

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DE REALIDAD VIRTUAL PARA LA
MEJORA DEL APRENDIZAJE SOBRE EL TEMA DE LA GUERRA DEL CHACO “
CASO DE ESTUDIO: “U. E. CLUB DE LEONES II”**

**Por
CRISTIAN ALDAHIR ROMERO COCA**

**Proyecto de grado presentado a consideración de la Universidad Autónoma Juan Misael
Saracho, como requisito para optar el grado de Licenciatura en Ingeniería Informática.**

TARIJA – BOLIVIA

2024

M. Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez
DECANO FACULTAD DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA UAJMS

M. Sc. Lic. Clovis Gustavo Succi Aguirre
VICEDECANO FACULTAD DE CIENCIA
Y TECNOLOGIA UAJMS

APROBADA POR:

M. Sc. Lic. Silvia Chambi Gareca
DOCENTE EVALUADOR

M. Sc. Lic. Raquel Ivonne Jalil Angulo
DOCENTE EVALUADOR

M. Sc. Lic. Clovis Gustavo Succi Aguirre
DOCENTE EVALUADOR

El Tribunal Calificador no se solidariza necesariamente con las opiniones expresadas en el presente trabajo de investigación, siendo estas de exclusiva responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

A mi madre, por ser el pilar fundamental en este recorrido, por sus consejos y el apoyo vital que ha significado.

A mi padre, por estar presente en los momentos de angustia y mostrarme que con sacrificio todo se puede lograr.

Y a mis hermanas, por motivarme a lo largo de toda esta trayectoria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por ser mi faro en cada decisión, por concederme la sabiduría y la paciencia que, en los momentos más críticos, tanto he necesitado.

A la Universidad Juan Misael Saracho, mi alma máter, por ser el refugio donde florecieron los mejores años de mi juventud, guiándome por el sendero del conocimiento y el aprendizaje.

A la Universidad Juan Misael Saracho, mi alma máter, por ser el refugio donde florecieron los mejores años de mi juventud, guiándome por el sendero del conocimiento y el aprendizaje.

Al plantel docente, por ser nuestros mentores, cuyo amor por la enseñanza ha despertado en mí una profunda pasión por mi carrera.

Y a todos mis amigos y personas que, de una forma u otra, estuvieron involucrados, apoyándome en los momentos en que más lo necesité. Su compañía y aliento han sido fundamentales para llegar hasta aquí.

ÍNDICE
CAPÍTULO I
GENERALIDADES

1.1.	Introducción	1
1.2.	Descripción del proyecto.....	1
1.3.	Antecedentes	2
1.4.	Análisis del Problema.....	2
1.5.	Formulación del Problema	4
1.6.	Delimitación del Problema.....	4
1.6.1.	Árbol de problemas.....	5
1.7.	Análisis de Objetivos	6
1.7.1.	Árbol de objetivos.....	6
1.8.	Situación Planteada con y sin Proyecto.....	7
1.9.	Marco Teórico.....	7
1.9.1.	Educación	7
1.9.2.	La Educación en Bolivia: Un Análisis desde la Perspectiva de la Ley 070	7
1.9.3.	Historia	8
1.9.4.	Análisis de La Guerra del Chaco como Tema de Estudio.....	9
1.9.5.	Análisis de Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje	10
1.9.6.	Gamificación.....	14
1.9.7.	Serious Games (Juegos Serios).....	16
1.9.8.	Tecnologías.....	17
1.9.9.	Herramientas para la construcción de Realidad Virtual	19
1.10.	Objetivos	28
1.10.1.	Objetivo General.....	28
1.10.2.	Objetivos Específicos	28
1.11.	Justificación del Proyecto.....	28
1.11.1.	Justificación Tecnológica	29
1.11.2.	Justificación Económica.	29
1.12.	Justificación Social.....	31
1.13.	Alcance y Limitaciones.....	32

1.13.1.	Alcance	32
1.13.2.	Limitaciones	32
1.14.	Resultados esperados.....	32
1.15.	Beneficiarios.....	33
1.15.1.	Beneficiarios Directos	33
1.15.2.	Beneficiarios indirectos.	33
1.16.	Matriz del Marco Lógico (MML)	33

CAPÍTULO II

COMPONENTE

2.1.	Componente I	37
2.1.1.	Introducción.....	37
2.1.2.	Datos de Referencia.....	37
2.1.3.	Objetivos.....	37
2.1.4.	Análisis de Factibilidad	38
2.1.5.	Metodología.....	38
2.1.6.	Desarrollo de la Propuesta.....	39
2.2.	Análisis del Sistema	40
2.2.1.	Análisis y Requerimientos del sistema	40
2.2.2.	Requerimientos No Funcionales.....	42
2.2.3.	Diagrama de Caso de Uso.....	43
2.3.	Relación entre Actores y Casos de Uso del Negocio.....	43
2.4.	Diagrama Caso De Uso Del Negocio.....	44
2.4.1.	Especificaciones de Casos de uso del negocio	44
2.5.	Diagrama casos de uso del sistema	46
2.5.1.	Diagrama General de casos de uso del sistema de la aplicación móvil de realidad virtual.....	46
2.5.2.	Gestionar Estudiantes	55
2.5.3.	Gestionar Tema.....	55
2.5.4.	Gestionar Evaluación.....	56
2.6.	Diagrama de Actividades	57
2.6.1.	Gestionar Estudiante.....	57

2.6.2.	Gestionar Tema.....	57
2.6.3.	Gestionar evaluación	58
2.7.	Desarrollo del juego	58
2.7.1.	Parte inicial del juego y configuraciones previas	58
2.8.	Menú de inicio de trivia	71
2.9.	Menú de escenario principal	101
2.9.1.	Complementos para unreal engine.....	101
2.10.	Descripción de elementos.....	115
2.10.1.	Elementos Personajes	115
2.10.2.	Elementos Complementarios.....	118
2.11.	Medios Verificables del Componente I.....	127
2.12.	Componente II.....	131
2.12.1.	Presentación.....	131
2.12.2.	Justificación	131
2.12.3.	Alcance	132
2.12.4.	Fines del plan de capacitación	132
2.12.5.	Objetivos del plan de capacitación	132
2.12.6.	Metas.....	133
2.12.7.	Estrategias.....	133
2.12.8.	Tipos, modalidades y niveles de capacitación.....	133
2.12.9.	Acciones a desarrollar.....	134
2.12.10.	Recursos.....	135
2.12.11.	Cronograma	135

CAPÍTULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1.	Conclusiones y recomendaciones.....	137
3.1.1.	Conclusiones.....	137
3.1.2.	Recomendaciones	137

BIBLIOGRAFÍA.....	
ANEXOS.....	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Situación con y sin proyecto.....	7
Tabla 2. Cálculo de Puntos de Función sin Ajustar.....	30
Tabla 3. Factor de Ajuste.....	30
Tabla 4. Estimación de Esfuerzo	31
Tabla 5. Matriz del marco Lógico (MML)	33
Tabla 6. Especificaciones de Requisitos.....	40
Tabla 7. Requerimientos Funcionales.....	40
Tabla 8. Registrarse	41
Tabla 9. Iniciar Sesión	41
Tabla 10. Visualizar listado de temas	41
Tabla 11. Visualizar modelo Virtual.....	42
Tabla 12. Aplicar evaluación	42
Tabla 13. Relación entre Actores y Casos de Uso del Negocio.....	43
Tabla 14. Gestionar estudiante.....	44
Tabla 15. Gestionar contenido curricular.....	45
Tabla 16. Gestionar Evaluación.....	45
Tabla 17. Especificación de CUS-1 Gestionar Estudiante.....	47
Tabla 18. Especificación de CUS-2 Visualizar contenido.....	49
Tabla 19. Especificación de CUS-3 Aplicar Evaluación	51
Tabla 20. Tabla Estudiante	52
Tabla 21. Tabla Calificación.....	53
Tabla 22. Tabla Cuestionario.....	53
Tabla 23. Tabla preguntas.....	54
Tabla 24. Tabla Modelo_escenario.....	54
Tabla 25. Tabla modelo	54
Tabla 26. Cronograma	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama Caso De Uso Del Negocio.....	44
Figura 2. Diagrama General de casos de uso del sistema de la aplicación móvil de realidad virtual	46
Figura 3. COS-1 Gestionar Estudiante.....	47
Figura 4. Visualizar contenido.....	48
Figura 5. COS-3 Aplicar Evaluación	50
Figura 6. Diagrama de Clases	52
Figura 7. Gestionar Estudiantes	55
Figura 8. Gestionar Tema	55
Figura 9. Gestionar Evaluación.....	56
Figura 10. Diagrama de Navegación	56
Figura 11. Gestionar Estudiante.....	57
Figura 12. Gestionar Tema	57
Figura 13. Gestionar evaluación	58
Figura 14. Configuración de Plugin para el login del sistema.....	59
Figura 15. Configuración del Plugin para el manejo de Playfab.	59
Figura 16. Pantalla blueprint gu_main.....	60
Figura 17. Pantalla blueprint gu_main.....	60
Figura 18. Pantalla blueprint gu_main.....	61
Figura 19. Menú principal del login.	62
Figura 20. Pantalla diseño de menú de login.	63
Figura 21. Pantalla de los Blueprint de la interfaz del login.....	64
Figura 22. Pantalla Submenú de Inicio.	64
Figura 23. Pantalla de Blueprint del menú de inicio.....	65
Figura 24. Pantalla Submenú de Recuperar.....	66
Figura 25. Pantalla de Blueprint del menú de recuperar cuenta.	66
Figura 26. Pantalla GI_MAIN que llama el Recovery Account.....	67
Figura 27. Pantalla Submenu de registro.	68
Figura 28. Pantalla de Blueprint del menú de Registro.	69
Figura 29. Pantalla GI_MAIN que llama el Register User.....	70

Figura 30. Widget del menú de opciones de la evaluación.....	71
Figura 31. Blueprint del widget principal del menú de evaluación.	71
Figura 32. Imagen principal de la evaluación.....	73
Figura 33. Opción del comodín “pedir ayuda”.	73
Figura 34. Opción del comodín “Preguntar al público”.	74
Figura 35. Opción del comodín “50-50”.....	74
Figura 36. Widget del menú principal de la evaluación.	75
Figura 37. Blueprint del widget del menú principal de la evaluación.	76
Figura 38. Blueprint de la pantalla principal – ButtonPressed.	77
Figura 39. Blueprint de la pantalla principal - Respuesta Correcta.	78
Figura 40. Blueprint de la pantalla principal – Respuesta Incorrecta.	79
Figura 41. Blueprint de la pantalla principal – Siguiente Pregunta.	80
Figura 42. Blueprint de la pantalla principal – Verificar “W_Win”.....	80
Figura 43. Blueprint de la pantalla principal – Comodín Pedir Ayuda.	81
Figura 44. Blueprint de la pantalla principal – Comodín Preguntar Al Público.....	82
Figura 45. Blueprint de la pantalla principal – Comodin50/50.	82
Figura 46. Blueprint de la pantalla principal – FunctionColorButtons.....	83
Figura 47. Blueprint de la pantalla principal – FunctionGetProgressBarPercent.....	84
Figura 48. Blueprint de la pantalla principal – FunctionCalculateAmount.	85
Figura 49. Blueprint de la pantalla principal – FunctionCalculateWonAmount.	86
Figura 50. Blueprint de la pantalla principal – HideWrongAnswers.....	87
Figura 51. Blueprint de la pantalla principal – GetCorrectAnswerIndex.	87
Figura 52. Widget del comodín Llamada telefónica - “W_Jocker_Call”.....	88
Figura 53. Blueprint del widget del comodín Llamada telefónica - “W_Jocker_Call”.....	88
Figura 54. Widget del comodín Preguntar al público - “W_Jocker_Public”.....	89
Figura 55. Blueprint del widget del comodín preguntar al público - “W_Jocker_Public”.....	89
Figura 56. Widget del botón Rendirse - “W_YouSure”.	90
Figura 57. Blueprint del widget del comodín preguntar al público - “W_Jocker_Public”.....	90
Figura 58. Widget Perdiste - “W_Lost”.....	90
Figura 59. Blueprint del widget Perdiste - “W_Lost”.....	91
Figura 60. Widget Ganaste - “W_Win”.....	91

Figura 61. Blueprint del widget Ganaste - “W_Win”.....	92
Figura 62. Blueprint de la función Reproducir sonido.	93
Figura 63. Blueprint de la función Reproducir Vibración.	94
Figura 64. Blueprint de las instancias de juego.	95
Figura 65. Blueprint del Modo de Juego.	96
Figura 66. Blueprint de los controles de juego.	96
Figura 67. Tabla de datos de preguntas.	98
Figura 68. Tabla de Datos – Selección de respuesta correcta.....	98
Figura 69. Estructura de los Datos.....	100
Figura 70. Inicio de la pantalla de metahuman.	101
Figura 71. Pantalla Modelo de Ejemplo MetaHuman.	102
Figura 72. Pantalla de Ventana “Quixel Bridge”.....	102
Figura 73. Pantalla de selección de Personaje.	103
Figura 74. Pantalla vista de integración de personaje a unreal engine.	104
Figura 75. Pantalla Vista Poligonal de los personajes.	104
Figura 76. Pantalla del Blueprint “Animacion Personaje”.	105
Figura 77. Pantalla del primer escenario – Laguna Pitiantuta.	105
Figura 78. Pantalla de la Vista de inicio del recorrido.....	105
Figura 79. Personajes dentro del escenario – Antonio Quijarro.	106
Figura 80. Pantalla de información del personaje.....	107
Figura 81. Pantalla conjunto de objetos – Mesas para interactuar.....	107
Figura 82. Pantalla objeto individual – Mesa para interactuar.	108
Figura 83. Pantalla de interacción al aproximarse al objeto “Mesa”.....	108
Figura 84. Pantalla conjunto de elementos – Armamento Referencial.....	109
Figura 85. Pantalla de interacción al aproximarse al objeto “Armamento”.	109
Figura 86. Pantalla de objeto – Muro con el nombre del escenario referenciado.....	110
Figura 87. Pantalla de interacción al aproximarse al objeto “Muro con el nombre del escenario”.	110
Figura 88. Personajes dentro del escenario – Eusebio Ayala.	111
Figura 89. Pantalla conjunto de objetos – Murales con videos y un personaje.	111
Figura 90. Pantalla de interacción al aproximarse al objeto “Muro con Video”.	112

Figura 91. Personajes dentro del escenario – Daniel Salamanca.....	112
Figura 92. Pantalla con objeto “Libro”.....	113
Figura 93. Pantalla con el Blueprint del objeto “Libro”.	113
Figura 94. Pantalla del Widget “Puntuación”.	114
Figura 95. Pantalla del Blueprint del widget “Puntuación”.....	114
Figura 96. Pantalla con objeto “Personaje” dentro del escenario.	115
Figura 97. Pantalla con objeto “Personaje” con sus elementos internos.	115
Figura 98. Pantalla con el Blueprint del objeto “Personaje”.	116
Figura 99. Pantalla con el Blueprint de la interacción del objeto “Personaje”.	117
Figura 100. Pantalla con objeto “Mesa” dentro del escenario.	118
Figura 101. Pantalla con objeto “Mesa” con sus elementos internos.	118
Figura 102. Pantalla con el Blueprint del objeto “Mesa”.	119
Figura 103. Pantalla con objeto “Muro” dentro del escenario.....	119
Figura 104. Pantalla con objeto “Muro” con sus elementos internos.....	120
Figura 105. Pantalla con el Blueprint del objeto “Muro”.	120
Figura 106. Pantalla con objeto “Armamento” dentro del escenario.....	121
Figura 107. Pantalla con objeto “Armamento” con sus elementos internos.....	121
Figura 108. Pantalla con el Blueprint del objeto “Armamento”.....	122
Figura 109. Pantalla con objeto “Atril” dentro del escenario.	122
Figura 110. Pantalla con objeto “Atril” con sus elementos internos.	123
Figura 111. Pantalla con el Blueprint del objeto “Atril”.	123
Figura 112. Pantalla con objeto “Muro Con Video” dentro del escenario.	124
Figura 113. Pantalla con objeto “Muro Con Video” con sus elementos internos.....	124
Figura 114. Pantalla con el Blueprint del objeto “Muro Con Video”.....	125
Figura 115. Pantalla de carga de videos de forma individual.....	125
Figura 116. Pantalla con el Blueprint del Mapa Principal.....	126
Figura 117. Carta Certificado de aceptación del proyecto por parte del entorno educativo.....	127
Figura 118. Carta docente.	128
Figura 119. Carta de Revisión Ortografía.....	129
Figura 120. Carta del representante la unidad educativa.	130

NÓMINA DE ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de Actividades

Anexo 2. Análisis de Factibilidad

Anexo 3. Preguntas de la base de datos de la trivia

Anexo 4. Manual de Usuario

Anexo 5. Instalación de la aplicación

Anexo 6. Ingreso a la aplicación

Anexo7. Configuración

Anexo 8. Funciones

Anexo 9. Función – Visitar Sitio

Anexo 10. Función – rendir prueba