposición de modelos 3D animados.
* Narración e Interacción: Controles simples como “Tocar para continuar”, íconos de sonido para narración y botones con flechas grandes.

Guías de Estilo y Estándares:

* Colores vivos y amigables para captar la atención infantil.
* Tipografía grande, clara y de fácil lectura.
* Íconos y botones con ilustraciones comprensibles para niños.
* Navegación basada en gestos simples (tocar, deslizar).
* Elementos interactivos siempre visibles (ej: botón de regresar, pausar narración).
* Todos los textos acompañados de narración por audio.

Pantallas comunes:

* Encabezado con título de la historia.
* Área central para contenido AR o ilustraciones.
* Pie de pantalla con botones de navegación.

## Interfaces de hardware

**Dispositivo Soportado:**

* Dispositivo móvil Android con Android 9.0 o superior con cámara funcional.

**Interacción con Hardware:**

* Uso de cámara trasera para escaneo de marcadores físicos y proyección de modelos 3D.
* Uso de parlante del dispositivo para reproducción de narraciones en audio.
* Interacción mediante pantalla táctil para navegación y activación de elementos.

**Protocolos de Comunicación de Hardware:**

* No se requieren conexiones externas. Todo funcionará de forma local en el dispositivo.

## Interfaces de software

**Componentes de Software Utilizados:**

* **Tecnologías de desarrollo:** Unity 3D, Blender, Audacity.
* **Librerías y SDKs:**
  + AR Foundation.
  + Librerías de narración por voz (Text-to-Speech si aplica).
* **Sistema Operativo Requerido:** Android 9.0 (Oreo) o superior.
* **Gestión de historias:** Las historias bíblicas están precargadas como assets y no requieren edición o carga dinámica.

## Interfaces de comunicación

**Requerimientos de Comunicación:**

* No se requiere conexión a internet.
* No se implementan protocolos de red, correo electrónico, ni formularios web.
* No se realiza intercambio de información con servidores externos.
* **Seguridad de la información:** No se recopilan ni transmiten datos personales. No es necesario implementar cifrado ni canales seguros.

# Requerimientos no funcionales

Los siguientes requerimientos no funcionales definen los criterios de calidad que debe cumplir el sistema durante su operación. Estos criterios garantizan que la aplicación sea efectiva, eficiente, usable, segura, mantenible y portable, ofreciendo una experiencia adecuada a niños en edad escolar.

## 10.1. Rendimiento

* **RNF-1:** La aplicación debe mostrar modelos 3D en realidad aumentada en menos de 5 segundos luego de escanear el marcador.
* **RNF-2:** La navegación entre menús y escenas no debe superar 1 segundo en dispositivos compatibles.
* **RNF-3:** El uso de la cámara y elementos 3D no debe provocar caídas notorias en el rendimiento del dispositivo móvil.

## 10.2. Fiabilidad

* **RNF-4:** La aplicación debe poder ejecutarse durante sesiones prolongadas (mínimo 30 minutos) sin fallas ni cierres inesperados.
* **RNF-5:** En caso de error, se debe mostrar un mensaje amigable y ofrecer la opción de reiniciar la historia o regresar al menú.

## 10.3. Seguridad

* **RNF-6:** La aplicación no recopilará, almacenará ni transmitirá datos personales del usuario.
* **RNF-7:** La cámara solo se utilizará para fines de AR, sin grabar ni tomar fotos.
* **RNF-8:** El acceso completo a la aplicación no requiere credenciales, garantizando una experiencia libre para los niños y supervisada por adultos.

## 10.4. Usabilidad

* **RNF-9:** La interfaz debe ser intuitiva y adecuada para niños de 6 a 12 años, usando íconos grandes, colores vivos y navegación simple.
* **RNF-10:** Todos los textos en pantalla deben estar acompañados de narración en audio.
* **RNF-11:** Las acciones importantes (como salir o reiniciar) deben requerir confirmación para evitar errores por toques accidentales.

## 10.5. Mantenibilidad

* **RNF-12:** El sistema debe tener una arquitectura modular que permita añadir nuevas historias sin afectar el funcionamiento de las ya existentes.
* **RNF-13:** El código debe estar documentado siguiendo buenas prácticas para facilitar la comprensión por parte de otros desarrolladores.
* **RNF-14:** Se deben utilizar convenciones de nomenclatura estándar y control de versiones.

## 10.6. Portabilidad

* **RNF-15:** La aplicación debe ejecutarse correctamente en dispositivos Android 8.0 o superior.
* **RNF-16:** La instalación de la aplicación debe ser posible mediante archivo .apk sin necesidad de conexión a internet.

## 10.7. Disponibilidad

* **RNF-17:** La aplicación debe estar completamente operativa sin requerir conexión a internet.
* **RNF-18:** Todas las funcionalidades deben estar accesibles desde el primer momento luego de instalar la aplicación.

# Otros requerimientos

Esta sección contempla requerimientos que no han sido abordados en secciones anteriores, pero que son relevantes para el correcto desarrollo, distribución y mantenimiento del sistema.

## 11.1. Requerimientos de Base de Datos

* **OR-1:** La aplicación no requiere conexión con una base de datos remota.
* **OR-2:** Toda la información de las historias, elementos 3D, audios y configuraciones debe estar almacenada localmente en archivos estáticos.

## 11.2. Requerimientos de Internacionalización

* **OR-3:** La aplicación estará inicialmente en idioma español.

## 11.3. Requerimientos Legales

* **OR-4:** El contenido bíblico utilizado debe estar basado en una versión de dominio público (ej. Reina-Valera 1909/1960) o debidamente licenciado si se utiliza una versión moderna.
* **OR-5:** Las imágenes, modelos 3D y audios deben ser libres de derechos o contar con licencias adecuadas para su uso en software educativo.
* **OR-6:** La aplicación no debe solicitar ni almacenar datos personales, cumpliendo con leyes de privacidad infantil.

## 11.4. Requerimientos de Reúso de Componentes

* **OR-7:** Se deben emplear bibliotecas de código abierto para la funcionalidad de AR.

# Glosario

|  |  |
| --- | --- |
| **Término** | **Descripción** |
| **AR (Realidad Aumentada)** | Tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre el entorno real a través de dispositivos móviles o lentes especializados. |
| **Aplicación Biblia Interactiva AR** | Nombre del sistema que se está desarrollando, enfocado en enseñar historias bíblicas a través de realidad aumentada y elementos 3D interactivos. |
| **Historias Bíblicas** | Relatos extraídos de la Biblia, adaptados para la enseñanza a niños, que serán visualizados a través de la aplicación en formato interactivo y con AR. |
| **Marcador AR** | Objeto físico (por ejemplo, imagen o tarjeta) que, cuando se escanea con la cámara del dispositivo, activa una escena o contenido específico en la aplicación. |
| **Elementos 3D** | Modelos tridimensionales que representan personajes, escenas o objetos dentro de la aplicación para crear una experiencia visual interactiva. |
| **Gamificación** | Uso de elementos de juego (como puntos, niveles, interacción) en un contexto educativo para hacer la experiencia de aprendizaje más atractiva y divertida. |
| **Escaneo de Marcadores** | Proceso en el cual el dispositivo usa su cámara para identificar un marcador específico, activando la visualización de contenido AR relacionado. |
| **Kichwa** | Lengua indígena que pertenece a la familia de lenguas Quechuas hablada en la región andina de Ecuador, en la zona donde se encuentra Riobamba. |
| **Iglesia de Cristo Riobamba Centro (IRCK)** | Comunidad religiosa basada en la fe a Cristo Jesús en Riobamba, Ecuador, en la cual se utilizará la aplicación como herramienta educativa. |