



Facultad de Ciencias de la Administración

**Carrera de Ingeniería en Ciencias de la
Computación**

Desarrollo de un Prototipo de Entorno de Realidad
Virtual Interactivo para la Universidad del Azuay
Utilizando Unreal Engine 5

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado de Ingeniero en Ciencias de la
Computación**

Autor:

Mateo Xavier Jara Mejía

Director:

Patricia Margarita Ortega Chasi

Cuenca – Ecuador

2026

DEDICATORIA

A mi madre Valeria Mejía, por todo su apoyo y paciencia incondicional, por enseñarme a ser fuerte y humilde. A mis abuelos, Margorie Torres y Fausto Mejía, por llenarme de amor y enseñarme el valor de la palabra, por mostrarme cómo ser un caballero. A mi tío Daniel Mejía, por ser mi padre y ser la figura que me ha apoyado siempre, la persona a seguir y a admirar, y a su esposa Gabriela Riera, mi tía, por siempre pensar en mí y tener su hogar abierto esperando mi llegada. A mi tía María José Mejía, por llenarme de su gran amor y siempre aconsejarme y a su esposo Henry Riera, mi tío, por mostrarme el lado más alegre de la vida. A mi tío Eddy Sinchi, por siempre recibirme con una sonrisa y un abrazo. A mis abuelos Lucy Idrovo y José Riera, por siempre recibirme en su dulce hogar y preocuparse por mi bienestar. A mi tío Oswaldo Torres, quien a pesar de la distancia ha estado presente incondicionalmente en mi vida. A mi tía Mónica Torres, por los días alegres y su apoyo. A mi hermano David Vintimilla, por su amor y sus chistes. A mis primos Adriel, Renata, Dana y Paulina, por sus abrazos y bienvenidas. A mi abuela Bertha Aguilar, por enseñarme a vivir y amar a la naturaleza, cuidar mi corazón y criarme como un hombre fuerte, sabio y humilde.

Por último, a mí, Mateo Jara, por el esfuerzo, la disciplina y el valor, y a mi pareja, Anahí Montalván, por su fuerza, confianza incondicional, por sus palabras y, sobre todo, por su amor.

AGRADECIMIENTO

A mi directora de tesis, Ing. Patricia Ortega, por su guía y orientación durante el desarrollo de este trabajo. A la Universidad del Azuay, por los recursos y el espacio brindados para su realización.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Figuras.....	v
Índice de Tablas	viii
Índice de Anexos.....	ix
Resumen:	x
Abstract:.....	x
1. Introducción	1
2. Marco Teórico	2
3. Estado del Arte.....	7
4. Métodos.....	10
4.1. Fase 1: Análisis de Requisitos Técnicos y Narrativos del Entorno Interactivo.....	10
4.1.1. Identificación de Requisitos Funcionales y No Funcionales	11
4.1.2. Obtención de Información Arquitectónica y Espacial.....	11
4.1.3. Análisis de la Configuración Espacial del UDA Café.....	11
4.1.4. Identificación de Zonas Funcionales del Entorno	11
4.1.5. Identificación de Requisitos Técnicos del Entorno	12
4.1.6. Identificación de Requisitos Narrativos y de Interacción.....	12
4.1.7. Definición de la Narrativa del Entorno	12
4.2. Fase 2: Creación de un Prototipo Funcional con Coherencia Narrativa e Interactividad.	13
4.2.1. Modelado del Entorno 3D.....	13
4.2.2. Optimización Técnica del Entorno.....	13
4.2.3. Configuración de Iluminación y Atmósfera Visual.....	13
4.2.4. Integración de Mecánicas e Interacciones.....	14
4.2.5. Empaquetamiento y Configuración Final del Sistema	14
4.3. Fase 3: Evaluar la Experiencia de Usuario Mediante Pruebas Piloto.	14
5. Resultados	15
5.1. Requisitos Funcionales (RF).....	15
5.2. Requisitos No Funcionales (RNF)	17
5.3. Narrativa del Entorno.....	19
5.4. Reconstrucción Espacial del Entorno y Configuración General.....	19
5.5. Identificación de Zonas Funcionales del Entorno.....	21
5.5.1. Zona A: Área Principal de Mesas	21
5.5.2. Zona B: Zona Perimetral Abierta Tipo Terraza – Mirador.....	21
5.5.3. Zona C: Zona de Barra y Servicio.....	22

5.5.4.	Zona D: Escenario Artístico-Musical.....	23
5.5.5.	Identificación de Elementos Estructurales Relevantes Para Modelado 3D	24
5.6.	Levantamiento Fotográfico de Referencia (Assets).....	26
5.6.1.	Mobiliario Repetitivo.....	27
5.6.2.	Elementos de Servicio	28
5.6.3.	Elementos Artísticos	29
5.6.4.	Elementos Decorativos y Ambientales	31
5.7.	Modelado del Entorno 3D.....	31
5.8.	Optimización Técnica del Entorno.....	36
5.9.	Configuración de Iluminación y Atmósfera Visual	38
5.10.	Integración de Mecánicas Interactivas	43
5.10.1.	Mecánica Inserción de Baterías	44
5.10.2.	Mecánica de Rotadores.....	48
5.10.3.	Mecánica de Sliders.....	53
5.10.4.	Apertura del Piano.....	58
5.10.5.	Mecánica de Inserción de Tarjetas de Acceso	61
5.10.6.	Linterna Infrarroja y Códigos Ocultos	64
5.10.7.	Panel de Ingreso de Contraseña	69
5.10.8.	Panel de Victoria y Derrota	72
5.10.9.	Animaciones.....	75
5.10.10.	Empaquetamiento y Configuración Final del Sistema	81
5.11.	Evaluar la Experiencia de Usuario Mediante Pruebas Piloto.....	85
6.	Discusión.....	88
7.	Conclusiones	89
8.	Referencias.....	90
9.	Anexos	94

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Vista general del área principal del UDA Café</i>	20
Figura 2 <i>Configuración espacial en forma de “L” del UDA Café</i>	20
Figura 3 <i>Zona de servicio del UDA Café</i>	20
Figura 4 <i>Distribución general de mesas del área principal</i>	21
Figura 5 <i>Franja perimetral con apertura visual y distribución de mesas y sillas</i>	22
Figura 6 <i>Vista panorámica de los alrededores del UDA café correspondientes a la franja perimetral</i>	22
Figura 7 <i>Área de barra y mostrador de servicio</i>	22
Figura 8 <i>Menú tipo pizarra</i>	23
Figura 9 <i>Grupo de instrumentos musicales del espacio</i>	23
Figura 10 <i>Mural ubicado en la pared posterior del escenario</i>	24
Figura 11 <i>Piso con acabado tipo madera en tonalidades claras y dispuesto en todo el UDA Café</i>	24
Figura 12 <i>Techo elevado con vigas visibles</i>	25
Figura 13 <i>Columnas metálicas oscuras distribuidas regularmente, actuando como soportes principales</i>	25
Figura 14 <i>Muros blancos lisos con cuadros decorativos</i>	26
Figura 15 <i>Barandales de vidrio como delimitación perimetral en áreas abiertas</i>	26
Figura 16 <i>Plataforma elevada correspondiente al escenario musical</i>	26
Figura 17 <i>Mesas cuadradas</i>	27
Figura 18 <i>Sillas uniformes</i>	27
Figura 19 <i>Elementos de mesa (macetas pequeñas decorativas)</i>	28
Figura 20 <i>Mostrador</i>	28
Figura 21 <i>Vitrinas</i>	28
Figura 22 <i>Cafetera / máquinas</i>	29
Figura 23 <i>Menú tipo pizarra</i>	29
Figura 24 <i>Piano de cola</i>	29
Figura 25 <i>Banco de piano</i>	30
Figura 26 <i>Congas</i>	30
Figura 27 <i>Guitarra y soporte</i>	30
Figura 28 <i>Mural ilustrado</i>	31
Figura 29 <i>Jardineras o flores perimetrales</i>	31
Figura 30 <i>Cuadro/mural decorativo lateral</i>	31
Figura 31 <i>Estructura inicial</i>	32
Figura 32 <i>Incorporación de elementos estructurales principales</i>	32
Figura 33 <i>Incorporación de vigas</i>	33
Figura 34 <i>Incorporación del techo</i>	33
Figura 35 <i>Creación de sala exterior</i>	33
Figura 36 <i>Mobiliario</i>	34
Figura 37 <i>Mobiliario sala exterior</i>	34
Figura 38 <i>Piano</i>	34
Figura 39 <i>Mural zona musical con instrumentos</i>	35
Figura 40 <i>Mural decorativo</i>	35
Figura 41 <i>Mostrador de cafetería</i>	35
Figura 42 <i>Vista exterior del entorno</i>	36
Figura 43 <i>Herramienta</i>	36
Figura 44 <i>Área delimitada para el desplazamiento del jugador</i>	36
Figura 45 <i>Herramienta de optimización de polígonos</i>	37
Figura 46 <i>Configuración del directional light</i>	37
Figura 47 <i>Vulkan Mobile</i>	38
Figura 48 <i>Demostración del ambiente</i>	38

Figura 49 Configuración de direccional light para simular un atardecer	39
Figura 50 Área de importance Volume	39
Figura 51 Spot light 1	40
Figura 52 Spot light 2	40
Figura 53 Vista de Exponential height fog 1	41
Figura 54 Vista de Exponential height fog 2	41
Figura 55 Vista final del entorno iluminado 1	41
Figura 56 Vista final del entorno iluminado 2	42
Figura 57 Vista final del entorno iluminado 3	42
Figura 58 Vista final del entorno iluminado 4	42
Figura 59 Vista final del entorno iluminado 5	43
Figura 60 Vista final del entorno iluminado 6	43
Figura 61 Puzzle 1 terminado	44
Figura 62 Blueprints baterias	45
Figura 63 BP_ElementoGrap_nucleoB	45
Figura 64 Bp_BateriaSlot	46
Figura 65 Programacion 1 de Bp_BateriaSlot	46
Figura 66 Programacion 2 de Bp_BateriaSlot	47
Figura 67 Programacion 3 de Bp_BateriaSlot	47
Figura 68 Verificación puzzle baterías	48
Figura 69 Puzzle rotadores	48
Figura 70 BP_ElementoGrap_Rotador	49
Figura 71 Rotador	49
Figura 72 Programación animación 1	50
Figura 73 Programación animación 2	50
Figura 74 Programación movimiento rotador 1	51
Figura 75 Programación movimiento rotador 2	51
Figura 76 Programación movimiento rotador 3	52
Figura 77 Verificación rotadores 1	52
Figura 78 Verificación Rotadores 2	53
Figura 79 Verificación Rotadores 3	53
Figura 80 Puzzle Slider	54
Figura 81 BP_ElementoGrap_Slider	54
Figura 82 Slider	55
Figura 83 FManipuladoresSliders	55
Figura 84 Prueba de funcionamiento	56
Figura 85 Puzzle terminado	56
Figura 86 Funcionamiento de Colisión 1	57
Figura 87 Funcionamiento de Colisión 2	57
Figura 88 Función VerificacionSliders 1	58
Figura 89 Función VerificacionSliders 2	58
Figura 90 Función VerificacionSliders 3	58
Figura 91 Puzzle del piano cerrado	59
Figura 92 Blueprint piano meshes	59
Figura 93 Animacion de apertura del piano	60
Figura 94 Función AbrirPiano	60
Figura 95 Event BeginPlay	61
Figura 96 Mecánica de inserción de tarjetas	61
Figura 97 Blueprints creados	62
Figura 98 Tarjeta de acceso	62
Figura 99 Programación del mecanismo de inserción de baterías #1	63
Figura 100 Programación del mecanismo de inserción de baterías #2	63
Figura 101 Función verificación #1	64
Figura 102 Función verificación #2	64
Figura 103 Código oculto	65

Figura 104 <i>Linterna infrarroja</i>	65
Figura 105 <i>Blueprints del código y de la linterna</i>	66
Figura 106 <i>Bueprint del codigo infrarrojo</i>	66
Figura 107 <i>Blueprint de la linterna</i>	66
Figura 108 <i>Timeline del código oculto</i>	67
Figura 109 <i>Configuración del texto y variables globales</i>	67
Figura 110 <i>Programación linterna #1</i>	68
Figura 111 <i>Programación linterna #2</i>	68
Figura 112 <i>Mecánica de ingreso de contraseña</i>	69
Figura 113 <i>Widget</i>	70
Figura 114 <i>Programación botones</i>	70
Figura 115 <i>Función ingresar numero</i>	71
Figura 116 <i>Verificación de código ingresado</i>	71
Figura 117 <i>Panel final</i>	72
Figura 118 <i>Panel victoria</i>	73
Figura 119 <i>Panel derrota</i>	73
Figura 120 <i>Programación panel final</i>	74
Figura 121 <i>Animación derrota</i>	75
Figura 122 <i>Animación Victoria</i>	76
Figura 123 <i>Level Secuence</i>	76
Figura 124 <i>Skeletal mesh del avión</i>	77
Figura 125 <i>Línea de desplazamiento animación derrota</i>	78
Figura 126 <i>Línea de desplazamiento animación victoria</i>	78
Figura 127 <i>Pause at End</i>	79
Figura 128 <i>OnDerrota</i>	80
Figura 129 <i>Bind Event to OnDerrota</i>	80
Figura 130 <i>OnVictoria</i>	81
Figura 131 <i>Bind Event to OnVictoria</i>	81
Figura 132 <i>Android SDK Platforms</i>	82
Figura 133 <i>Android SDK Tools</i>	83
Figura 134 <i>Nombre del paquete</i>	83
Figura 135 <i>Configuración SDK</i>	84
Figura 136 <i>Instalación SDK</i>	84
Figura 137 <i>Empaquetamiento</i>	85

Índice de Tablas

Tabla 1	<i>Requisitos funcionales</i>	15
Tabla 2	<i>Requisitos no funcionales</i>	18
Tabla 3	<i>Distribución de participantes por grupo de experiencia en realidad virtual</i>	85
Tabla 4	<i>Respuestas individuales y puntajes SUS — Grupo A (nunca utilizó RV, N = 7)</i>	86
Tabla 5	<i>Respuestas individuales y puntajes SUS — Grupo B (1-2 veces, N = 6)</i>	87

Índice de Anexos

Anexo 1: Prompt utilizado para la generación de la narrativa del entorno	94
Anexo 2: Plantilla de evaluación	94

Resumen:

El presente trabajo propone el diseño y desarrollo de un prototipo de entorno de realidad virtual en formato Escape Room, desarrollado en Unreal Engine 5, con el propósito de difundir la identidad institucional de la Universidad del Azuay mediante la recreación del espacio UDA Café. La metodología siguió el paradigma Design Science Research en tres fases: análisis de requisitos, desarrollo del prototipo y evaluación mediante pruebas piloto. La evaluación de usabilidad se realizó con el System Usability Scale aplicado a 14 participantes, organizados en dos grupos: el Grupo A, sin experiencia previa en realidad virtual, obtuvo una media de 54,29, y el Grupo B, con una a dos experiencias previas, registró 59,17. La puntuación general fue de 57,50, categorizada como Deficiente, resultado consistente con el carácter exploratorio del prototipo y la escasa experiencia previa de los evaluadores. Los participantes valoraron positivamente la fidelidad del entorno y la inmersión generada, evidenciando el potencial del prototipo como herramienta de difusión institucional.

Palabras clave: blueprints, escape room, experiencia inmersiva, realidad virtual, unreal engine, usabilidad, virtual branding.

Abstract:

This work proposes the design and development of a virtual reality prototype in Escape Room format, built in Unreal Engine 5, with the purpose of promoting the institutional identity of the Universidad del Azuay through the recreation of the UDA Café space. The methodology followed the Design Science Research paradigm across three phases: requirements analysis, prototype development, and evaluation through pilot testing. Usability was assessed using the System Usability Scale applied to 14 participants, organized into two groups: Group A, with no prior virtual reality experience, obtained a mean score of 54.29, and Group B, with one to two prior experiences, recorded 59.17. The overall score was 57.50, categorized as Poor, a result consistent with the exploratory nature of the prototype and the limited prior experience of the evaluators. Participants rated the fidelity of the recreated environment and the sense of immersion positively, demonstrating the potential of the prototype as an institutional outreach tool.

Keywords: blueprints, escape room, immersive experience, institutional outreach, usability, virtual branding, virtual reality.