

**VIDEOJUEGO SERIO COMO APOYO AL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS
BASICOS DE SCRUM UTILIZANDO EL MOTOR UNREAL ENGINE 4 PARA
ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

AUTOR: CARLOS ALBERTO PATIÑO ARIAS



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, SISTEMAS, Y

TELECOMUNICACIONES

INGENIERÍA DE SISTEMAS

VILLA DEL ROSARIO

2022

**VIDEOJUEGO SERIO COMO APOYO AL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS
BASICOS DE SCRUM UTILIZANDO EL MOTOR UNREAL ENGINE 4 PARA
ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

AUTOR: CARLOS ALBERTO PATIÑO ARIAS

DIRECTORA: NINI JOHANA ARIAS HERRERA



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, SISTEMAS, Y

TELECOMUNICACIONES

INGENIERÍA DE SISTEMAS

VILLA DEL ROSARIO

2022

AGRADECIMIENTOS

Después de finalizar con éxito este proyecto, el cual dejó muchos aprendizajes y grandes experiencias nuevas. Durante este proceso no estuve solo, por lo cual deseo dedicar este espacio para agradecer, a mi madre quien ha sido un gran apoyo constante a lo largo de mi vida, sin la cual la culminación de esta etapa sería incierto.

A todos los docentes que me acompañaron en el proceso académico, que brindaron sus conocimientos y su tiempo. Además, agradecer especialmente a mi directora de tesis, la profesora Nini Johana Arias Herrera, por la confianza y el apoyo depositado, también por la gran paciencia y tolerabilidad en este proceso.

Por último, agradecer, aunque no sea un ser humano a mi perro fallecido, que fue un pilar fundamental, que me acompañó desde el inicio hasta el fin de mi formación profesional, tal vez haya muchas palabras que decir, pero prefiero guardarlas y decírselas tal vez algún día, así que solo diré Gracias.

RESUMEN

Estudios realizados demuestran que los videojuegos no solo proporcionan efectos negativos sobre las personas, si no también favorecen a aspectos positivos como al desarrollo de habilidades de atención, concentración, planeación, imaginación y de actuar de manera previsor. La industria del videojuego ha crecido exponencialmente en los últimos años y a su vez la creación de nuevas tecnologías y actualización constante de los motores gráficos de los mismos ha permitido que los juegos evolucionen cada día más y más, abriendo un mundo de posibilidades para ser usados en cualquier área.

Por consiguiente, este proyecto busca plasmar la idea del uso de video juegos como medida de aprendizaje, en este caso mediante la creación de un prototipo 3D y el uso del Framework Scrum se busca enseñar los conceptos básicos de Scrum utilizando la tecnología de *Unreal Engine 4*.

Además, en esta investigación se ejecuta un análisis comparativo y revisión de motores gráficos, permitiendo así, determinar ventajas y desventajas de significativas herramientas empleadas en la creación de juegos, con el fin de permitirle al desarrollador realizar una correcta toma de decisiones al seleccionar la herramienta acorde a sus necesidades. También se ejecuta una investigación sobre las *TIC's*, el proceso (PEA), *Blueprints*, Scrum, la producción multimedia y otros apartados que influyen en el desarrollo del proyecto.

Palabras clave: Producción multimedia, Educación virtual, Prototipo, Tecnología, Motor gráfico, Aprendizaje, Interacción, Diversidad profesional.

ABSTRACT

The studies carried out show that video games not only have negative effects on people, but also favor positive aspects such as the development of attention skills, concentration, planning, imagination and acting in a proactive manner. The video game industry has grown exponentially in recent years and, in turn, the creation of new technologies and the constant updating of their graphics engines have allowed games to evolve more and more every day, opening up a world of possibilities to be used. in any area.

Therefore, this project seeks to capture the idea of using video games as a learning measure, in this, through the creation of a 3D prototype and the use of the Scrum Framework, it seeks to teach the basic concepts of Scrum using Unreal Engine 4 technology.

In addition, in this research a comparative analysis and review of graphics engines is carried out, thus being able to determine advantages and disadvantages of significant tools used in the creation of games, in order to allow the developer to make a correct decision making when selecting the tool. according to your needs. An investigation is also carried out on TIC's, the process (PEA), Blueprints, Scrum, multimedia production and other sections that influence the development of the project.

Keywords: Multimedia production, Virtual education, Prototype, Technology, Graphic engine, Learning, Interaction, Professional diversity.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1	1
1. Introducción e información general.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Formulación del problema	3
1.4. Justificación	3
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. Objetivo general.....	4
1.5.2. Objetivos específicos	4
CAPÍTULO 2	5
2. Marco teórico.....	5
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. TICs , herramientas y el proceso enseñanza-aprendizaje	9

2.2.1. Las Tics y su uso como herramientas de aprendizaje	10
2.2.2. Funciones de las TICs en la educación	12
2.2.3. Proceso enseñanza-aprendizaje (PEA)	14
2.2.4. Importancia de las Tics en la educación	17
2.2.5. Herramientas TIC en el sector educativo.....	19
2.2.6. Ventajas y desventajas del uso de las TICs	21
2.3. Educación virtual	28
2.3.1. Componentes esenciales de la educación virtual	29
2.3.2. Nuevas tecnologías en el sector educativo	34
2.4. Videojuegos y aprendizaje.....	36
2.4.1. Juegos 2D, 2.5D y 3D.....	36
2.4.2. Tipos de videojuegos	41
2.4.3. Videojuegos como medio de aprendizaje	42
2.5. Motor de videojuegos	43

2.5.1. Componentes básicos de un motor de videojuegos	43
2.6. Marco de trabajo	46
2.6.1. Metodología vs Framework	46
2.7. Producción multimedia	48
IMPORTANTE	53
CAPÍTULO 3	54
Fase 1. Preparación → Pre-Desarrollo	54
3.1. Análisis de motores gráficos.....	54
3.1.1. Unreal Engine	55
3.1.2. Unity	58
3.1.3. CryEngine	61
3.1.4. Comparativas	63
3.1.5. Requerimientos de hardware	66
3.2. Conociendo la interfaz de Unreal Engine 4	69

3.3. Investigación del marco de trabajo Scrum.....	73
3.3.1. Que es y valores agiles	73
3.3.2. Principales características	74
3.3.3. Ventajas y desventajas.....	75
3.3.4. Estructura y conceptos de Scrum.....	76
3.3.5. Historias de usuario	78
3.5. Aprendizaje de la programación por <i>blueprints</i>	79
CAPÍTULO 4	81
Fase 2. Desarrollo	81
4.1. Configuración inicial del proyecto	81
4.2. Creación personaje principal	82
4.2.1. Configuración personaje principal.....	85
4.3. Textura → personaje principal	88
4.4. Animación → personaje principal	95

4.5. Plataforma.....	103
4.6. Controles del videojuego	103
4.7. Selección de plugins	104
4.8. Creación, diseño y decoración del entorno	106
4.9. Selección de dialogo → NPC's	119
4.10. Configuración input → NPC's	124
4.11. Implementación → NPC's.....	127
4.13. Audio	136
4.14. Implementación de jugabilidad.....	137
CAPÍTULO 5	164
5.Optimización del videojuego	164
6. CONCLUSIONES.....	170
7. REFERENCIAS.....	172

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Funciones de las TIC en entornos educativos actuales	13
Tabla 2: Fases del proceso de aprendizaje	15
Tabla 3: Elementos del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA)	16
Tabla 4: Ventajas 1 desde la perspectiva del aprendizaje	21
Tabla 5: Ventajas 2 desde la perspectiva del aprendizaje	22
Tabla 6: Desventajas desde la perspectiva del aprendizaje	23
Tabla 7: Ventajas TIC para los estudiantes.....	24
Tabla 8: Desventajas TIC para los estudiantes	25
Tabla 9: Ventajas TIC para los profesores.....	26
Tabla 10: Desventajas TIC para los profesores	27
Tabla 11: Metodología ↔ Marco de trabajo.....	47
Tabla 12: Cronograma de actividades.....	53
Tabla 13: Características de Unreal Engine	55
Tabla 14: Novedades Unreal Engine 5	57
Tabla 15: Características de Unity	58
Tabla 16: Características de Cryengine	61
Tabla 17: Principales características Scrum.....	74

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: TIC's - Games – Study.....	6
Ilustración 2: Características de las TIC en la educación	18
Ilustración 3: Herramientas TIC en el sector educativo 1.....	19
Ilustración 4: Herramientas TIC en el sector educativo 2.....	20
Ilustración 5: Herramientas TIC en el sector educativo 3.....	20
Ilustración 6: El camino de aprendizaje → Antes.....	29
Ilustración 7: El camino de aprendizaje → Durante	30
Ilustración 8: Ilustración 3: El camino de aprendizaje → Después	30
Ilustración 9: Dimensiones → Representación	37
Ilustración 10: Hollow Knight	37
Ilustración 11: Ori and the Will	38
Ilustración 12: Doom (1993).....	39
Ilustración 13: God of war Ragnarok.....	40
Ilustración 14: Tipos de videojuegos	41
Ilustración 15: Dispositivos de entrada para videojuegos.....	43
Ilustración 16: Metahumans.....	44
Ilustración 17: Elementos multimedia	48
Ilustración 18: Etapas producción multimedia	49
Ilustración 19: Godot interfaz.....	54
Ilustración 20: Representación gráfica de la historia de Unity	60
Ilustración 21: Representación gráfica de la historia de CryEngine.....	62
Ilustración 22: Interfaces → Unreal Engine vs Unity vs CryEngine	63

Ilustración 23: Comparativa Unity vs CryEngine.....	64
Ilustración 24: Comparativa Unreal Engine vs CryEngine.....	64
Ilustración 25: Comparativa Unreal Engine vs Unity.....	65
Ilustración 26: Editor de niveles UE4.....	69
Ilustración 27: Botones del editor de niveles UE4.....	69
Ilustración 28: Botones 2 del editor de niveles UE4.....	69
Ilustración 29: Navegador de contenido UE4.....	70
Ilustración 30: Delineador de mundo UE4.....	70
Ilustración 31: Panel de detalles UE4.....	71
Ilustración 32: Barra de herramientas UE4.....	71
Ilustración 33: Mas información UE4.....	72
Ilustración 34: Desplegable de ayuda UE4.....	72
Ilustración 35: Valores ágiles Scrum.....	73
Ilustración 36: Estructura Scrum.....	76
Ilustración 37: Las 3C's de las historias de usuario.....	78
Ilustración 38: Level Blueprint.....	79
Ilustración 39: Blueprint Class.....	80
Ilustración 40: Creación personaje principal → Cara.....	83
Ilustración 41: Creación personaje principal → Cabeza.....	84
Ilustración 42: Creación personaje principal → Cabeza 2.....	84
Ilustración 43: Ilustración 44: Creación personaje principal → Cuerpo.....	85
Ilustración 44: Configuración al exportar.....	85
Ilustración 45: Descargar e exportar el personaje.....	86

Ilustración 46: Enable plugins	86
Ilustración 47: Habilitar plugin groom	87
Ilustración 48: Esqueleto base 3D.....	87
Ilustración 49: BP_MetaHuman	88
Ilustración 50: BP personaje default	88
Ilustración 51: Copiando componentes BP_MetaHuman.....	89
Ilustración 52: Incorporación Componentes personaje default	89
Ilustración 53: Copy gráficos MetaHuman.....	90
Ilustración 54: Paste functions MetaHuman	90
Ilustración 55: Delete variable Body	91
Ilustración 56: Paste ARKit_Setup.....	91
Ilustración 57: Reestructura MasterPose	92
Ilustración 58: Crear variable 'LLink Face Subj'	92
Ilustración 59: Incorporación Blueprint en gráficos del evento.....	93
Ilustración 60: Incorporación y conexión Blueprint en ConstructionScript	93
Ilustración 61: Vista cercana → personaje incorporado	94
Ilustración 62: Visualización MetaHuman	94
Ilustración 63: Creación carpeta → animación.....	95
Ilustración 64: Find UE4 Mannequin	95
Ilustración 65: Select Humanoid Rig.....	96
Ilustración 66: Find Animation → esqueleto.....	96
Ilustración 67: Find MetaHuman → esqueleto	97
Ilustración 68: Change spine's	97

Ilustración 69: Duplicar y enlazar meta	98
Ilustración 70: Reasignación de esqueleto	98
Ilustración 71: Save All animations	99
Ilustración 72: Show retargeting options	99
Ilustración 73: Traslación → Esqueleto	100
Ilustración 74: root, pelvis → animación	100
Ilustración 75: Enable clase de animación	101
Ilustración 76: Reestructura Blueprint animación	101
Ilustración 77: Personaje animado → Saltando	102
Ilustración 78: Vista final personaje principal animado	102
Ilustración 79: Controles del videojuego	103
Ilustración 80: Habilitar plugin Modeling Tools	104
Ilustración 81: Habilitar plugin Water	105
Ilustración 82: Creación de mundo	106
Ilustración 83: Enable edit layers	106
Ilustración 84: Construcción estructura principal	107
Ilustración 85: Construcción estructura principal → 2	107
Ilustración 86: Construcción estructura principal → 3	108
Ilustración 87: Construcción estructura principal → 4	108
Ilustración 88: Construcción estructura principal → 5	109
Ilustración 89: Configuración de techo de cristal → piso 1	109
Ilustración 90: Vista cercana → estructura	110
Ilustración 91: Asignación de materiales a la estructura	110

Ilustración 92: Configuración techo de cristal → piso 2	111
Ilustración 93: Aplicación → material de transparencia.....	111
Ilustración 94: Vista actual estructura principal	112
Ilustración 95: Decoración interior → muebles	112
Ilustración 96: Decoración interior → PC's y accesorios	113
Ilustración 97: Decoración interior → muebles 2	113
Ilustración 98: Decoración interior → plantas y barandas terraza.....	114
Ilustración 99: Asignar colisión a actores	114
Ilustración 100: Decoración exterior → vegetación	115
Ilustración 101: Implementación → Lago	115
Ilustración 102: Decoración exterior → elementos naturales	116
Ilustración 103: Reconstrucción de la iluminación.....	116
Ilustración 104: Asignar colisión a actores → exterior	117
Ilustración 105: Vista actual → exterior	117
Ilustración 106: Herramienta esculpir → terreno	118
Ilustración 107: Vista superior → arquitectura final	118
Ilustración 108: Vista final del landscape	119
Ilustración 109: Información 1.....	120
Ilustración 110: Información 2.....	121
Ilustración 111: Información 3.....	122
Ilustración 112: Información 4.....	123
Ilustración 113: Nuevo input (E)	124
Ilustración 114: New Blueprint widget.....	124

Ilustración 115: Texto de interacción.....	125
Ilustración 116: Cuadro de dialogo.....	125
Ilustración 117: Duplicate character	126
Ilustración 118: Nuevas variables → NPCs.....	126
Ilustración 119: Interacción condición.....	127
Ilustración 120: NPC_0.....	127
Ilustración 121: Box collision NPC	128
Ilustración 122: Componente widget.....	128
Ilustración 123: NPC → configuración componente.....	129
Ilustración 124: Variable referencia PJ → NPC	129
Ilustración 125: Creación advance assets.....	130
Ilustración 126: Referencia de variable	130
Ilustración 127: Componente de comienzo superposición	131
Ilustración 128: Blueprint Dialogo	131
Ilustración 129: Opción activar subtítulos	132
Ilustración 130: Diálogo ingame actual	132
Ilustración 131: Configuración NPC's → 1	133
Ilustración 132: Configuración NPC's → 2	133
Ilustración 133: Configuración NPC's → 3	133
Ilustración 134: Configuración NPC's → 4	134
Ilustración 135: Configuración NPC's → 5	134
Ilustración 136: Configuración NPC's → 6	134
Ilustración 137: Diálogo ingame NPC 1.....	135

Ilustración 138: Diálogo ingame NPC 4.....	135
Ilustración 139: Creación de sonido	136
Ilustración 140: Sonido de fondo UE4.....	136
Ilustración 141: Implementación puerta principal	137
Ilustración 142: Add colisión puerta principal.....	138
Ilustración 143: Blueprint class Actor → RecogerBP	138
Ilustración 144: Malla estática → RecogerBP	139
Ilustración 145: Colisión → RecogerBP.....	139
Ilustración 146: Texturizado → Objeto "RecogerBP"	140
Ilustración 147: Configuración Blueprint → ThirPersonGameMode	141
Ilustración 148: Configuración Blueprint → RecogerBP	141
Ilustración 149: Creación Blueprint Widget → "Recoger Widget".....	142
Ilustración 150: Referencia "Recoger Widget" → Blueprint "RecogerBP"	142
Ilustración 151: Texto → Blueprint Widget "Recoger Widget".....	143
Ilustración 152: Proceso → Blueprint Widget "Recoger Widget"	143
Ilustración 153: Blueprint Widget → Blueprint Get Text	144
Ilustración 154: Animación texto "Recoger Widget"	144
Ilustración 155: Incorporación Animtext → Blueprint Widget "Recoger Widget"	145
Ilustración 156: Blueprint "RecogerBP"	145
Ilustración 157: Blueprint "ThirdPersonGameMode"	146
Ilustración 158: Blueprint Widget "Recoger Widget"	146
Ilustración 159: ° Puerta principal	147
Ilustración 160: Línea de tiempo → Door_principal	147

Ilustración 161: Blueprint "Door_principal"	148
Ilustración 162: Objetos mostrados en juego	148
Ilustración 163: Contador en pantalla → tazas	149
Ilustración 164: Puerta principal abierta	149
Ilustración 165: Construcción laberinto	150
Ilustración 166: Construcción laberinto 2	150
Ilustración 167: Implementación del suelo → laberinto	151
Ilustración 168: Texturizado laberinto	151
Ilustración 169: Cofre laberinto	152
Ilustración 170: Blueprint Widget → Cofre	152
Ilustración 171: Implementación de modelo 3D → mesa	153
Ilustración 172: Objetos cofre, mesa in game	153
Ilustración 173: Activar 1 opción wrapping	153
Ilustración 174: Blueprint → chestBP	154
Ilustración 175: press E → interactuar cofre	154
Ilustración 176: Interacción cofre in game	155
Ilustración 177: Creación placa de teletransportación	155
Ilustración 178: Script BP → Placa teletransportación	156
Ilustración 179: Blueprint Event → Placa teletransportación	156
Ilustración 180: Placa teletransportación in game "editor unreal"	157
Ilustración 181: Ajustes estructura principal	158
Ilustración 182: Cambio de texturizado laberinto	159
Ilustración 183: Cambio de texturizado → piso	159

Ilustración 184: Ajustes texturizado de blueprints → ventanas	160
Ilustración 185: Borde estructura → contorno.....	160
Ilustración 186: Actores 1	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 187: Actores 2	158
Ilustración 188: Videojuego sin optimizar.....	164
Ilustración 189: Merge actors → Optimización.....	165
Ilustración 190: Replace Source Actors.....	165
Ilustración 191: Antes de → Merge Actors	166
Ilustración 192: Después de → Merge Actors	166
Ilustración 193: Agrupando assets → laberinto.....	167
Ilustración 194: Optimización Light Source	168
Ilustración 195: Videojuego después de optimizar	169

CAPÍTULO 1

1. Introducción e información general

1.1. Introducción

La tecnología ha tenido una progresión constante, los procesos y estrategias de aprendizaje también se han ido actualizado, esta nos aporta un sinfín de herramientas que son abiertas a diferentes puntos de enfoques metodológicos, un ejemplo de ello es el de utilizar videojuegos, estos principalmente se utilizan como fuente de entretenimiento también han sido asociados con atributos negativos como la exposición a la violencia y la desconexión con la realidad. Sin embargo, con el diseño y contenido correcto, también puede usarse como en este proyecto el cual se usarán como una herramienta didáctica con fines educativos, esto se puede lograr a través de la interactividad del usuario con la herramienta de aprendizaje. Lo anterior mencionado abre una brecha de posibilidades, ya que las nuevas herramientas tecnológicas que existen además de los videojuegos pueden ayudar a mejorar la calidad de aprendizaje o el fácil entendimiento de los temas para las nuevas generaciones, logrando así establecer nuevos modelos pedagógicos que sean fáciles de comprender para que de una u otra manera fortalezca el aprendizaje en los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior se plantea la implementación de un videojuego educativo con entorno 3D que pueda cumplir con las condiciones que proporciona una herramienta de aprendizaje, con el fin principal de apoyar al docente y estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de un tema muy importante y utilizado en las empresas el cual es el marco de trabajo SCRUM, pero en este caso ya que es un tema algo extenso, el videojuego solo se enfocara en enseñar de manera intuitiva los conceptos básicos, esto por medio de una dinámica didáctica haciendo uso de muchos factores de los videojuegos como el uso de objetos con los que se puedan interactuar, minijuegos y la implementación de *NPC's*.

1.2. Planteamiento del problema

En la actualidad se ha venido apropiando el uso de videojuegos como estrategia educativa, ya que presentan características que desarrollan diversas habilidades en el estudiante y fomenta el interés por las temáticas que en él se presentan. El proceso de desarrollo de Juegos Serios o Videojuegos Educativos se acerca al de un producto de software común, necesitando la utilización de metodologías y herramientas que garanticen la calidad de los mismos, la reducción del tiempo de elaboración, y la optimización de tareas. En estos entornos se pueden ver algunas restricciones al realizar actividades en equipo, lo que se busca es un ambiente de aceptación sin condiciones, pero con límites, que les permita favorecer su aprendizaje.

Este proyecto se enmarca en el desarrollo de un videojuego con estándares de calidad, en este sentido, el proyecto tiene como objetivo documentar y desarrollar los procesos involucrados en el videojuego, como el modelado, la programación por *blueprints*, la integración del arte escénico, minijuegos, los personajes y los *NPC's*.

El propósito del proyecto es el desarrollo de un videojuego educativo y que este se asemeje a un escenario del mundo real, en el cual podrá interactuar con objetos y personajes no jugables *NPC's*, los cuales intercambiarán información con el usuario con el fin de dar a conocer información detallada sobre los conceptos básicos de Scrum, esta información será mostrada de forma intuitiva y atractiva para el usuario.

1.3. Formulación del problema

¿De qué forma la implementación de un videojuego serio facilita el aprendizaje de los conceptos básicos de Scrum en los estudiantes de la Universidad de Pamplona?

1.4. Justificación

Con la reciente situación mundial debido a la pandemia, en la cual se vio afectado en mayor medida el sector educativo y social, además de que no podemos saber con exactitud cuando otra crisis pueda suceder, es por esto que no debemos quedarnos de brazos cruzados y tenemos que estar preparados para afrontar cualquier inconveniente futuro, por ello la educación virtual de los estudiantes tiene la necesidad de implementar nuevas maneras pedagógicas para mejorar la cotidianidad del aprendizaje, el mundo, los estudiantes y los maestros en especial deben conocer sobre tecnologías y herramientas para la enseñanza, haciendo uso de los elementos tecnológicos disponibles.

Estamos en una sociedad mediática que encuentra constantemente nuevos métodos de comunicación. Los videojuegos han venido incrementando su uso y aplicación en los últimos años, de esta forma llegan a diversas partes de la vida de las personas en su calidad de recurso tecnológico de recreación, no solo para estudiantes, sino también para cualquier persona, ya que no es necesario tener conocimientos avanzados para jugar, con que el juego sea intuitivo y atractivo para la persona eso será suficiente, por esto la gran variedad de videojuegos que se producen constan mente con el fin de abarcar todas las áreas de interés de la gente. Por todas estas razones los videojuegos son ahora la mejor alternativa como un medio directo para expresar conocimientos informáticos a niños, jóvenes y adultos, ya que estos se pueden utilizar como una herramienta educativa de todo tipo, y no solo de forma divertida.

Debido también a la gran competencia en el mercado que el día de hoy tiene el área de los videojuegos, se buscó emplear este proyecto para realizar de una manera óptima la estimulación de la capacidad lógica, para cumplir este objetivo se considera el juego como una herramienta de aprendizaje y permitir que los profesores y personas que necesiten de este conocimiento, en este caso el aprendizaje-enseñanza de los conceptos básicos de Scrum y se utilice el videojuego como herramienta intermediaria que facilite el aprendizaje.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar un videojuego serio como apoyo al aprendizaje de los conceptos básicos de Scrum utilizando el motor gráfico *Unreal engine 4* para los estudiantes de la universidad de pamplona.

1.5.2. Objetivos específicos

Analizar la información acerca de los motores gráficos para la creación y desarrollo de videojuegos.

Examinar los componentes elementales del motor y la programación por *Blueprints*, las herramientas y *plugins* a utilizar, en función de la investigación preliminar para la construcción del videojuego.

Diseñar el entorno, las secuencias, imágenes, textos, ambiente y los personajes del videojuego, así como también los mecanismos requeridos para la interacción jugador-videojuegos.

Evaluar videojuego de entorno tridimensional, mediante el uso de pruebas aplicadas a una población de muestra.

CAPÍTULO 2

2. Marco teórico

Los videojuegos tienen una gran influencia en la vida de los jóvenes hoy en día, además se caracterizan por brindarnos la posibilidad de interactuar con mundos fascinantes, a través del uso de la perspectiva, la sensación de profundidad y otros muchos recursos creativos, la evolución de los entornos en videojuegos desde el punto de vista de la representación visual.

Los videojuegos juegan un papel activo porque sus temas permiten a las personas aprender a diseñar estrategias, aceptar la derrota y aumentar el valor de las batallas ganadas. Estos también tienen la costumbre de encontrar soluciones rápidas a situaciones problemáticas. Con todo, lo más interesante de estos juegos es la combinación de fantasía y realismo al que se enfrentan, lo que permite a los jóvenes vivir variadas aventuras. Estudios neurológicos recientes han demostrado que seguir jugando videojuegos sin adicción mejora las capacidades cognitivas del cerebro.

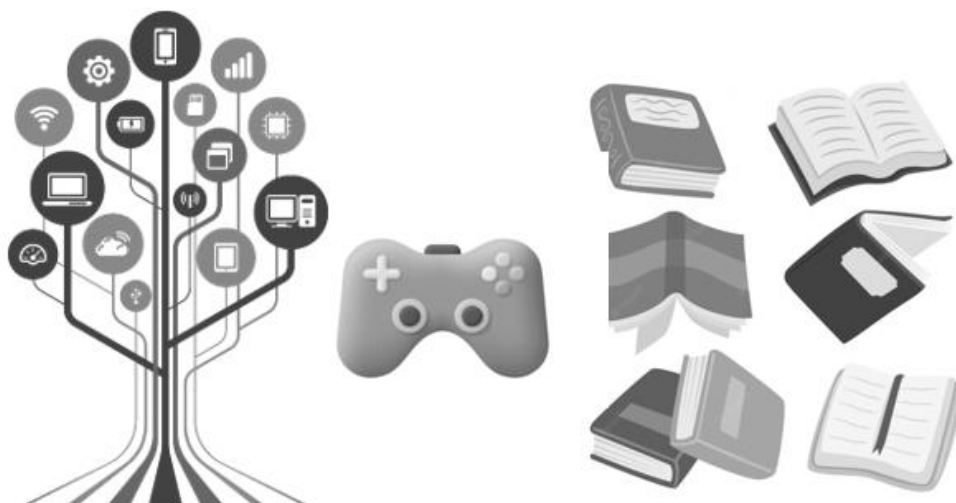
El mundo del videojuego también cuenta con un sinfín de herramientas de última generación —sobre todo en el ámbito de la representación tridimensional— para que los diseñadores, artistas y programadores nos brinden ricos mundos interactivos, donde el principal límite lo establecen la creatividad y la imaginación. Además, los profesores pueden usar los videojuegos para enseñar a sus alumnos como en este caso los conceptos básicos del marco de trabajo Scrum.

(Medel, 2019) “Yo abogo por usar el videojuego como un recurso más y, al igual que otros materiales que están a disposición del docente, debemos acompañar los títulos que recomendamos con un manual de uso”.

2.1. Antecedentes

La tecnología ha realizado múltiples cambios al pasar de los años en muchos aspectos, pero sobre todo en lo relacionado con la comunicación, el trabajo y últimamente a nivel educativo. Al ver la influencia que tiene la tecnología en nuestra vida cotidiana, podemos ver cómo ha crecido el sector del entretenimiento principalmente, en este se encuentra un campo que genera cada vez más impacto a causa de las nuevas tecnologías el cual son los videojuegos, si vemos un poco en la historia de la evolución de los mismos, podemos ver su avance en cuanto a muchos aspectos el principal es su aumento en la calidad grafica el cómo ha pasado de los gráficos 2D a los 3D e, incluso, introducir a las personas en el mundo de la realidad virtual, todo esto se ha conseguido mayormente a la creación y mejora constante de los motores gráficos por ello es importante conocer la capacidad de estos, teniendo en cuenta lo anterior se abre un mundo de posibilidades para los videojuegos, ya que estos no solo sirven de entretenimiento, sino también con un mejor enfoque puedan ser usados como lo es en este caso como una herramienta de aprendizaje.

Ilustración 1: TIC's - Games – Study



Nota. Elaboración propia.

(Garcia O. , 2015) “Los videojuegos educativos. Una realidad en perspectiva”. El objetivo de este trabajo es precisar en detalle los requisitos técnicos y pedagógicos que deben reunir los videojuegos educativos para ser aceptados por los jóvenes en las condiciones actuales en las escuelas cubanas. En base a la investigación realizada, se plantea la siguiente hipótesis: la aceptación de los videojuegos de entretenimiento por parte de niños y jóvenes está indisolublemente ligada a la calidad de su presentación visual y su mecánica de juego fácil y flexible. El uso de estos elementos en la creación de videojuegos educativos ha sido confirmado en estudios de estudiantes y expertos.

(Triana, Cortes, & Portillo, 2015) El estudio se basa en un enfoque de investigación cualitativa de estilo documental, y los videojuegos ahora se consideran una estrategia educativa importante para ayudar a los estudiantes a aprender e introducirlos en el mundo del conocimiento.

(Garcia, Garmen, & Rodriguez, 2017) “Videojuegos educativos basados en inteligencias múltiples una propuesta de intervención para mejorar la atención”. Este artículo revisa la investigación actual sobre el uso de herramientas digitales en la educación y propone una intervención para mejorar la atención utilizando dos herramientas digitales desarrolladas con un enfoque de inteligencia múltiple: *Boogies Academy* y *Cuibrain*.

(Mendez, 2017) “El uso de los videojuegos educativos en el aprendizaje de vocabulario de inglés”. En los últimos años, diversas innovaciones educativas han planteado alternativas más efectivas en el aprendizaje de un idioma. Uno de estos nuevos enfoques es la gamificación, el uso de juegos en el proceso de aprendizaje.

Con el fin de probar empíricamente la efectividad de los videojuegos educativos para el aprendizaje del idioma inglés, este artículo utiliza un diseño experimental para comparar los efectos del uso de videojuegos educativos sobre la motivación y el rendimiento entre una muestra de estudiantes universitarios. Método (clases magistrales y clases de apoyo audiovisual).

(Roncancio, Ortiz, Llano, Malpica, & Bocanegra, 2017) “El uso de los videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje”. La educación es la columna vertebral para desarrollar no solo los conocimientos y herramientas básicos en cualquier campo del conocimiento, sino también las habilidades que permitan desenvolverse en un mundo globalizado donde la comunicación y la socialización son herramientas.

(Carreño, Navarro, Suarez, & Rolon, 2019) “Desarrollo de un videojuego como estrategia educativa en la enseñanza-aprendizaje de las tablas de multiplicar (*Drollmaths*)”. En la sociedad actual es inevitable conectar el proceso educativo con el uso de las TIC como herramienta, mecanismos de desarrollo en el campo de la educación con la enseñanza en diferentes niveles - los videojuegos han demostrado ser un factor de cooperación y participación en el aprendizaje. Estimular el interés de los niños en aprender las tablas de multiplicar utilizando una variedad de métodos y utilizar estos métodos para que su enseñanza sea efectiva en la medida en que cumpla con sus objetivos de habilidad. También se analizará el comportamiento positivo de los niños que han utilizado los videojuegos como método de aprendizaje para desarrollar habilidades pedagógicas.

Se presentará a continuación una investigación profunda a toda la teoría que da sustento al problema de este proyecto, mostrando y explicando los conceptos más relevantes respecto al uso de los videojuegos en la educación, también como la importancia de las *TICs* su importancia en el sector educativo, además que se llevara a cabo una comparación entre los motores gráficos existentes más conocidos y por qué la elección de *Unreal Engine 4*, la importancia de conocer sobre Scrum y una descripción de todas las herramientas utilizadas para llevar este desarrollo a cabo:

2.2. *TICs*, herramientas y el proceso enseñanza-aprendizaje

Antes de empezar con esta sección que se basa en realizar una investigación basada en las *TICs* debemos primero saber un poco de que son, Las herramientas TIC también conocidas como «Tecnologías de la Información y la Comunicación», han generado muchos cambios en distintos ámbitos como el tecnológico, social, económico, educativo y en muchos otros. Estas nuevas formas de comunicación fueron creadas para facilitar el acceso y publicación de información y para mejorar aún más la comunicación entre personas, empresas y organizaciones para una mayor eficiencia y agilidad.

Asimismo, las *TICs* son una combinación de las llamadas «Tecnologías de la Comunicación» (TC), es decir, la radio, la televisión y la telefonía y las «Tecnologías de la Información» (TI) se centran en la digitalización de los contenidos y la información mediante las nuevas tecnologías. Teniendo una breve descripción de las *TICs* y su gran potencial debido a las grandes áreas que abarca, debemos conocer un poco más sobre las ventajas, sus herramientas de aprendizaje y la importancia de la misma en el sector educativo.

2.2.1. Las Tics y su uso como herramientas de aprendizaje

Aunque es cierto que el uso de las *TICs* conlleva ciertas ventajas que pueden resultar muy interesantes y eficientes, su uso debe estar controlado para que los estudiantes puedan aprovecharlo al máximo y los profesores pueden utilizar la nueva tecnología para mejorar la enseñanza. El uso de la tecnología en la educación es uno de los temas que siempre crea controversia y confusión, sobre todo lo que sucederá si los docentes son capacitados de manera precisa y adecuada para utilizarla en el sistema educativo. Debido a la era de Internet en la que vivimos, el campo de la educación también tiene que cambiar. Hay muchas razones por las que los educadores pueden aprovechar las nuevas oportunidades que nos brindan las TIC para ayudar a generar cambios hacia un sistema educativo más personalizado que tenga en cuenta a más estudiantes. Además, las habilidades digitales de los estudiantes son necesarias para que puedan utilizar las TIC de manera productiva a través de las innovaciones metodológicas que aportan para lograr escuelas más eficaces (Marqués, 2013).

Hoy en día, las herramientas tecnológicas se han convertido en un gran recurso para la educación virtual a distancia. Esta virtualidad tiene un registro histórico muy impresionante, pasando por máquinas de escribir, calculadoras, televisores, grabadoras, etc. y proporciona una presencia significativa en el salón de clases para apoyar a los maestros. Estos conceptos trastocan la enseñanza tradicional de pizarra, cuadernos, lápices, presentaciones orales de los docentes que se navegan en el espacio virtual que son las APPS, plataformas y herramientas diversas. (Cabero-Almenara, 2005), en este se refirieren al surgimiento de las TIC en un entorno donde todo se virtualiza, la educación no es ajena a estos procesos. La vida humana ha cambiado y también la educación, que se ha convertido en un recurso imprescindible en una sociedad donde el conocimiento está lleno de incertidumbre y desarrollo vertiginoso. En este contexto, la educación

necesita de las TIC para lograr las competencias digitales requeridas para el aprendizaje a distancia de los estudiantes. El uso de apoyo tecnológico en el diseño educativo puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes mediante el uso de plataformas de tecnología educativa para desarrollar estrategias educativas, procesar materiales educativos y crear contenido que sustente el desarrollo de las habilidades, el razonamiento y los valores de los estudiantes.

En cuanto a la formación (Hernández S. , 2010), define tres direcciones para la integración de las TIC en el aprendizaje: Cualificación del profesorado para el uso de aplicaciones de Internet. Una guía de contenido está disponible en línea. Incorporar las TIC de acuerdo a los estándares de aprendizaje. Cabe señalar que docentes y estudiantes son los principales participantes en el proceso educativo, por lo que la inclusión de las TIC en el aula es fundamental.

Según (Riascos, Quintero, & Ávila, 2009), la percepción de estos dos participantes fue innegable en el proceso de inmersión de las TIC en las instituciones de educación superior, donde se consideraron tres variables: percepción de uso, grado de uso e impacto. El autor cree que tener en cuenta estas variables puede optimizar el proceso educativo que se desarrolla en el aprendizaje, aunque también advierte que el docente solo no es suficiente. Los estudiantes tienen percepciones e ideas positivas sobre el uso de las TIC porque tanto docentes como estudiantes necesitan contar con los recursos e infraestructura tecnológica y sus habilidades de gestión.

Una de las principales razones por las que las TIC se han desarrollado tan rápidamente en los últimos años es que la globalización las ha incluido en todas las áreas del conocimiento, lo que por supuesto incluye la educación y sus procesos. Las TIC como aliada de los docentes y estudiantes en el entorno deben empoderar a los docentes en el proceso de aprendizaje ya los estudiantes en el proceso de aprendizaje, y esto requiere una implementación deliberada de las TIC.

Recientemente, hemos visto la utilidad de los métodos virtuales ya que atraen la atención del estudiante y lo animan a cambiar el paradigma de aprendizaje.

2.2.2. Funciones de las TICs en la educación

Como se ha venido recalcando las *TICs* son la innovación educativa del momento y del futuro, permiten a los docentes y alumnos cambios determinantes en el quehacer diario del aula, estas brindan herramientas que favorecen a las escuelas que no cuentan con una biblioteca ni con material didáctico, estas tecnologías también permiten entrar a un nuevo mundo de información de fácil acceso.

De igual manera las *TICs*, facilitan el ambiente de aprendizaje, que se adaptan a nuevas estrategias que permiten el desarrollo creativo y eficiente de los temas a aprender. Pero también tenemos que tener en cuenta que para muchos docentes el uso de las *TICs* implica ciertas desventajas, tales como aprender a usar las tecnologías, constantes actualizaciones en los softwares y, sobre todo, implica ocupar un tiempo fuera del lugar de trabajo, el cual muchos docentes no pretenden acceder, pero no solo docentes sino también estudiantes que, aunque sean herramientas tecnológicas no suelen usarlas como es debido.

Según (Mumtag, 2006), los principales factores que influyen en el uso de las *TICs* por parte de los docentes son: acceso a dichos recursos, calidad de software y equipos, facilidad o sencillez de uso, incentivos al uso de la tecnología para cambiar las prácticas docentes, apoyo escolar y solidaridad para el uso de las TIC en el currículo, políticas TIC nacionales y locales, compromiso con la superación profesional y formación .

En la siguiente tabla se presentan desde otra perspectiva las principales funciones de las *TICs* en los entornos educativos actuales:

Tabla 1: Funciones de las TIC en entornos educativos actuales

Funciones	Instrumentos
Creación de expresión y multimedia , escritura, dibujo, creación de presentaciones multimedia, creación de páginas web.	• Procesadores de texto, editores de imagen y video, editores de sonido. • Lenguajes de autor para crear materiales didácticos interactivos. • Sistemas de edición videográfica, digital y analógica.
Canales de comunicación que promuevan la interacción humana , el intercambio de ideas y materiales, y la cooperación.	• Correo electrónico, chat, videoconferencias, listas de discusión, foros.
Herramientas de procesamiento de información: crear bases de datos, preparar informes, realizar cálculos...	• Hojas de cálculo, gestores de BD. • Lenguajes de programación • Programas para el tratamiento digital de la imagen y el sonido.
Información y recursos de código abierto (entretenimiento, educación, profesional)	• CD ROM, vídeos, DVD, páginas web de interés educativo en Internet... • Prensa, radio, televisión
Herramientas de administración y gestión.	• Programas específicos para la gestión de centros y seguimiento de tutorías. • Web del centro con formularios para facilitar la realización de trámites on-line.
Herramienta para la orientación , el diagnóstico y la rehabilitación de los estudiantes.	• Programas específicos de orientación, diagnóstico y rehabilitación. • Webs específicas de información para la orientación escolar y profesional.
Herramientas de enseñanza y evaluación: Informar, entrenar habilidades, preguntar, guiar el aprendizaje, motivar, evaluar...	• Materiales didácticos multimedia. • Simulaciones • Programas educativos de radio, vídeo y televisión. Materiales didácticos en la prensa.
Instrumento para la evaluación que proporciona: corrección rápida y <i>feedback</i> inmediato, reducción de tiempos y costes.	• Programas y páginas web interactivas para evaluar conocimientos y habilidades.
Soporte de nuevos escenarios formativos	• Entornos virtuales de enseñanza
Medio lúdico y para el desarrollo cognitivo	• Videojuegos educativos • Prensa, radio, televisión

Nota. Elaboración propia

2.2.3. Proceso enseñanza-aprendizaje (PEA)

El proceso de aprendizaje (PEA) se concibe como un espacio donde el estudiante es el protagonista, y el docente juega el rol de facilitador del proceso de aprendizaje. Los estudiantes amplían sus conocimientos leyendo, compartiendo experiencias y reflexiones, e intercambiando ideas con compañeros y profesores. En este espacio, los estudiantes están diseñados para disfrutar del aprendizaje y hacer un compromiso de por vida con él. El PEA ocurre en una variedad de entornos, por lo que se debe hacer una distinción entre el PEA que ocurre en la escuela, el hogar y en la comunidad.

Según (Betto, 2015) afirma que “La educación crítica, emancipatoria, busca conquistar la hegemonía por el consenso, por la práctica efectiva, no por la coerción ideológica. Debe incluir todas las materias escolares, desde las ciencias exactas hasta la educación física”. Esto derivaría en una economía solidaria basada en la cooperación. Según (Abreu, Barrera, Breijo, & Ivon, 2018), el proceso de enseñanza y aprendizaje se integra en una unidad encaminada a promover la formación holística de la personalidad del estudiante y promover la adquisición de diversos saberes, habilidades, competencias, destrezas y valores.

Las TIC incrementan las posibilidades educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, algunos de ellos son: construir entornos virtuales de formación, aportes a los sistemas convencionales del aula, facilitar la comunicación educativa, entre otros. Esta dinámica entre las TIC y educación, caracteriza nuevos escenarios formativos que plantea nuevas modalidades dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje brindando espacios que facilitan la interacción docente-alumno y alumno-alumno. La implementación de las *TICs* en el sector educativo tiene como función ser un medio de comunicación e intercambio de conocimiento y experiencias.

2.2.3.1. Fases del proceso de aprendizaje

Tabla 2: Fases del proceso de aprendizaje

Nº	Fases	Objetivo
1	Motivación	Reducir las tensiones para crear el deseo de aprender de manera individual.
2	Interés	Promover el logro del objetivo previamente establecido y la atención de los estudiantes.
3	Atención	Interpretar el objeto, suceso o información con precisión y claridad.
4	Adquisición	Entrar en contacto directo con los contenidos, vivirlos y experimentarlos.
5	Comprensión e interiorización	Abstraer y comprender con capacidad crítica el nuevo conocimiento para relacionarlo con conocimientos previos.
6	Asimilación y acomodación	Almacenar, guardar y ajustar el nuevo conocimiento, según necesidades, intereses y/o utilidad.
7	Aplicación	Poner en práctica lo aprendido en base a las experiencias de la vida cotidiana.
8	Transferencia	Poner en práctica lo aprendido en diversas situaciones y contextos.
9	Evaluación	Valorar el progreso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y su propia percepción sobre el mismo en el momento adecuado.

Nota. Elaboración propia

Las fases del proceso de aprendizaje dependen del docente y de la integración coherente, sistemática y apropiada que realice de los elementos inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje. El docente como gestor del aprendizaje de sus estudiantes, debe enfocarse en monitorear y alcanzar todas estas fases a cabalidad en su praxis diaria; ya que el aprendizaje se puede gestionar con resultados satisfactorios si se toma en cuenta una sucesión de pasos aplicables a cualquier área de conocimiento y generados por medio de la investigación científica (Herrera & Rodríguez, 2009). En esta situación, el maestro debe revisar, contextualizar, integrar, aplicar y evaluar cada parte de la inmersión en la enseñanza antes de intentar crear un aprendizaje significativo y duradero para los estudiantes.

2.2.3.2. Elementos del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA)

En la tabla siguiente, se detallan los principales elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje, según el criterio de varios autores:

Tabla 3: Elementos del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA)

Elementos del PEA	Significado / descripción
Contenidos, competencias y el currículo.	Responden a la interrogante: ¿Qué enseñar? y son el conjunto de temáticas, informaciones o tópicos (datos, sucesos, conocimientos, habilidades, conductas actitudes o competencias) que se enseñan y se aprenden a lo largo del proceso educativo en base al Currículo Nacional o Institucional.
Metodología	Es el componente que integra los demás elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje. Responde básicamente a las interrogantes: ¿Cómo enseñar? y ¿cómo aprender?
Objetivos	Constituyen el ¿Para qué? del proceso de enseñanza – aprendizaje. Una meta que el estudiante debe lograr o alcanzar.
Medios	Son los recursos que se utilizan para materializar los métodos o estrategias de enseñanza – aprendizaje, responden a las interrogantes: ¿Con qué enseñar? y ¿con qué aprender? En este apartado se incluyen los recursos tecnológicos.
Planificación	Es un documento organizativo o plan didáctico que le permite al docente anticiparse sobre el acto pedagógico que llevará a cabo para propiciar y evaluar el PEA.
Evaluación	Es un elemento que te permite medir, regular, ajustar y revisar el proceso de aprendizaje, es decir, te permite alcanzar los resultados obtenidos. Es por ello, que responde a las interrogantes: ¿Qué se logró?, ¿Qué se debe mejorar?, ¿Qué resultados se obtuvieron?
Protagonistas del PEA	Están representados por los docentes, estudiantes y por las relaciones que estos actores educativos guardan entre sí.
Contexto	Se refiere a las formas de organización y funcionamiento institucional; a la infraestructura y materiales educativos disponibles; y, al medio geográfico, económico, cultural y social, así como el clima del aula.

Nota. Elaboración propia

2.2.4. Importancia de las Tics en la educación

Debe entenderse que el docente y los instructores siempre serán la columna vertebral del proceso educativo del estudiante. El papel de las TIC en la educación es promover la difusión del conocimiento y el aprendizaje de los estudiantes para promover las buenas prácticas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que ahora están en el centro de la interacción y el conocimiento.

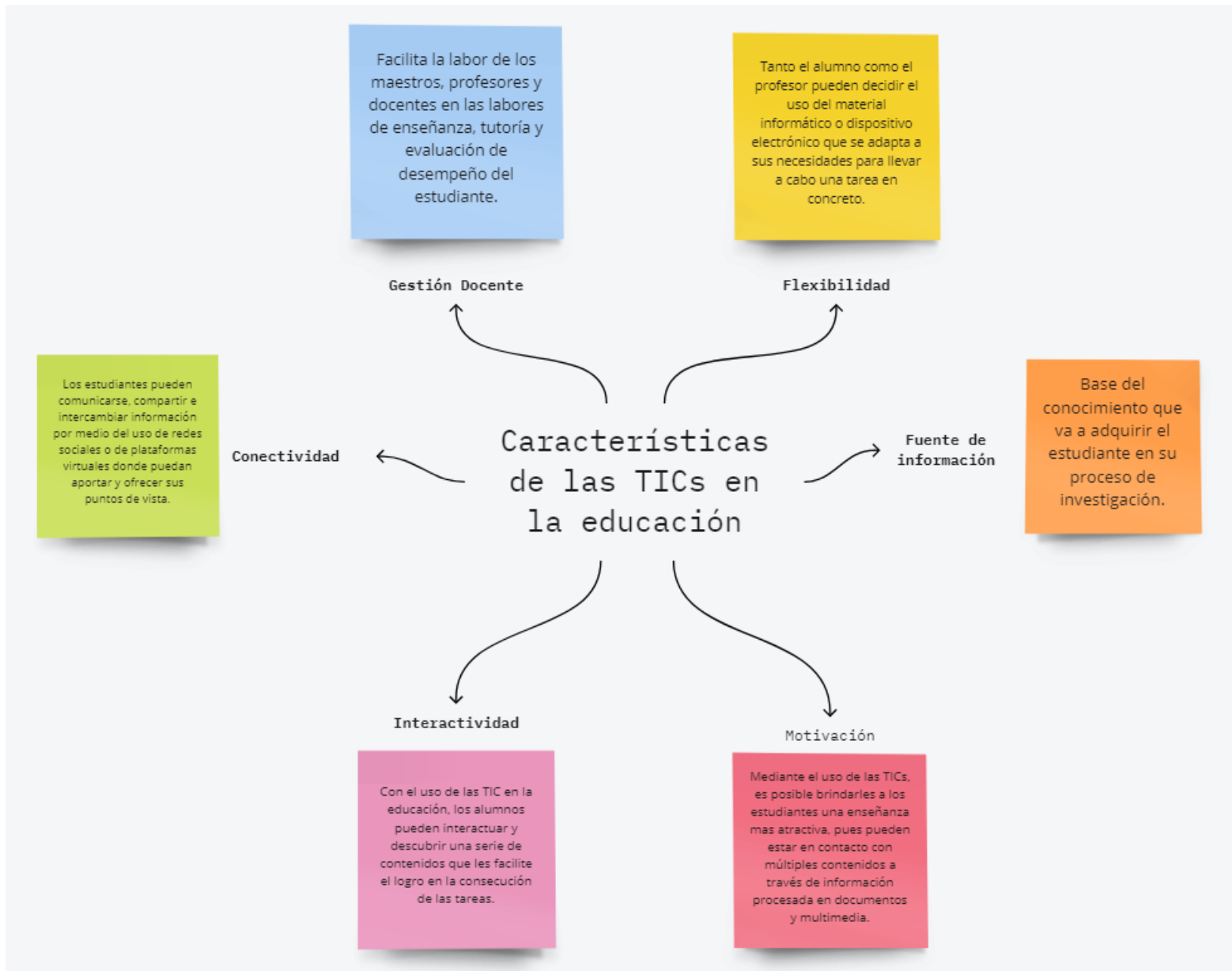
La utilización de las TIC a través de muchas estrategias pedagógicas como lo es el Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), propuesta por (Pastor, 2016), permite diversificar los procesos de enseñanza, que desde el enfoque de derecho todos los niños, niñas, jóvenes y adultos tienen las mismas oportunidades de recibir información, a ser reconocidos y valorados y avanzar a su propio ritmo de aprendizaje.

Las enormes oportunidades que se abren al hacer uso de las *TICs*, es que aportan interactividad a los procesos, pueden automatizarse infinidad de tareas y que la información siempre está presente de forma inmaterial e instantánea sin importar en dónde se encuentren. Por ello, las *TICs* en la Educación permite a profesores y alumnos desarrollar procesos de aprendizaje mucho más personalizados que respondan a las necesidades actuales.

Las TIC permiten a los estudiantes adaptar su aprendizaje en poco tiempo porque les resulta atractivo y facilita las actividades. Sin embargo, beneficia no solo a los estudiantes sino también a los docentes ya que ayuda a evaluar y controlar todas las actividades educativas realizadas. (Noriega & Solano, 2021).

Hay muchas características que las *TICs* pueden manifestar en la educación, pero las principales y más importantes según mi punto de vista son las visualizadas en la siguiente imagen:

Ilustración 2: Características de las TIC en la educación



Nota. Elaboración propia

2.2.5. Herramientas TIC en el sector educativo

Las herramientas TIC también hacen que el aprendizaje sea más atractivo porque permiten a los estudiantes aprender de una forma innovadora y más divertida. Se pueden utilizar recursos como vídeo y contenidos multimedia en línea que hacen que el aprendizaje sea mucho más enriquecedor. Es una forma de combinar cursos formales con contenidos informales que pueden agregar valor y significado a la investigación. Esta sección describirá brevemente las herramientas más usadas actualmente.

Ilustración 3: Herramientas TIC en el sector educativo 1

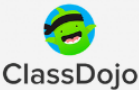
Microsoft Teams		Es una aplicación de colaboración creada para el trabajo híbrido para que usted y su equipo estén informados, organizados y conectados, todo en un solo lugar.
Google Classroom		Es la herramienta que une la enseñanza y el aprendizaje en un solo lugar. Una herramienta segura y fácil de usar que ayuda a los educadores a administrar, medir y enriquecer las experiencias de aprendizaje.
Edmodo		Es una plataforma educativa y de aprendizaje que permite la comunicación entre docentes, estudiantes y familias a través de un entorno cerrado y privado (aulas virtuales) en el que se puede interactuar, participar y colaborar.
Zoom		Es un servicio de videoconferencia basado en la nube que se puede utilizar para reunirse virtualmente con otras personas, ya sea por vídeo o solo por audio, o ambos, todo ello mientras se realizan chats en directo, y permite grabar esas sesiones para verlas más tarde.
Dropbox		Es una herramienta que almacena tus archivos en un lugar seguro al que puedas acceder desde tu computadora, teléfono o tablet. Crea una copia de seguridad de las carpetas importantes, como tu "Escritorio", y los cambios se sincronizarán en tu cuenta.

Nota. Elaboración propia.

Ilustración 4: Herramientas TIC en el sector educativo 2

Padlet		Ees un muro donde nuestras alumnas y alumnos escriben, suben sus trabajos, tareas y archivos en general. Además es una herramienta muy potente para trabajar de manera colaborativa. Una interfaz muy sencilla y muy cómoda visualmente, que nos permite en pocos minutos crear un espacio de aprendizaje.
Canva		Es una web de diseño gráfico nacida hace casi diez años y que nos permite acceder a herramientas online gratuitas para crear cualquier diseño que quieras tanto para uso profesional como para uso personal.
Popplet		Es una aplicación para generar mapas conceptuales en la nube que permite, estructurar y organizar tus ideas. Con Popplet dispones de la posibilidad de insertar imágenes, texto, videos y anotaciones a mano en cada una de los elementos del esquema.
FreeMind		Es una herramienta para la elaboración y manipulación de mapas conceptuales. Es decir, una herramienta para organizar y estructurar las ideas, los conceptos, su relación entre ellos y su evolución.
Kahoot!		Es una herramienta gratuita muy útil para profesores y estudiantes que permite aprender y repasar conceptos de forma muy entretenida, ya que funciona como si se tratara de un concurso. Se puede usar en los centros docentes, en el trabajo y en casa disponiendo de un ordenador, una tablet o un móvil.

Ilustración 5: Herramientas TIC en el sector educativo 3

Animoto		Es una herramienta web para crear y editar videos animados de manera sencilla y práctica, permitiendo generar un producto profesional.
WorkFlowy		Es una aplicación destinada a los usuarios que necesitan utilizar un gestor de listas de tareas para que no se le olviden las funciones que tienen que realizar cada día.
ClassDojo		Es una plataforma que permite a los docentes organizar su aula, promover actividades de gamificación, calificar al alumnado y mantener una comunicación mas fluida con ellos y sus familias.
Voxopop		Es un servicio gratuito de lo más creativo e innovador. En lugar del foro tradicional en el que los usuarios escriben mensajes de texto enviamos nuestros mensajes a través del micrófono del ordenador para que todos lo puedan escuchar y a su vez responder por el mismo procedimiento.
Trello		Es una herramienta visual que permite a los equipos gestionar cualquier tipo de proyecto y flujo de trabajo, así como supervisar tareas. Añade archivos, checklists o incluso automatizaciones: personalízalo todo según las necesidades de tu equipo.

Nota. Elaboración propia.

2.2.6. Ventajas y desventajas del uso de las TICs

Como hemos venido diciendo a lo largo de este documento las *TICs* son el presente y futuro, por ello debemos conocer las ventajas y desventajas de las TIC en el **sector** que nos interesa en esta investigación que es el **educativo**, debo aclarar que las *TICs* no son ni buenas ni malas, si no como todo, depende del uso que se haga con ellas.

2.2.6.1. Desde la perspectiva del aprendizaje

Tabla 4: Ventajas 1 desde la perspectiva del aprendizaje

Ventajas	Descripción
Interés y Motivación	Los estudiantes suelen estar más interesados en recursos como las TIC y aquí es donde se produce la motivación, ya que es uno de los motores del aprendizaje, ya que fomenta la acción y el pensamiento.
Interacción. Continua actividad intelectual.	Los estudiantes siempre están activos cuando interactúan con la computadora, así como de forma remota.
Mantienen un alto grado de implicación en el trabajo.	La versatilidad e interactividad de la computadora, la capacidad de "hablar" con ella, la cantidad de información disponible en Internet atrae y mantiene su atención.
Desarrollo de la iniciativa.	El compromiso a largo plazo de los estudiantes contribuye al desarrollo de su iniciativa porque se ven obligados a tomar constantemente nuevas decisiones.
Aprendizaje a partir de los errores.	El <i>feedback</i> instantáneo sobre las respuestas les permite a los estudiantes conocer sus errores a medida que ocurren y, a menudo, el programa les permite probar nuevas respuestas o cursos de acción para superar los errores.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 5: Ventajas 2 desde la perspectiva del aprendizaje

+Ventajas	Descripción
Aprendizaje cooperativo	Herramientas proporcionadas por las TIC, fomentar el trabajo en grupo, la actitud social, comunicación, el pensamiento, y la colaboración que inspira a sus componentes y le dan forma, para encontrar la mejor solución posible a un problema.
Alto grado de interdisciplinariedad.	Las tareas pedagógicas realizadas con ordenadores brindan la oportunidad de alcanzar un alto grado de interdisciplinariedad, ya que los ordenadores, gracias a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento, permiten una gran variedad de formas muy diferentes de tratamiento de la información de forma completa y diversa.
Alfabetización digital y audiovisual.	Estos materiales brindan a los estudiantes exposición a las TIC como herramienta de enseñanza y como generador de herramientas de procesamiento de información (adquisición de información, procesamiento de datos, expresión y comunicación), experiencia y aprendizaje.
Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información.	El gran volumen de información disponible en unidades de almacenamiento y, sobre todo Internet, exige la puesta en práctica de técnicas que ayuden a la localización de la información que se necesita y a su valoración.
Mejora de las competencias de expresión y creatividad.	Herramientas proporcionadas por las TIC (procesadores de texto, editores gráficos...) Promueve el desarrollo de las habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.
Fácil acceso a mucha información de todo tipo.	Internet y los CD/DVD proporcionan a los estudiantes y profesores una gran cantidad de información (textual y audiovisual), lo que sin duda facilita el aprendizaje.
Visualización de simulaciones.	Los programas informáticos permiten simular secuencias y fenómenos físicos, químicos o sociales, fenómenos en 3D..., de manera que los estudiantes pueden experimentar con ellos y así comprenderlos mejor.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 6: Desventajas desde la perspectiva del aprendizaje

Desventajas	Descripción
Distracciones.	Los alumnos a veces se dedican a otras cosas en vez de estudiar.
Dispersión.	Navegar por Internet es un lugar atractivo con muchos aspectos interesantes que pueden distraer a los usuarios de sus objetivos de búsqueda.
Pérdida de tiempo.	Muchas veces se pierde mucho tiempo buscando la información necesaria: por excesiva información disponible, presentación descentralizada y atomizada, falta de métodos de búsqueda.
Informaciones no fiables.	Hay mucha información poco confiable en Internet: unilateral, incorrecta, desactualizada.
Aprendizajes incompletos y superficiales.	→La libre interacción de los alumnos con estos materiales, no siempre de calidad y a menudo descontextualizados, puede proporcionar aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplistas y poco profundas. →Acostumbrados a la inmediatez, los alumnos se resisten a emplear el tiempo necesario para consolidar los aprendizajes, y confunden el conocimiento con la acumulación de datos.
Visión parcial de la realidad.	Estos programas presentan una visión particular de la realidad más que la realidad tal como es.
Ansiedad.	La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.
Dependencia de los demás.	El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) un grupo grande puede ser ineficiente, porque algunos estudiantes pueden convertirse en espectadores de otras obras.

Nota. Elaboración propia.

2.2.6.2. Para los estudiantes

Tabla 7: Ventajas TIC para los estudiantes

Ventajas	Descripción
Aprendizaje en menor tiempo	Este aspecto es particularmente importante en el caso de la capacitación, especialmente cuando los “empleados” son apartados del trabajo productivo en la “empresa” para su reentrenamiento.
Acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje.	Los estudiantes tienen a su alcance todos los tipos de información y la variedad de materiales de aprendizaje digitales enriquecen el proceso de aprendizaje.
También pueden acceder a los entornos de tele formación.	Los profesores ya no son la principal fuente de conocimiento.
Informaciones no fiables.	Hay mucha información poco confiable en Internet: unilateral, incorrecta, desactualizada.
Personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje.	La existencia de diversos materiales didácticos y recursos didácticos favorece la personalización de la enseñanza y el aprendizaje; cada estudiante tiene acceso a los materiales que mejor se adaptan a su estilo de aprendizaje y situación personal.
Autoevaluación.	La interactividad de las TIC permite a los alumnos autoevaluar sus conocimientos utilizando diferentes materiales.
Flexibilidad en los estudios.	El entorno de aprendizaje a distancia y la oportunidad de que los estudiantes trabajen en computadoras, utilicen materiales interactivos de autoaprendizaje y se comuniquen con maestros y compañeros de clase, brinda una gran flexibilidad para la distribución geográfica de la educación y la capacitación.
Ayudas para la Educación Especial.	En el ámbito de las personas con necesidades especiales, es una de las áreas donde el mayor uso de los ordenadores tiene mayores beneficios.
Más compañerismo y colaboración.	A través del correo electrónico, el chat y los foros, los estudiantes están más conectados entre sí y pueden compartir actividades y trabajos más interesantes.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 8: Desventajas TIC para los estudiantes

Desventajas	Descripción
Adicción.	El multimedia interactivo e Internet resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción.
Aislamiento.	Los materiales didácticos multimedia e Internet permiten que el alumno aprenda solo, incluso lo animan a hacerlo, pero este trabajo individual, exagerar y puede conducir a problemas sociales.
Cansancio visual y otros problemas físicos.	Trabajar demasiado o tener una mala postura frente a la computadora puede causar varias enfermedades.
Inversión de tiempo.	La comunicación en Internet abre muchas posibilidades, pero llevan su tiempo: leer mensajes, responder, navegar.
Sensación de desbordamiento.	A veces, cuando tienes que examinar y elegir entre demasiada información, te sientes abrumado: no tienes tiempo.
Falta de conocimiento de los lenguajes.	En ocasiones los alumnos no tienen suficiente conocimiento del lenguaje en el que se presentan las operaciones informáticas (audiovisual, hipertexto...), lo que dificulta su uso.
Recursos educativos con poca potencialidad didáctica.	Los materiales de aprendizaje y los nuevos entornos de aprendizaje a distancia no siempre brindan suficiente dirección, profundidad de contenido, motivación, buena interacción, fácil comunicación mutua y, a menudo, faltan guías de aprendizaje.
Virus	El mal uso de nuevas tecnologías nos expone a posibles virus informáticos que comprometen los datos almacenados en discos y aumentan el costo (tiempo y dinero) de la seguridad informática.
Esfuerzo económico.	A medida que las TIC se convirtieron en una herramienta de trabajo imprescindible, surgió la necesidad de adquirir dispositivos personales que requieren una inversión económica.

Nota. Elaboración propia.

2.2.6.3. Para los profesores

Tabla 9: Ventajas TIC para los profesores

Ventajas	Descripción
Fuente de recursos educativos para la docencia, la orientación y la rehabilitación.	Proporcionan a los profesores una variedad de recursos educativos para usar: cursos, sitios web educativos, etc.
Individualización, tratamiento de la diversidad.	Los materiales de aprendizaje interactivos (en disco y en línea) se adaptan al trabajo de los estudiantes a medida que se adaptan las computadoras, sus conocimientos previos y su ritmo de trabajo.
Facilidades para la realización de agrupamientos.	La abundancia de recursos y la variedad de información en Internet facilita que los profesores organicen actividades grupales que requieran que los estudiantes interactúen con el material.
Inversión de tiempo.	La comunicación en Internet abre muchas posibilidades, pero llevan su tiempo: leer mensajes, responder, navegar.
Mayor contacto con los estudiantes.	El correo electrónico proporciona un nuevo canal para la comunicación individual con los estudiantes, especialmente aquellos con problemas especiales o enfermedades.
Liberan al profesor de trabajos repetitivos.	Con técnicas de autocorrección y refuerzo, introducción de conocimientos generales, ejercicios de ortografía sistemática... pueden ayudar a los alumnos a realizar algunos ejercicios sistemáticos y así liberar a los docentes con trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios.
Facilitan la evaluación y control.	Hay varios cursos en línea y materiales de aprendizaje que ofrecen actividades a los estudiantes, evalúan sus resultados y brindan seguimiento e informes de seguimiento.
Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula.	Archivar las respuestas de los estudiantes a medida que interactúan con programas específicos permite un seguimiento detallado de los errores cometidos y el proceso que siguieron para llegar a la respuesta correcta.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 10: Desventajas TIC para los profesores

Desventajas	Descripción
Estrés.	A veces, los maestros carecen de la comprensión suficiente de los sistemas informáticos y de cómo utilizar los recursos educativos disponibles para los estudiantes.
Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo.	Los estudiantes pueden centrarse demasiado en las tareas y buscar estrategias para lograr un esfuerzo mental mínimo mientras ignoran las oportunidades de aprendizaje que ofrece el plan de estudios.
Desfases respecto a otras actividades.	El uso de software educativo puede crear brechas incómodas en comparación con otros trabajos de clase, especialmente si cubren aspectos parciales de un tema y se tratan de manera diferente a otras actividades en términos de presentación y profundidad del contenido.
Problemas de mantenimiento de los ordenadores.	A veces, los estudiantes incluso configuran incorrectamente o infectan las computadoras con virus sin darse cuenta.
Supeditación a los sistemas informáticos.	Al necesitar de los ordenadores para realizar las actividades proyectadas, cualquier incidencia en éstos dificulta o impide el desarrollo de la clase.
Exigen una mayor dedicación.	La utilización de las <i>TICs</i> , aunque puede mejorar la docencia, exige más tiempo de dedicación al profesorado: cursos de alfabetización, tutorías virtuales, gestión del correo electrónico personal, búsqueda de información en Internet.
Necesidad de actualizar equipos y programas.	La informática está en constante evolución, y los equipos y programas están en constante mejora, lo que deriva en una constante actualización.

Nota. Elaboración propia.

2.3. Educación virtual

La educación virtual es una forma de aprendizaje a distancia; significa una nueva perspectiva sobre el entorno económico, social y político, así como sobre las necesidades de las relaciones de aprendizaje y las TIC. No es solo una forma única de entregar información a lugares distantes, sino también una perspectiva de aprendizaje integral. También permite desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la implementación de las tecnologías de información y comunicación *TIC's*, así, la labor docente puede realizarse a cualquier lugar. Esto permite que las habilidades y los conocimientos se aprendan en el momento predeterminado del alumno, en lugar de hacerlo de forma colectiva, sin las limitaciones de un horario, y este enfoque en la mayoría de los casos obliga a los alumnos a convertirse en autodidactas.

La interacción social es muy importante en el proceso de aprendizaje, porque la mayor parte de lo que aprendemos proviene de la interacción con otras personas, por lo que el uso del chat, videollamadas, videoconferencias, foros como herramientas es fundamental en la educación virtual. La comunicación síncrona, los correos electrónicos, plataformas digitales y mensajes como herramientas de comunicación asíncrona también ayudan. Este proceso de aprendizaje se basa en la cooperación y el trabajo en grupo con el intercambio de experiencias en la resolución de problemas (Hernández R. , 2017). La educación virtual permite la generación de diferentes escenarios que permiten tanto a docentes, estudiantes como a las instituciones educativas y demás sectores que lo necesiten, el aprovechamiento de espacios que permitan la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje en contextos sociales y de cooperación adaptados a la sociedad moderna.

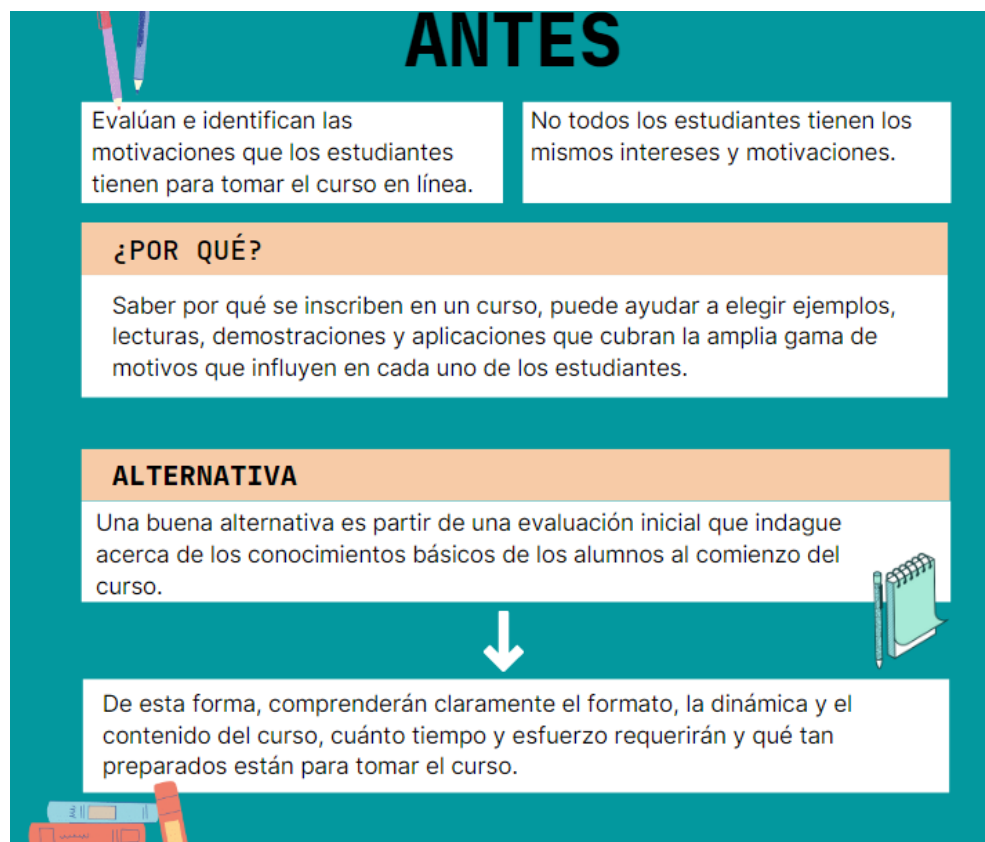
2.3.1. Componentes esenciales de la educación virtual

Para involucrar a los estudiantes en línea de la manera más efectiva posible, las instituciones de educación superior deben centrarse en algunos componentes esenciales de la experiencia de aprendizaje, los 4 principales son:

2.3.1.1. El camino de aprendizaje

Este componente toma en cuenta todo el camino de aprendizaje del estudiante (antes, durante y después), esto debido a la ausencia de aula presencial, los estudiantes de programas en línea necesitan más motivación y disciplina que los estudiantes de programas presenciales, por esto resulta crucial que se ofrezca un contenido “correcto” para captar la atención de los estudiantes.

Ilustración 6: El camino de aprendizaje → Antes



Nota. Elaboración propia.

Ilustración 7: El camino de aprendizaje → Durante

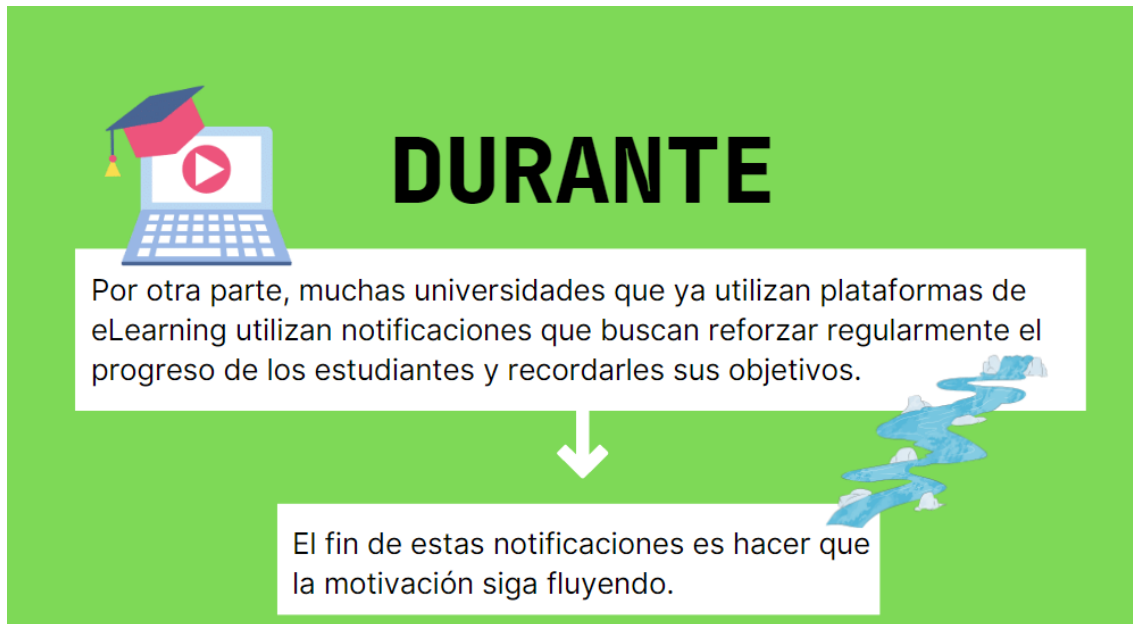
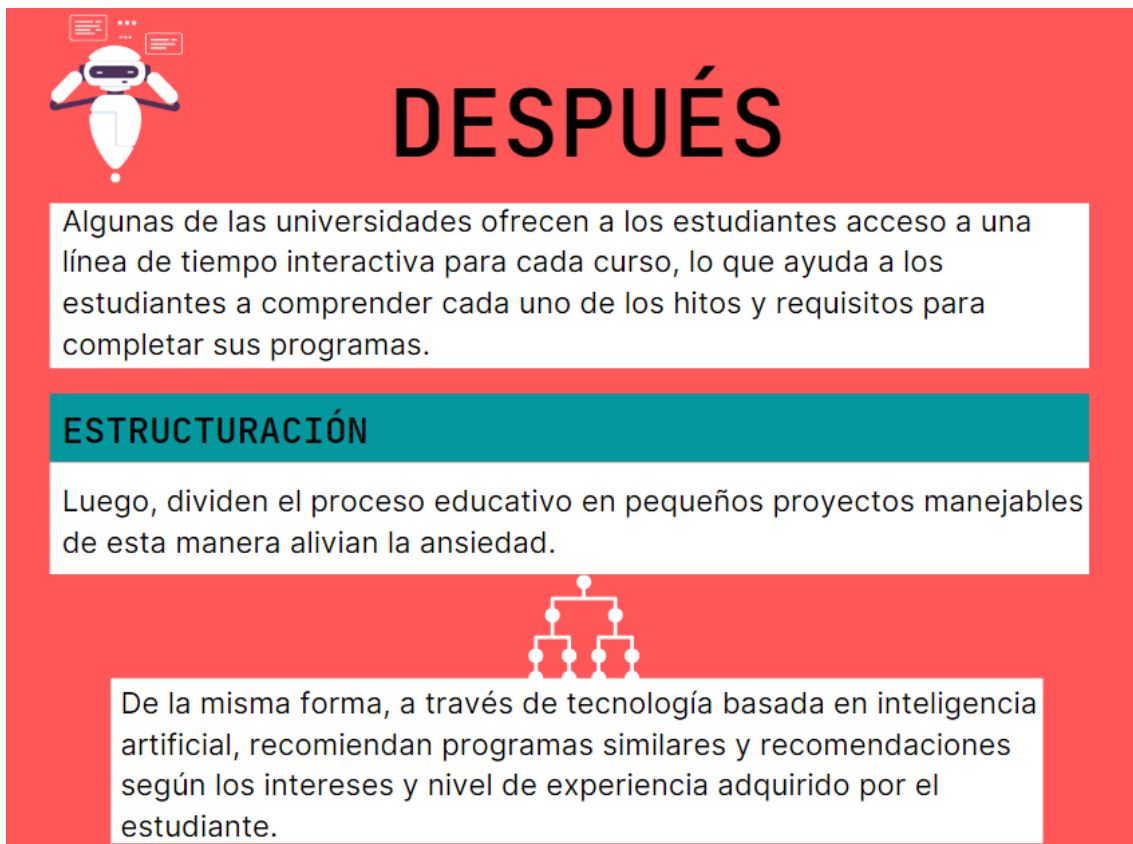


Ilustración 8: Ilustración 3: El camino de aprendizaje → Después



Nota. Elaboración propia.

2.3.1.2. La experiencia de usuario

Estas tienen como función crear experiencias de usuario intuitivas y eficaces, cada vez es mayor el número de estudiantes que experimentan la universidad a través de la pantalla de su computadora y dispositivos inteligentes. La comunicación es necesaria en el aula virtual, por ello debe contar con un mecanismo que facilite la interacción entre el alumno y el instructor o entre alumnos. por eso es imprescindible que las universidades se enfoquen en perfeccionar la experiencia del usuario final.

Dado que los estudiantes online pueden enfrentar una gran variedad de distracciones, es importante tener en cuenta todas las variantes posibles de un curso:

- El contenido del curso en línea debe ser tan atractivo o más atractivo que el contenido del curso presencial.
- Los estudiantes deben poder aprender a su propio ritmo utilizando una variedad de canales y medios en cualquier momento y en cualquier lugar, incluso fuera del horario. Por eso, un "no negociable" es ofrecer contenido optimizado para dispositivos móviles que permita a los estudiantes escuchar lecciones, comunicarse con instructores para obtener ayuda o hacer cuestionarios desde donde sea que se encuentren.
- Es importante que los estudiantes tengan acceso a un sitio web personal donde puedan verificar el estado del curso, completar los cursos destacados y acceder al material recomendado.
- Muchas veces, los estudiantes pueden tener dificultades técnicas. Por eso el contenido de los programas deben estar estructurados de manera tal que se pueda acceder a ellos, aunque haya una mala conectividad, e incluso que permita descargarlos para su uso sin conexión.

2.3.1.3. Variedad y flexibilidad

Las herramientas *TICs* ofrecen una gran variedad de formatos de aprendizaje por lo que la flexibilidad es una parte esencial en un sistema de educación superior moderno.

La pandemia aceleró y cambió la educación para siempre, el desafío para las universidades de hoy es cómo satisfacer las necesidades de los estudiantes. Afortunadamente, la tecnología ofrece a los estudiantes mayor flexibilidad y apoyo para el aprendizaje que las formas tradicionales. Por otro lado, también brinda a las universidades mayores oportunidades de colaboración entre docentes y estudiantes, expandiendo así el aprendizaje más allá del aula no solo a nivel regional sino también internacional. Además, que también resulta atractivo para una organización dejar de invertir en mantenimiento e infraestructura y enfocarse en la capacitación de sus colaboradores sin limitación alguna y así reducir costos.

Las universidades juegan un papel clave en equipar a los estudiantes con una gama más amplia de habilidades, permitiéndoles adaptarse a las necesidades de un mundo que cambia rápidamente. Algunos programas han pasado del enfoque de módulos tradicionales de cursos más largos a uno en el que los estudiantes pueden tomar módulos cortos durante todo el año. La educación en línea ofrece una variedad de opciones de formato para satisfacer las diferentes necesidades de los estudiantes, desde cursos en línea grupales y en vivo, programas de certificación en línea autodidactas, micro cursos autodidactas, formatos híbridos y más.

2.3.1.4. Personalización

El uso de herramientas de aprendizaje adaptativo para detectar y abordar las necesidades individuales de los estudiantes, los pioneros de la educación superior en línea brindan aprendizaje adaptativo utilizando IA y analíticas. Estas herramientas le permiten proporcionar comentarios y apoyo en tiempo real, anticipar las necesidades de los estudiantes en función de sus búsquedas y preguntas anteriores, y responder con contenido relevante. Por supuesto, todas estas actividades deben realizarse de acuerdo con la normativa de protección de datos. Además, los docentes deben asegurarse de que el entorno de aprendizaje diseñado para el curso sea compatible con teléfonos celulares, computadores y *tablets*, y que el material se pueda visualizar correctamente en cualquier plataforma. Por ejemplo, la Universidad de Minerva en San Francisco utiliza las analíticas para diseñar un modelo personalizado, esto permite a los profesores comentar y proporcionar comentarios sobre las tareas de *eLearning* de los estudiantes y brinda acceso a los resultados de las pruebas durante las sesiones de comentarios individuales. En lugar de ofrecer un enfoque único para todos, las plataformas de aprendizaje electrónico que utilizan IA pueden adaptar el contenido al conocimiento existente de cada estudiante.

El aprendizaje personalizado o adaptativo es un enfoque basado en datos que implica el seguimiento continuo del rendimiento de cada estudiante, el uso de algoritmos de aprendizaje automático para predecir resultados y la modificación de materiales para reflejar el conocimiento de un estudiante específico. Por lo tanto, si el perfil de estudio del estudiante menciona habilidades comunicativas, la plataforma de *e-learning* no asignará módulos relacionados con esta habilidad para reducir el tiempo de formación. Si los estudiantes intentan un nuevo módulo, el sistema continuará cambiando el material y el nivel de dificultad en función de su progreso hasta que dominen el concepto.

2.3.2. Nuevas tecnologías en el sector educativo

E – Learning: Es un método educativo que permite que el proceso de aprendizaje se lleve a cabo a través de cualquier dispositivo electrónico. Este consiste en un proceso de enseñanza y aprendizaje que se lleva a cabo a través de Internet, caracterizado por la separación física entre el profesor y el estudiante, pero donde predomina la comunicación, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, siempre con la ayuda de tutores y compañeros.

Este modelo de aprendizaje a distancia o *Blended – Learning* ayuda a que la formación llegue a más personas. Las ventajas más significativas del *e – learning* son: eliminación de barreras de tiempo y espacio, proporciona una formación flexible, los estudiantes están en el centro del proceso de aprendizaje, los contenidos se actualizan constantemente y la comunicación es continua.



Fuente: (e-Learning en tres preguntas, 2019)

Realidad Virtual: La Realidad Virtual (RV) es un entorno de escenas y objetos de apariencia real —generado mediante tecnología informática— que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él. El entorno se imagina a través de un dispositivo llamado gafas o cascos de realidad virtual. El uso de la realidad virtual en la educación hace posible que los estudiantes exploren el entorno a través de recursos tridimensionales mediante el uso y manipulación de objetos, procesos y análisis virtuales del propio objeto de estudio.

Cursos MOOC: Se trata de cursos a distancia, accesibles por internet al que se puede apuntar cualquier persona y no tiene límite de participantes. Son los *Massive Open On – line Course*, que contribuyen a que muchas más personas puedan acceder a formación y reducir la brecha educativa debido a sus características: son gratuitos, colectivos, permiten que el alumnado pueda disponer libremente de los contenidos y no exigen prueba de acceso.

Aprendizaje a través de los videojuegos: En los últimos años, la percepción del público sobre los videojuegos ha cambiado significativamente, pasando de ser un simple pasatiempo a entenderse como una herramienta educativa. Se ha demostrado que los videojuegos ayudan a mejorar la memoria, la lógica, la atención, la concentración y la planificación, y ayudan a desarrollar otras habilidades como la coordinación, las habilidades motoras y la orientación espacial. Es por eso que encontramos investigaciones que muestran que jugar Tetris durante 30 minutos al día durante 3 meses puede ayudar a aumentar el tamaño de la corteza cerebral y otros que demuestran que los juegos en 3D incrementan un 12 % más las capacidades de memoria que los de 2D.

Inteligencia Artificial: Es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano. Una tecnología que nos sigue siendo lejana y misteriosa, pero que está presente en nuestra vida cotidiana desde hace varios años. Esta tiene la capacidad de hacer frente a algunos de los mayores desafíos que afronta, hoy en día, el ámbito de la educación, de desarrollar prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras y, finalmente, de acelerar el progreso en la consecución del ODS 4.

2.4. Videojuegos y aprendizaje

2.4.1. Juegos 2D, 2.5D y 3D

Antes de empezar con este apartado debemos preguntarnos ¿Qué es un videojuego? Según (Jesper, 2005) cuando hablamos de videojuegos, “hablamos de juegos que utilizan un ordenador y un visor de vídeo. Puede ser un ordenador, un móvil o una consola”. Los videojuegos se caracterizan por actividades interactivas compuestas por varios elementos y reglas específicas, por lo que la interactividad juega un papel determinante a la hora de medir el tiempo de comunicación del jugador con el juego. Debido a que los videojuegos son interactivos, empoderan a quienes los juegan. Esto significa que cada acción que realiza el jugador tiene un valor y tiene consecuencias en el juego.

Al utilizar un motor de juego, podemos crear contenido 2D y 3D dependiendo de lo que el motor nos ofrezca, utilizar elementos 2D y 3D en el mismo proyecto, o 2.5D que es un juego 3D que simula vistas en 2D. La principal diferencia estará en el tipo de objetos que desees utilizar en tu escena o el tipo de cámara que utilices, factores como la historia o la dificultad del juego no tienen valor al decidir si un juego es 2D, 2.5D o 3D.

También debemos recordar que existen 3 dimensiones que son anchura, altura y profundidad. Sabiendo esto a continuación se describirán los juegos con estas características de dimensiones y se mostrarán algunos ejemplos.

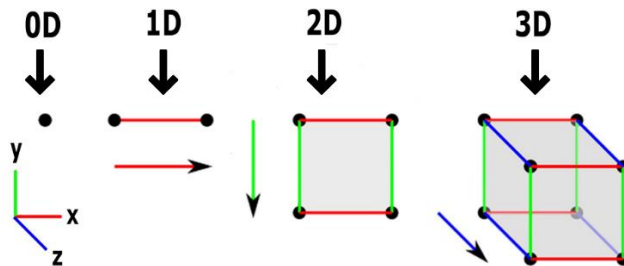
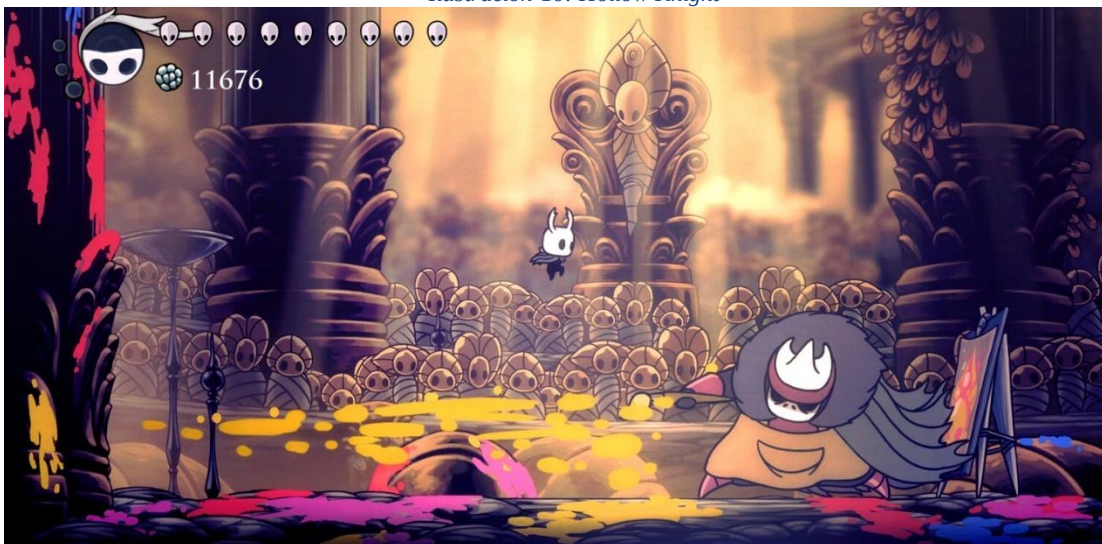


Ilustración 9: Dimensiones → Representación

2.4.1.1. Juegos 2D

Se entiende como videojuegos 2D aquellos juegos que utilizan gráficos que solo utilizan 2 de las 3 dimensiones posibles. Pues los videojuegos en 2D tan solo utilizan el ancho y el alto para la representación gráfica de sus escenarios y protagonistas. Los videojuegos 2D usan gráficos planos llamados *sprites* y no tienen geometría tridimensional. Se dibujan como imágenes planas en la pantalla, la cámara (ortográfica) no tiene perspectiva. Estos son algunos ejemplos de juegos 2D creados:

Ilustración 10: Hollow Knight



Fuente: (Hollow Knight, 2022).

2.4.1.2. Juegos 2.5D

También existen los juegos en 2.5D estos juegos 2D utilizan geometría 3D para el entorno y los personajes, pero restringen la jugabilidad a dos dimensiones; es decir, la cámara muestra una vista de desplazamiento lateral, pero el jugador solo se mueve en dos dimensiones. En este tipo de juegos, los efectos 3D son más visuales que funcionales. También hay juegos que simulan geometría 3D y ángulos de profundidad, pero usan cámaras ortográficas en lugar de cámaras de perspectiva. Esta es una técnica común que le da al jugador una visión general de la acción del juego, a menudo denominada vista isométrica. En otras palabras, un juego 2.5D es aquel que retrata un entorno 3D al tiempo que incorpora un juego en 2D, en otras palabras, todo podría reducirse a la perspectiva desde la que el usuario ve el juego. Esta vista, que también se conoce como perspectiva axonométrica, utilizará objetos 2D que, gracias a la vista isométrica, se presentarán como un modelo 3D. La perspectiva isométrica da la ilusión de que el juego está en 3D, pero no es así.

Ilustración 11: Ori and the Will



Fuente: (Screenshot Ori and the Will of the Wisps E3, s.f.)

2.4.1.3. Juegos 3D

Vamos a explorar un poco en la historia de cuando surgieron este tipo de videojuegos, la generación 3D nació justo en la quinta generación de consolas, también conocida como la generación de 32 bits, la generación de 64 bits o la generación 3D, trajo otro salto tecnológico que es mucho más cuantificable que antes, lo que resultó en algunos cambios relacionados que requieren comentarios. Se perdió la estandarización de gráficos de generaciones anteriores, y mientras algunas consolas pasaron a 64 bits, otras se quedaron en 32 bits. Fue una generación experimental, tras casi 20 años desarrollando en 2D, la industria redefinió el videojuego, y tuvo que descubrir de nuevo que es lo que funcionaba y qué no. Quizás por eso no resulte extraño descubrir que, en este panorama, fue una nueva compañía con una nueva plataforma (Sony con su *Playstation*) la que tomó las riendas y obtuvo el mayor éxito comercial, y que viejas compañías como Atari o Sega se encontrasen desubicadas en esta nueva era. Tras casi 20 años entendiendo el videojuego de una manera, tocaba cambiar las normas. El resultado de esta generación de juegos fue una con un look muy específico.



Ilustración 12: Doom (1993)

Muchos vieron los primeros años de los juegos en 3D como un fracaso artístico a la altura de la tecnología, ya que la industria se alejó del colorido y detallado estilo de arte de píxeles de 16 bits (un estilo que todavía se usa en la actualidad). El estilo gráfico todavía se refinó para la promoción, el modelado fue tosco y nítido debido a las limitaciones de memoria de la época. Aunque el estilo de gráficos de 16 bits se ha mantenido prácticamente intacto a lo largo del tiempo y sigue siendo muy popular, esta generación de modelado 3D, apartando el factor nostálgico, se han quedado obsoletos y poco tienen que ver con los gráficos actuales.

La diferencia de los videojuegos 3D y los otros, es que estos últimos sí que utilizan las 3 dimensiones para dar una mayor apariencia de realidad. Como acabamos de mencionar los juegos 3D suelen utilizar geometría tridimensional, con texturas y materiales renderizados en la superficie de *GameObjects* para que aparezcan como los entornos sólidos, personajes y objetos que conforman el mundo del juego. En los juegos 3D, las escenas a menudo se representan utilizando la perspectiva para que los objetos en la pantalla parezcan más grandes cuando están más cerca de la cámara.

Ilustración 13: God of war Ragnarok



Fuente: (Studio, 2022).

2.4.2. Tipos de videojuegos

En estos existen gran variedad de géneros, en el cual se diferencian entre muchos factores, como visuales, narrativas, pero una forma de clasificar los videojuegos es basada en su jugabilidad. Comúnmente, los videojuegos recrean entornos y situaciones virtuales en los que el jugador puede controlar a uno o varios PJ para conseguir algún objetivo. En la siguiente figura podemos observar cuáles son los tipos de videojuegos que más se juegan actualmente.

Ilustración 14: Tipos de videojuegos



Nota. Elaboración propia.

2.4.3. Videojuegos como medio de aprendizaje

“La importancia de los videojuegos como Recurso Educativo Digital valioso e indispensable en el desarrollo de las Unidades Didácticas Digitales”. Debido a que los videojuegos como recursos digitales son verdaderos ejemplos de complejidad intelectual, son capaces de promover el desarrollo cognitivo y social de niños y jóvenes, así como de los usuarios en general (Pindado, 2005). Al igual que su práctica favorece el desarrollo de diversas estrategias de conocimiento, entre ellas, la atención, la memoria, la concentración espacial, la resolución de problemas y la creatividad. Algunos autores incluso señalan la multidimensionalidad y el pensamiento crítico como otro de sus puntos fuertes (Gentile, 2011).

Hoy en día hablar sobre los videojuegos es abordar un tema de gran impacto social que presenta un dilema entre las ventajas y desventajas de los videojuegos. Sin embargo, es relevante advertir que estas innovaciones hacen parte de la era tecnológica en la cual los niños se encuentran inmersos; razón por la cual son tan llamativos para ellos, ya que son la última moda en tecnología. Por lo tanto, es un medio creativo que ofrece muchas posibilidades, que bien seleccionado y utilizado, puede ser entretenido y trae beneficios para las personas que hagan uso de ellos.

Asimismo, los videojuegos responden a otros elementos del proceso educativo, como la evaluación. Las evaluaciones se basan en conceptos, procedimientos y valores indivisibles, porque son elementos integrales que hacen que los videojuegos sean recursos tan emocionantes (Cuello, 2008). Pero, no solo está en función de los aspectos mencionados sino en conjunto con las competencias y habilidades que se pretenden potenciar o desarrollar con este recurso.

2.5. Motor de videojuegos

Para desarrollar un videojuego es necesario contar con un motor de desarrollo, y aquí es donde hace su aparición el “*Game engine*” este es un *framework* el cual, por medio de lenguajes de programación, aplicación de modelos matemáticos y reglas preestablecidas permite crear ambientes con iluminación, gráficos, animaciones, mecánicas de juego y también tienen la capacidad de exportarlos a diferentes plataformas. Este es un marco de múltiples elementos que proporciona funcionalidad para compilación, renderizado, audio, animación, inteligencia artificial, sistemas distribuidos, asignación de memoria y gráficos. Esta herramienta cuenta con cinco componentes básicos:

2.5.1. Componentes básicos de un motor de videojuegos

Ya que tenemos una idea general de lo que es un motor de videojuego, también debemos saber que este debe interactuar con unos componentes, el cual esta acción es lo que permite que un personaje se mueva, salte, choque, y estos son:

2.5.1.1. Input

Un juego no es nada si no reconoce y admite distintos dispositivos de control. Por eso, una de las partes de un motor gráfico es la que permite a los desarrolladores brindar soporte a una gran variedad de dispositivos de entrada como: *Gamepads*, ratones, teclados, etc.



Fuente: (Pch.vector, s.f.)

2.5.1.2. Gráficos

El apartado visual de los motores gráficos incluye soporte para dar forma tanto a animaciones como a renderizados 3D o 2D. Sin embargo, por lo general, los elementos del juego se procesan fuera del motor y se mezclan para crear la escena final. La forma en que funciona el motor de gráfico nos permite crear efectos de iluminación, sombras, mapas de relieve, animaciones combinadas y más. Para que haga que los activos importados parezcan reales.

Ilustración 16: Metahumans



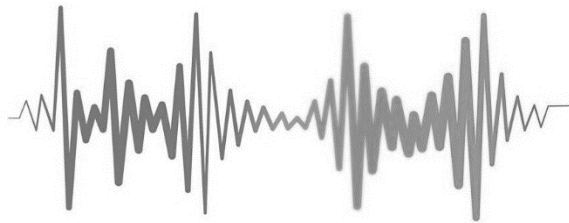
Fuente: (Games, 2021)

2.5.1.3. Físicas

Todos los motores gráficos incorporan un motor de físicas, un componente específico que permite realizar simulaciones reales y bastante precisas de la mayoría de sistemas físicos que existen en la realidad. Esta herramienta hace posible aplicar aproximaciones físicas a los videojuegos para que tengan una sensación más realista en la interacción de los objetos con el entorno, permite crear movimientos en cuerpos rígidos, cambiar la velocidad y la masa de cuerpos blandos, dinámica de fluidos, gravedad, rotación, colisiones y más.

2.5.1.4. Sonido

Otra parte importante de cualquier motor gráfico es el motor de sonido incorporado. Es una herramienta que permite reproducir todos los sonidos del juego e integrarlos con el resto de componentes.



2.5.1.5. Inteligencia artificial

La inteligencia artificial está cobrando cada vez más importancia en los videojuegos, lo que, entre otras cosas, permite hacer más realistas y mayores desafíos, haciendo que los juegos creados sean más emocionantes. La IA generalmente se genera a partir de scripts diseñados y escritos por ingenieros. Estos scripts están integrados en el juego y están vinculados entre sí para producir un comportamiento específico. Por ejemplo, si queremos que un personaje reaccione ante un determinado estímulo, como chocar contra una pared, solo necesitamos crear relaciones entre diferentes guiones para controlar distintas acciones mediante nodos de comportamiento.

2.6. Marco de trabajo

Un *framework* o ambiente de trabajo es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y estándares utilizados para enfocarse en un tipo específico de problema como referencia para resolver nuevos problemas de naturaleza similar. Estos permiten facilitar el desarrollo de software y evitar los detalles de bajo nivel, permitiendo concentrar más esfuerzo y tiempo en identificar los requerimientos de software, entre otras cosas.

2.6.1. Metodología vs Framework

Empecemos con que es la metodología. De acuerdo con la RAE, la **metodología** es la ciencia del método, que a su vez el **método** es el modo de decir o hacer las cosas en orden. Entonces: este método es una forma metódica de hacer las cosas. Esta definición nos ayuda a saber cuándo se requieren una serie de pasos para lograr un objetivo sin olvidar ninguno. En resumen, una metodología nos muestra más en detalle el camino, o pasos a seguir (*step by step*).

- Ejemplo. La metodología PM².

Por otro lado, un *framework* es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y estándares para enfocarse en un tipo específico de problema que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de naturaleza similar. Este concepto se formalizó en 2001 cuando se publicó el Manifiesto Ágil. Así, un sistema es un conjunto de prácticas y conceptos que permiten resolver uno o más problemas del mismo tipo utilizando los métodos más adecuados para resolverlos.

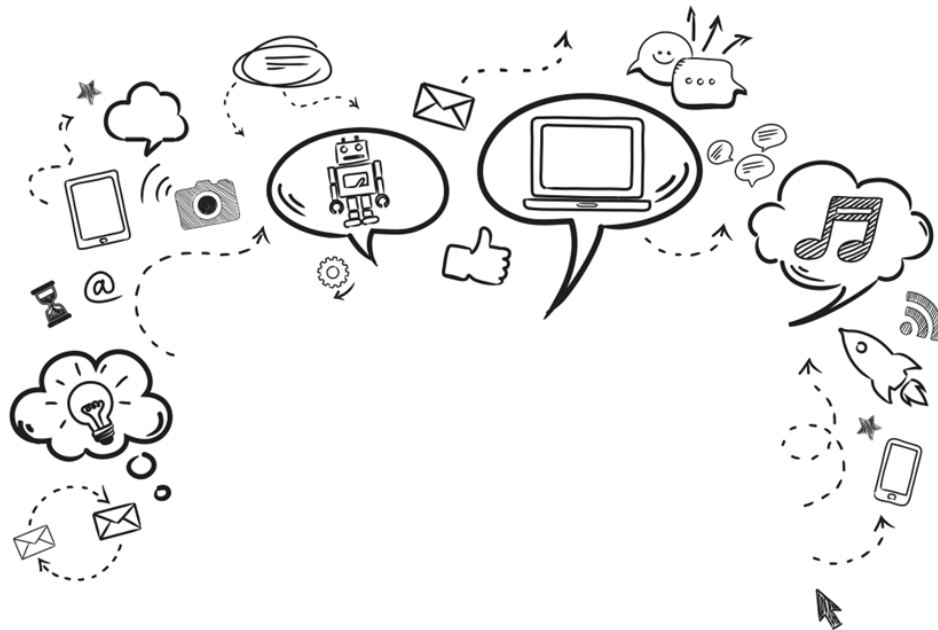
- Ejemplo. Marco de trabajo Scrum

Una vez conocidos ambos términos, es importante definir y establecer las características para saber cuándo aplicar uno y otro. “Cuando se trata de gestión de proyectos, existen matices que trazan una línea entre metodología y *frameworks* como Scrum, XP, TDD, *etc*; Mientras que marcos como Cascada (ampliamente utilizado por PMI), *Spiral o RUP*, son metodologías” (Martínez G. , 2020).

Metodología	Marco de trabajo
Objetivos claros.	Flexibilidad
Alcance cerrado y definido.	Adaptabilidad al cambio
Planificación de tareas	Resultados más rápidos y utilizables
Terminar una fase para continuar con otra.	Satisfacción del cliente
Lecciones aprendidas al término del proyecto	Menos tiempo de respuesta
Gestión de cambios y riesgos al término del proyecto.	Reducción del <i>Time – to – Market</i>
Entregables por cada etapa concluida	Equipos autoorganizados
Contratos rigurosos	Transparencia de la información
Presupuestos definidos	Agrupación de lecciones aprendidas en cada iteración al término del proyecto.
Equipos especializados	Estimación de costos por iteración

Tabla 11: Metodología ↔ Marco de trabajo

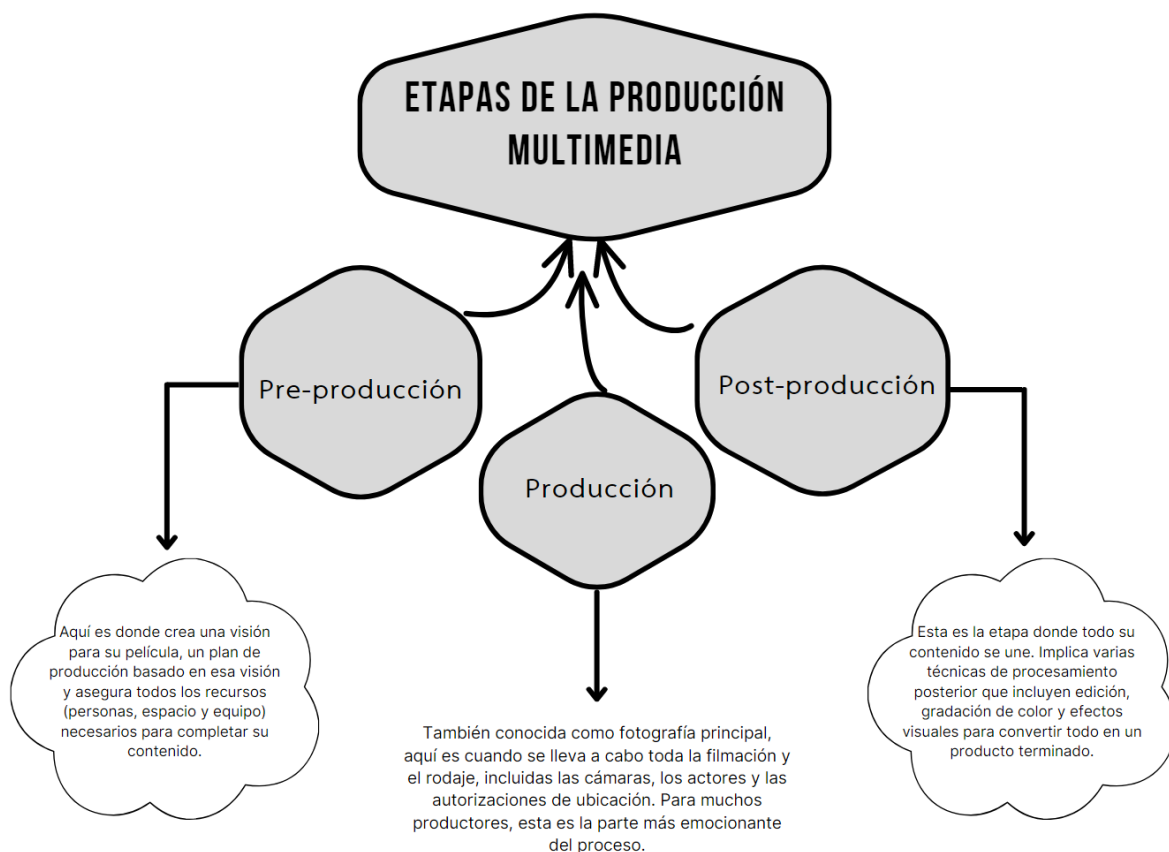
Multimedia es un término que se refiere tanto a las tecnologías utilizadas para presentar contenido como al contenido en sí mismo, y puede estar involucrado en todo, desde portales de noticias hasta videojuegos y teléfonos inteligentes. Como una nueva disciplina impulsada por las posibilidades de los nuevos medios e Internet, junto con una gran cantidad de nuevos profesionales y tecnologías que cambian rápidamente, muchos de sus conceptos son adoptados por otros departamentos (como ingeniería informática o periodismo gráfico) con anticipación. para un vocabulario más preciso. Este es un campo complejo que no solo entrelaza áreas muy diferentes de conocimiento y tecnología, sino que las dimensiones de la gestión de proyectos se extienden desde la conceptualización hasta el lanzamiento y, en ocasiones, superan el laberinto de la gestión de productos en mercados competitivos. En general, abarca todos los aspectos de la creación de productos multimedia. Dependiendo de la fase del producto o servicio que se describa, las áreas de responsabilidad y esfuerzo variarán en contenido, secuencia y tiempo.



Las 3 etapas de la producción multimedia son diferentes para cada medio; por ejemplo, aparentemente no hay guion gráfico en una creación de sonido. Sin embargo, los mismos conceptos generales se aplican a cualquier medio, y cabe señalar que una producción multimedia es cualquier tipo de producción que utiliza imágenes, sonido y gráficos para contar una historia a través de una combinación de texto, sonido y gráficos.

Ilustración 18. Muestra las etapas de producción multimedia, previamente mencionadas y una breve definición de que se hace en cada una de ellas.

Ilustración 18: Etapas producción multimedia



Nota. Elaboración propia

Si bien en muchos casos la producción multimedia implica tareas de desarrollo y programación informática, en algunos casos no lo hace o sólo se involucran determinadas áreas del proyecto. Algunas de las fases más comunes incluyen:

Análisis preliminar

Defina los objetivos junto con todo el personal relevante, también llamados partes interesadas (como directores, clientes, usuarios o consultores). A menudo se necesitan técnicas creativas como la lluvia de ideas para definir conceptos clave, así como técnicas analíticas para determinar la probabilidad de éxito y los riesgos, y para discutir planes y plazos. En esta fase, se preparan los términos de referencia del proyecto, se prepara una evaluación inicial de necesidades y se forma un grupo de trabajo inicial para llevar a cabo la siguiente fase. En el mundo multimedia, esta etapa es muy importante porque ayuda a formalizar el proceso creativo.

Definición y planificación

Su propósito es desarrollar una declaración detallada de objetivos y requisitos y desarrollar un plan preciso de implementación del proyecto, proporcionando así una guía clara para todo el proceso de trabajo del proyecto para evitar eventos imprevistos tanto como sea posible. Esto incluye la evaluación y selección de tecnología, estrategia de contenidos y equipos humanos, así como la determinación de requerimientos técnicos, propuestas de desarrollo e implementación de plataformas, el primer enfoque sólido para definir la experiencia de usuario, planificar el desarrollo de tareas, especialmente el desarrollo y formulación de presupuestos detallados. Los resultados de esta fase se utilizan a menudo para preparar una propuesta de desarrollo de productos. Esta fase también suele utilizar algunos métodos de desarrollo, como la creación de prototipos, y decide qué marcos de trabajo se utilizarán para crear el producto (por ejemplo, Scrum).

Diseño y desarrollo

Dependiendo del proyecto, esta etapa se puede dividir en dos fases, donde el trabajo se superpone más o menos según el método de producción y desarrollo elegido. En cualquier caso, las tareas de diseño son realizadas por personal creativo o técnico que investiga y trabaja sobre marcas relevantes, elabora conceptos de diseño, elementos audiovisuales, plantillas, guías de estilo, etc.

Implementación/Lanzamiento

Al igual que las tareas de diseño, la implementación del producto está parcialmente integrada en las tareas de desarrollo. Dependiendo del tipo de proyecto, se puede utilizar un producto terminado para el despliegue o, por el contrario, es necesario completar la creación de la infraestructura final donde el usuario final lo utilizará. Esta fase también suele denominarse activación. Esta fase normalmente produce materiales adicionales para el producto con fines de marketing o para complementar el producto, como manuales de usuario y documentación de errores.

Gestión y mantenimiento

Divide las tareas con la etapa anterior y se enfoca en el análisis y elaboración de informes de resultados relacionados (objetivos alcanzados, desviaciones del plan original, propuestas de productos futuros), el uso de equipos y presupuesto y la definición detallada de sus requisitos de implementación, costos de administración, mantenimiento y soporte y tarifas relacionadas.

Métodos

Cabe señalar que no todos los métodos de producción son adecuados para todos los proyectos y que la elección del método dependerá de la naturaleza y especificidad del método en particular, así como de una definición clara y detallada de los objetivos del proyecto.

Antes de decidirse por un enfoque de producción y desarrollo, familiarícese con el proyecto y sus requisitos. A continuación, se mostrarán los **métodos** más populares:

Batch: Dado que la diversidad del producto final es pequeña, el trabajo se divide en diferentes etapas técnicas, donde los lotes son realizados por especialistas en diferentes operaciones. Los flujos de trabajo suelen ser fluidos y están organizados en patrones estandarizados fuera de la producción específica. Es uno de los métodos más populares y suele elegirse para lograr un equilibrio entre calidad y cantidad. Esto requiere una planificación detallada para evitar sobrecostos.

Job o job – shop: Cree una variedad de productos individualmente o en pequeños equipos, desde productos únicos hasta prototipos y cantidades muy limitadas. Estos son a menudo productos originales diseñados para satisfacer las necesidades del cliente. Los equipos de producción y desarrollo definen todo o casi todo el producto. Los flujos de trabajo y los métodos de desarrollo pueden variar mucho de un proyecto a otro. El producto resultante es de alta calidad, pero a un precio elevado.

Mass/flow: Este producto se produce en etapas muy diferentes de la línea de producción, está destinado a la producción en masa de un solo producto o una serie limitada de productos. El flujo de trabajo es continuo y no muy flexible, pero funciona muy bien para pequeños equipos profesionales.

Boutique: Se usa para la producción de pequeñas series o productos similares. Entre trabajos y lotes, se organiza en instalaciones productivas únicas. En el mediano y largo plazo, los miembros del equipo tienden a mejorar sus habilidades, lo que aumentará la productividad.

IMPORTANTE

En la *Tabla 12: Cronograma de actividades*, podremos observar que la numeración de origen vertical indica el orden de realización de las actividades con su respectivo nombre y también muestra la distribución de tiempo asignada a cada tarea en semanas.

Nota. Los siguientes capítulos constarán de 2 fases. En la 1 fase llamada (capítulo 3): Preparación → Pre-Desarrollo se llevarán a cabo las actividades (1-5) y la 2 fase llamada (capítulo 4): Desarrollo se llevarán a cabo las actividades (6-16), aunque el cronograma de actividades es como una línea de seguimiento para la elaboración del videojuego, esta estará sujeta a cambios y a nuevas incorporaciones de actividades, si es que se requiere.

Tabla 12: Cronograma de actividades

Nº	ACTIVIDAD	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Análisis de motores gráficos	x															
2	Aprendizaje de la herramienta																
3	Investigación del marco de trabajo scrum		x														
4	Examinar tecnologías elementales del motor grafico			x													
5	Aprendizaje de la programación por blueprints				x												
6	Selección de <i>plugins</i>					x											
7	Diseño del entorno						x										
8	Implementación de secuencias en el entorno							x									
9	Diseño y Modelado de personajes								x								
10	Mapeo y texturizado de los personajes																
11	Animación de los personajes											x					
12	Implementación de <i>NPC's</i>												x				
13	Configuración de <i>NPC's</i>													x			
14	Voces y audio														x		
15	Eventos															x	
16	Pruebas del prototipo de videojuego															x	x

Nota. Elaboración propia

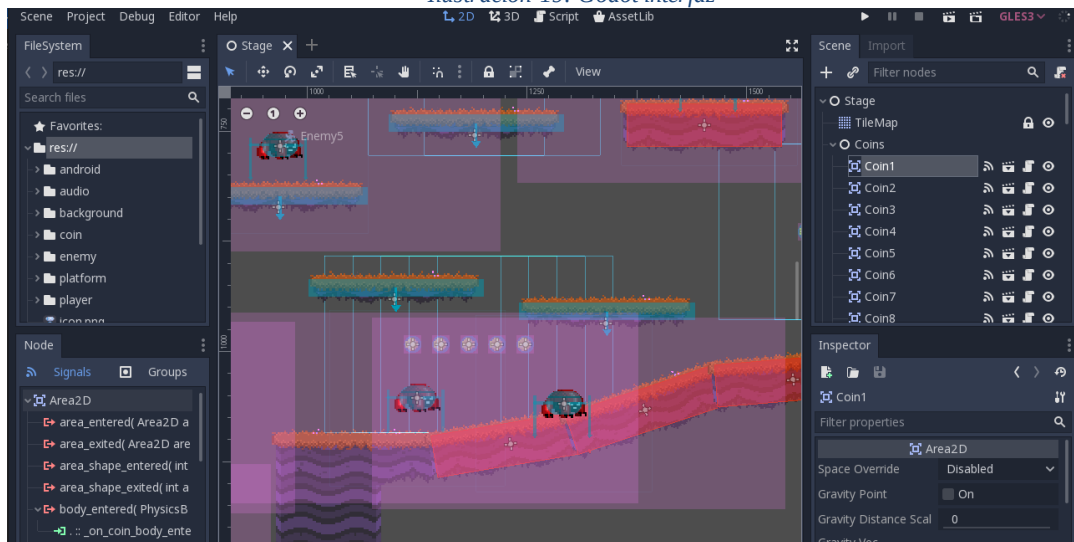
CAPÍTULO 3

Fase 1. Preparación → Pre-Desarrollo

3.1. Análisis de motores gráficos

Existen una gran cantidad en cuanto a variedad de motores para crear videojuegos se refiere, algunos de los más utilizados están en el top gracias a su sencillez de uso, otros por su potencia de renderizado en tiempo real, otros por tener un código abierto, o incluso por las comunidades que los respaldan. ¿Hay algún motor de videojuegos mejor que otro? Creo que esta pregunta no tiene una respuesta como tal ya que, aunque estas herramientas comparten similitudes cada una de ellas tienen características diferentes, ya sea algunas de las que se nombró anteriormente u otras como la interfaz, de si es intuitiva, etc. Así que el mejor motor de videojuegos es el que responde a tus necesidades para realizar un proyecto, con esto quiero decir que por ejemplo si necesitas desarrollar un *Metroidvania* 2D, y que el apartado fuerte sea la historia y no tanto otras características, tal vez te resulte más sencillo utilizar Godot o algún motor de videojuegos que facilite la creación juegos 2D, en vez de utilizar *Unreal engine*, *Unity* u otros motores que requieren de más conocimiento, y tiempo.

Ilustración 19: Godot interfaz



Fuente: (Godot, s.f.)

En este apartado se investigará un poco sobre la historia, requerimientos de hardware mínimos y recomendados, además de comparar algunas características y ventajas que ofrecen los motores gráficos *Unreal engine*, *Unity* y *Cryengine*.

3.1.1. Unreal Engine

Es un motor gráfico que lleva acompañando a la industria de los videojuegos desde 1998. Lanzada por *Epic Games*, fue el primer paso en un camino que ha llevado a la compañía americana a convertirse en una de las más importantes del sector. Desde 1998 se han creado diferentes versiones, que poco a poco, han ido ampliando sus características. Una mayor capacidad de procesamiento de datos, renderizado o mejora de textura, al mismo tiempo que se integraban nuevas funcionalidades para este motor gráfico. A continuación, podremos observar, algunas características del motor gráfico *Unreal Engine*.

Tabla 13: Características de Unreal Engine

▪ Integración de canalizaciones
▪ Edificio del mundo
▪ Animación
▪ Renderizado, aclarado y materiales
▪ Aprende en su sección e-learning
▪ Simulaciones y efectos
▪ Creación de juegos e interactividad
▪ Soporte multimedia integrado
▪ secuenciador de animación <i>Blending</i>
▪ Editar en tiempo real con <i>Unreal Engine VR</i>
▪ Soporte de plataforma y herramientas de inicio.
▪ Herramientas de desarrollo
▪ <i>Temporal Super Resolution</i>

Nota. Elaboración propia

Unreal Engine 1 → La primera generación *Unreal Engine* integraba estas opciones: renderizado, detección de colisiones, IA, visibilidad, opciones para redes, manipulación de archivos de sistema.

Unreal Engine 2 → En 2002 sale la segunda versión de *Unreal Engine* de *Epic Games*. Una versión que añadió soporte para PlayStation 2, GameCube y Xbox. En esta segunda versión del motor de *Epic Games* se mejoró el rendimiento y se agregaron físicas para vehículos, un editor de sistema de partículas y soporte para 64-bit en *Unreal Tournament* 2004.

Unreal Engine 3 → salió al mercado en 2006. Diseñado para PC, con soporte para las versiones más recientes de DirectX y también con soporte para Xbox 360 y PlayStation 3. En esta versión se añadieron elementos como:

- Técnicas avanzadas como HDNR, normal *mapping*
- Sombras dinámicas.
- *PhysX* y *FaceFX*

Unreal Engine 4 → la cuarta versión de *Unreal Engine* fue lanzada en 2015. Junto al anuncio se especificó también que, por primera vez, el motor gráfico iba a estar disponible para todo aquel que lo deseara. La única condición establecida es que, si se trata de un proyecto comercial, a partir de los 3.000 euros de beneficios, *Epic Games* se lleva un 5%. A continuación, algunas mejoras de esta versión.

- Mejoras en la navegación por archivos.
- *Insights* de animación.
- Mejoras de compresión de las animaciones.
- Mejoras de la plataforma de control.
- Compresión *Master/Sidechain*.

Unreal Engine 5→ es la última versión actualmente de la plataforma de creación de *Epic Games*, y se ha confirmado que varios juegos próximos la utilizarán. Durante el evento *State of Unreal 2022*, *Epic Games* hizo que *Unreal Engine 5* estuviera disponible para que todos los desarrolladores de juegos lo usaran en sus próximos proyectos. Esta versión fue lanzada en abril de 2022. Cuenta con soporte para todos los sistemas de juego actuales, especialmente para las consolas de última generación. Esta versión nos ofrece un gran abanico de novedades, entre las más importantes están:

Tabla 14: Novedades Unreal Engine 5

- Mundos enormes y detallados
- Iluminación y reflejos globales dinámicos
- Unos mundos abiertos más grandes y mejores
- Animación en contexto
- <i>Chaos Physics</i>
- Desarrollo de recursos al instante
- Diseño de sonido procedural
- Herramientas de construcción de mundos mejoradas
- Caché PSO automatizado para DX12
- Operaciones escénicas más rápidas y sencillas
- Sistema de cámara virtual renovado
- Mejoras en la animación y el <i>rigging</i>
- Herramientas de geometría mejoradas
- Nanite, nuevo sistema de geometría
- <i>Virtual Shadow Map</i>
- Lumen, iluminación global dinámica de alto rendimiento

Nota. Elaboración propia

3.1.2. Unity

Entorno de desarrollo de juegos multiplataforma, que cuenta con soporte para aproximadamente veinte plataformas, es una muy buena opción para el desarrollo de aplicaciones móviles, puesto que cuenta con un sin número de librerías que ayudan a hacer el trabajo más sencillo y algunas de las plataformas móviles que soporta son Apple iOS, Google Android, *Windows Phone*, *Blackberry* 10. También posee soporte para consolas (*Xbox* 360 y *One*, *Sony Playstation* 3 y 4, Nintendo Wii y Wii U) así como entornos de escritorio (Microsoft Windows, Apple Macintosh y Linux) o incluso un *Webplayer* para el despliegue en los principales Navegadores. En la web se encuentra una gran cantidad de información entre documentación formal de la herramienta, así como videos y tutoriales, además que cuenta con una gran comunidad de desarrolladores realizados. El entorno unificado de desarrollo permite desde la creación, manipulación y visualización de *assets* y entidades. Ofrece también herramientas para analizar el comportamiento en las distintas plataformas y permite la programación en lenguajes JavaScript, C# o Boo para facilitar la creación de animaciones. A continuación, podremos observar, algunas características de Unity.

Tabla 15: Características de Unity

➤ Crear y destruir objetos de juego
➤ Accede a los componentes
➤ Herramientas dedicadas para la creación de juegos en 2D y 3D.
➤ Creación de juegos de calidad como imágenes AAA, HD
➤ Proporciona activos reutilizables ya creados disponibles en la tienda de activos, reduciendo así el tiempo de desarrollo.
➤ Eventos orientados a la física.
➤ Implementación en todas las plataformas con un clic.

Nota. Elaboración propia

Ahora un poco sobre los acontecimientos en la historia de *Unity*:

- En el año 2005, se lanza la primera versión de Unity, en el evento anual para desarrolladores de Apple.
- En el año 2006, Unity gana el segundo lugar en la categoría Mejor uso de gráficos de Mac OS X en los *Apple Design Awards* de la empresa Apple. Pues Unity se lanzó inicialmente para el sistema operativo Mac OS X, posteriormente se agregaría soporte para Windows y navegadores web.
- En 2007 se lanza Unity 2.0 con aproximadamente 50 nuevas funcionalidades. Esta versión incluía un motor de terreno optimizado para entornos 3D detallados, sombras dinámicas en tiempo real, luces y focos direccionales, reproducción de video y otras funciones.
- El septiembre del 2010 se lanzó Unity 3.0.
- Unity 3 ofreció soporte para Android y contó con la integración de herramientas.
- En 2012, Unity fue declarado como el mejor motor de juegos en una encuesta realizada por la revista de desarrolladores de juegos, en noviembre del mismo año se entregó Unity 4.0.
- En 2013, Facebook integró un SDK para juegos usando el motor de juego Unity en 2013. Este presentaba herramientas que permitían rastrear campañas publicitarias y enlaces profundos, donde los usuarios estaban directamente vinculados desde publicaciones en redes sociales a partes específicas dentro de los juegos, y era fácil intercambio de imágenes del juego.
- En 2015, la quinta generación del motor Unity. Se lanzó Unity 5.0.
- En 2017, se lanzó Unity 5.6.
- Unity 2018 incluye herramientas de aprendizaje automático.
- En 2019, se agregó el nuevo enlace al lenguaje *wolfram*.
- Unity adquirió *Finger Food Advanced Technology Group* en 2020, ya que su objetivo era reforzar sus usos no relacionados con videojuegos y ofrecer ayuda de diseño adicional a los clientes. La compañía se hizo pública en septiembre de 2020, para expandir aún más el uso de su motor de juegos en industrias fuera de los juegos.
- En 2022, Unity compró *Ziva Dynamics*, una empresa de tecnología centrada en simulaciones complejas y creación de personajes en tiempo real.

Ilustración 20: Representación gráfica de la historia de Unity



Nota. Elaboración propia

3.1.3. CryEngine

Es un motor de juego creado por la empresa alemana desarrolladora de software *Crytek* y utilizado en las franquicias *FarCry* y *Crysis*. Fue uno de los primeros motores que propiciaron el salto de calidad, con nuevas tecnologías en tiempo real como la Iluminación Global.

Actualmente sigue siendo uno de los motores que mejor aspecto visual se ha convertido en una plataforma para desarrollo de juegos con herramientas para la creación de *assets* y gráficos de gran calidad en tiempo real. También soporta desarrollos multiplataformas incluyendo Xbox One, Xbox 360, PlayStation 4, PlayStation 3, Wii U y PC. Este motor que permite una extraordinaria calidad gráfica, será usado en todas las consolas de siguiente generación y en las PCs, siendo *Unreal engine 4*, su principal competidor de peso. A continuación, podremos observar, algunas características de *Cryengine*.

Tabla 16: Características de Cryengine

➤ Sistema de tiempo del día completamente flexible
➤ Mapeo del tono fílmico HDR
➤ Mapeo de desplazamiento de precisión al pixel (PADM)
➤ Teselado
➤ Niebla volumétrica y sombras en partículas
➤ Áreas de luz
➤ Cáustica dinámica en tiempo real
➤ Destellos de lentes Composite 3D
➤ <i>Rendering</i> de océanos y agua
➤ Reflexión local en tiempo real (RLR)
➤ 3D estereoscópico sin compromisos
➤ Cuatro Modos de multi <i>anti – aliasing</i> (<i>sMaa,FXaa,tXaa,Msaa</i>)
➤ <i>Rendering</i> realístico de vegetación y simulación
➤ Clima procesado por GPGPU

Nota. Elaboración propia

Ahora un poco sobre los acontecimientos en la historia de *Cryengine*:

- En 2002, fue el lanzamiento inicial de la primera versión del motor.
- El 30 de marzo de 2006, la totalidad de los derechos de *CryEngine 1* son adquiridos por la distribuidora de videojuegos Ubisoft.
- El 11 de marzo de 2009, *Crytek* anunció que iba a presentar el *CryEngine 3* en la *Game Developers Conference*, que duró desde el 25 al 27 de marzo.
- En la edición 2010 del certamen *Imagina*, el motor *CryEngine 3* obtuvo el premio a la mejor simulación en tiempo real.
- Según varios informes anónimos de abril de 2015, *CryEngine* recibió una licencia para Amazon por \$ 50–70 millones. En consecuencia, en febrero de 2016, Amazon lanzó su propia versión modificada y ampliada de *CryEngine* bajo el nombre de Amazon *Lumberyard*.
- En 2016 es presentado *CryEngine V* con el que se cambió el modelo de negocio.

Ilustración 21: Representación gráfica de la historia de *CryEngine*



Nota. Elaboración propia

3.1.4. Comparativas

En esta sección se llevarán a cabo comparativas entre los motores de videojuegos previamente mencionados en aspectos como la curva de aprendizaje, costos, lenguaje de programación base, soporte de plataformas, etc.

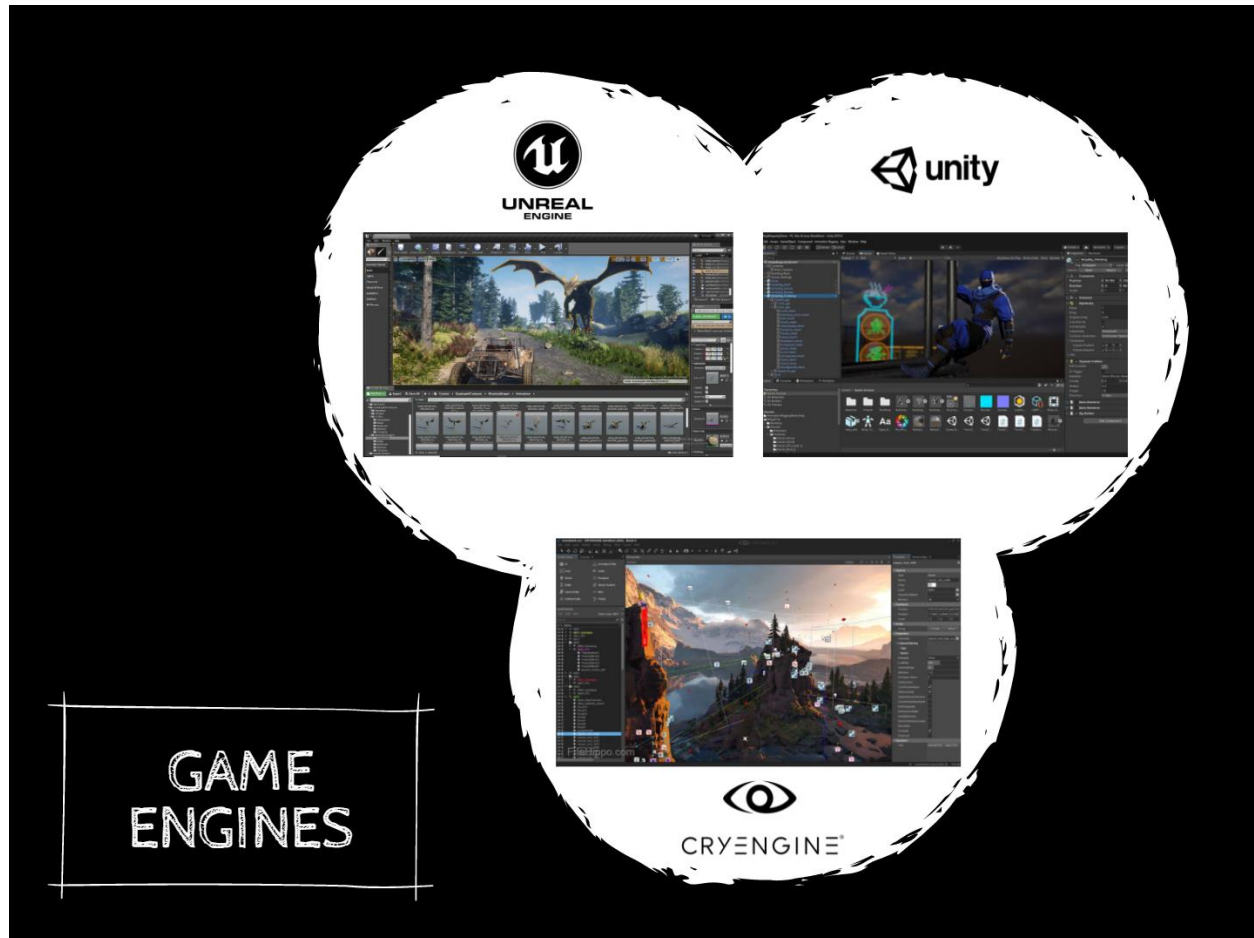


Ilustración 22: Interfaces → Unreal Engine vs Unity vs CryEngine

Ilustración 23: Comparativa Unity vs CryEngine

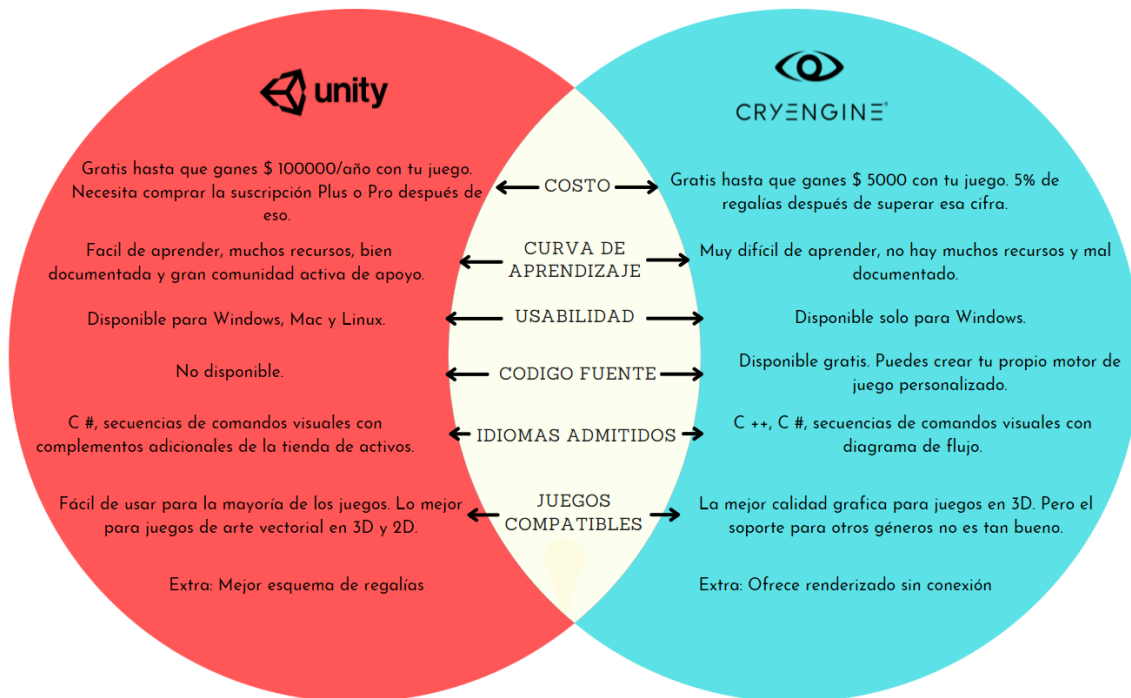
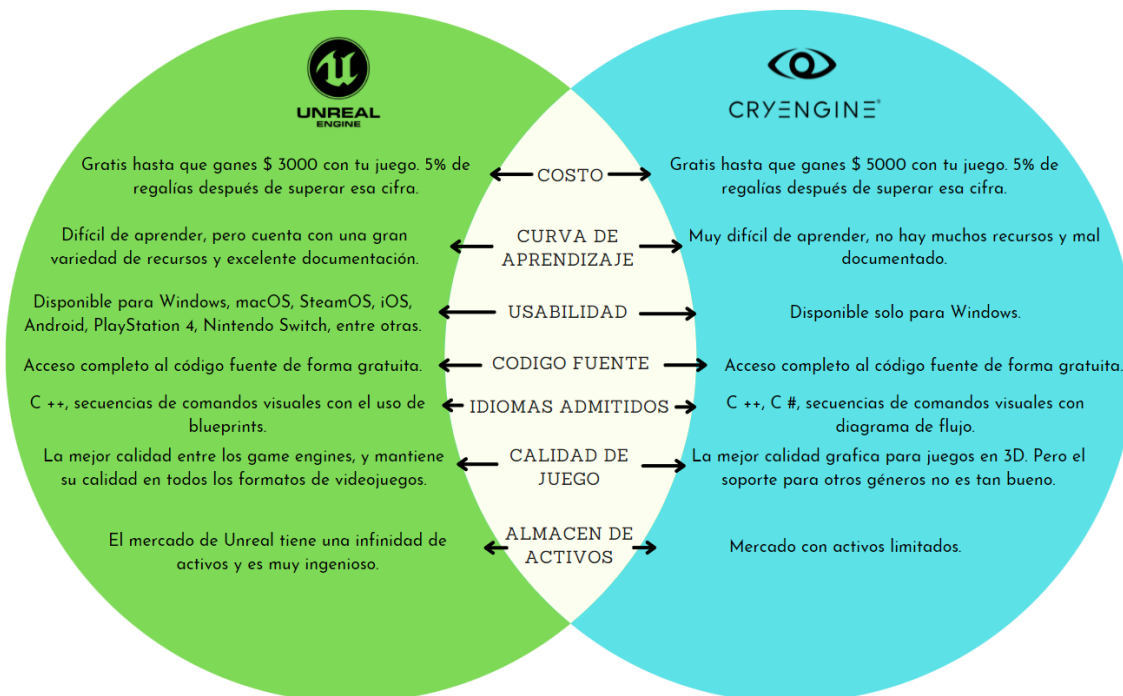
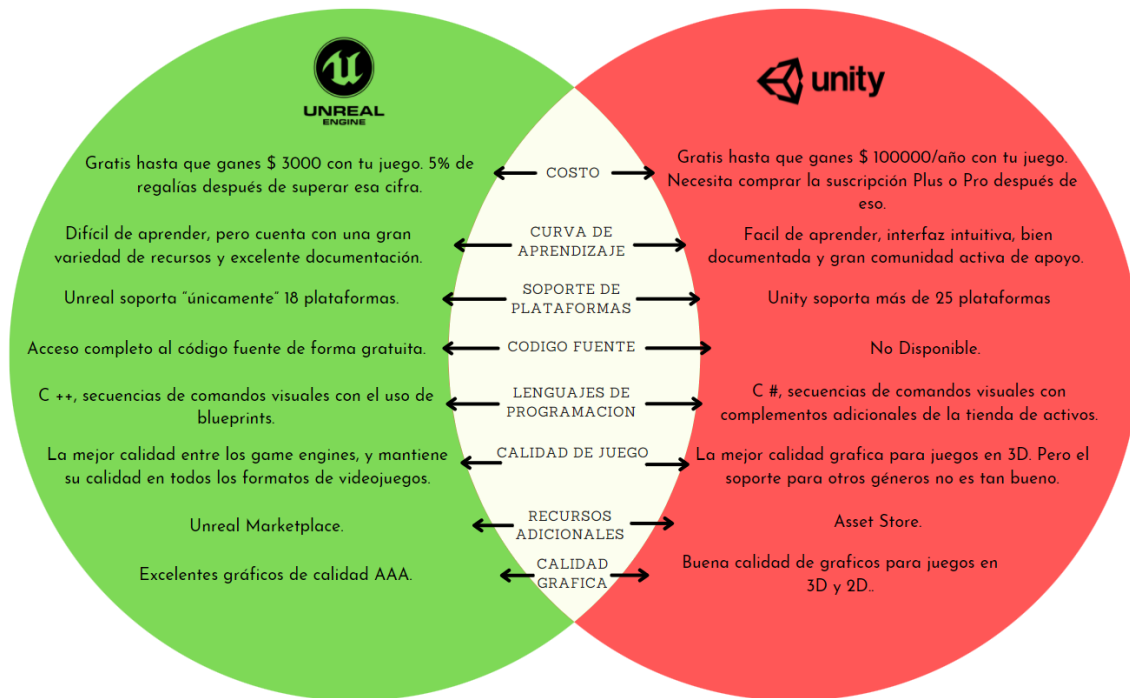


Ilustración 24: Comparativa Unreal Engine vs CryEngine



Nota. Elaboración propia

Ilustración 25: Comparativa Unreal Engine vs Unity



Nota. Elaboración propia

Al comparar *Unreal Engine vs Unity vs CryEngine*, encontramos las mejores características que nos brindan estos motores de juegos. *CryEngine* es sin duda uno de los motores de juego más poderosos y dominantes que tenemos en la actualidad, A pesar de ser un motor de juego pesado y poderoso, *CryEngine* necesita un poco de tiempo para poder usar esta plataforma de manera efectiva y un poco más difícil de entender para los principiantes que no han usado ningún otro motor de juego de antemano. Su mala documentación y el soporte de calidad en otros formatos de juego, le hace quedar por detrás de los otros dos motores de juego mencionados. Por esto al igualar el rendimiento de *Unity vs Unreal Engine*, comprendimos que Unity es la mejor plataforma para desarrollar juegos móviles y 2D, mientras que *Unreal Engine* es la más adecuada para desarrollar juegos 3D juegos altamente gráficos y fotorrealistas.

3.1.5. Requerimientos de hardware

Ahora proseguiremos a comparar los requerimientos de hardware mínimos y recomendados solicitados para utilizar los motores de videojuegos *Unreal Engine*, *CryEngine* y *Unity*. Recordemos que los requerimientos de hardware son las características físicas que debe tener instalado una computadora para poder soportar y/o ejecutar una aplicación o un dispositivo específicos.

Requisitos mínimos *CryEngine*

- OS Windows Vista SP1, Windows 7 *or* Windows 8.1 (64bit)
- Procesador: Intel Dual-Core 2GHz *or* AMD Dual-Core 2GHz
- Memoria: 4 GB de RAM
- Gráficos: NVIDIA GeForce 400 series *or* AMD Radeon HD 6000 series
- DirectX: Versión 11
- Almacenamiento: 8 GB de espacio disponible
- Tarjeta de sonido: DirectX Compatible *Sound Card with latest drivers*

Requisitos mínimos *Unity*

- OS Windows 7 / 8 / 10
- Procesador: Core 4 Dúo o superior
- Memoria: 2 GB de RAM
- Gráficos: DirectX 11 Compatible GPU con 2 GB Video
- Almacenamiento: 750 MB de espacio disponible
- Tarjeta de sonido: DirectX Compatible *Sound Card with latest drivers*

Requisitos mínimos *Unreal Engine*

- OS Windows 7/8 64bit o mayor
- Procesador 2.0+ GHz
- Memoria: 2 GB de RAM
- Gráficos: DirectX11 Compatible GPU con 2GB Video
- Almacenamiento: 15GB de espacio disponible
- Tarjeta de sonido: DirectX Compatible *Sound Card with latest drivers*

Requisitos recomendados *CryEngine*

- SO: Windows 7, Windows 8.1 (64-bit)
- Procesador: Intel *Quad – Core* (i5 2300) or AMD Octo-Core (FX 8150)
- Memoria: 8 GB de RAM
- Gráficos: NVIDIA GeForce 660Ti *or greater*, AMD Radeon HD 7950 or greater
- DirectX: Versión 11
- Almacenamiento: 8 GB de espacio disponible

Requisitos recomendados Unity

- OS Windows 7 SP1, 8, 10, versiones de 64 bits únicamente, macOS 10.12+
- Procesador: compatibilidad con el conjunto de instrucciones SSE2
- Memoria: 8 GB de RAM
- Gráficos: Tarjeta gráfica con capacidades DX10 (modelado de sombreado 4.0)
- Almacenamiento: instalación basada en componentes 15 GB disponibles
- Tarjeta de sonido: DirectX Compatible *Sound Card with latest drivers*

Requisitos recomendados *Unreal Engine*

- OS Windows 8, 10 + de 64-bits
- Procesador: Intel o AMD de cuatro núcleos, 2,5 GHZ o más rápido
- Memoria: 8 GB de RAM
- Almacenamiento: 6.8 GB disponible & 20 GB de espacio en disco después de la instalación
- Gráficos: DirectX Versión, compatible con DirectX11 o DirectX 12
- Tarjeta de sonido: DirectX Compatible *Sound Card with latest drivers*

Para la nueva versión ***Unreal Engine 5*** o **Unity 5** se necesita hardware más exigente para poder aprovechar el potencial que otorgan estas nuevas versiones:

- Sistema operativo: Windows 10 64-bit
- Procesador: *Six – Core Xeon* E5-2643 @ 3.4GHz
- Memoria: 32 - 64 GB RAM
- Discos duros: 256 GB SSD (OS Drive) y 2 TB SSD (Data Drive)
- Tarjeta gráfica: NVIDIA GeForce RTX 2080 SUPER
- Herramientas externas: *Xoreax Incridibuild (Dev Tools Package)*

3.2. Conociendo la interfaz de Unreal Engine 4

Ilustración 26. El editor de niveles encerrada por el rectángulo verde es tu herramienta de creación de mundos: creas niveles, colocar objetos y modificas actores, ejecuta pruebas de tus niveles, etc. Para navegar por el entorno usa las teclas W, A, S, D mientras haces clic y mantienes presionado el botón derecho del ratón.

Ilustración 26: Editor de niveles UE4

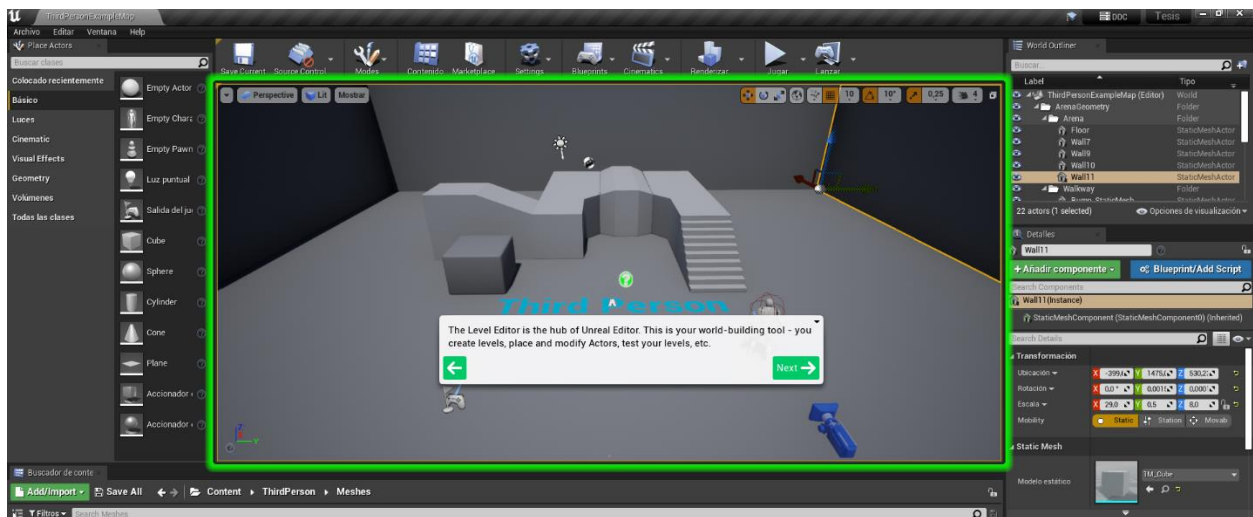


Ilustración 27. Estos botones seleccionan las diversas herramientas para manipular a los actores en sus niveles, puede moverlos, rotarlos y escalarlos. Además, cada una de estas herramientas se puede configurar para ajustarse a intervalos y configurarse en el espacio local o en el espacio mundial. *Ilustración 28.* Estos botones cambian la forma en que se representa la ventana gráfica, pueden hacer que muestre u oculte los tipos de actores, cambie el búfer de procesamiento que se muestra, habilite el marco de alambre, deshabilite la iluminación y más.

Ilustración 27: Botones del editor de niveles UE4

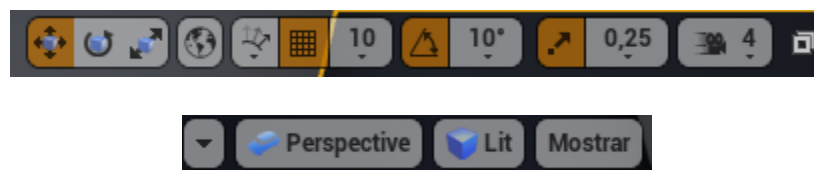


Ilustración 28: Botones 2 del editor de niveles UE4

Ilustración 29. El Navegador de contenido es el área principal para crear, importar, organizar, ver y modificar activos de contenido dentro de *Unreal Editor*. también proporciona la capacidad de administrar carpetas de contenido y realizar otras operaciones útiles en activos, como renombrar, mover, copiar y ver referencias, Además el navegador de contenido puede buscar e interactuar con todos los recursos del proyecto.

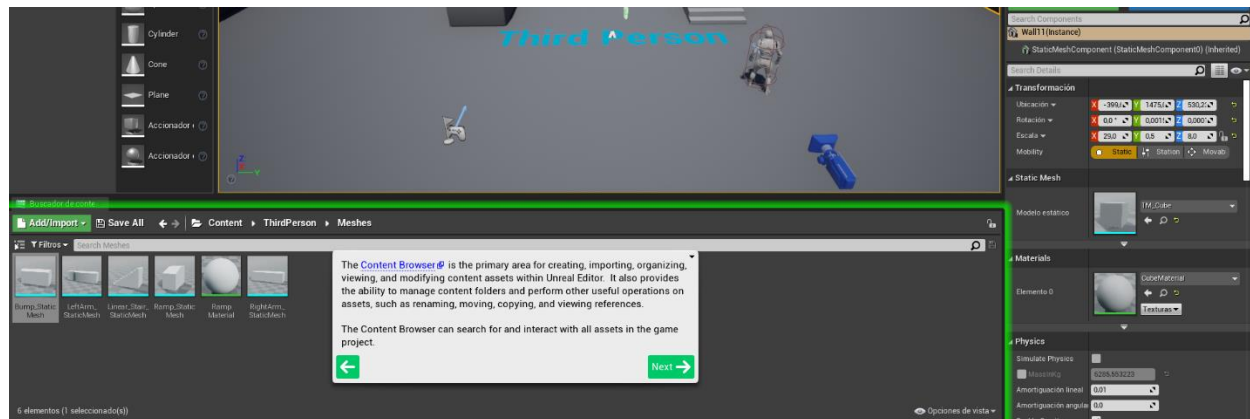


Ilustración 29: Navegador de contenido UE4

Ilustración 30. El delineador del mundo muestra todos los actores dentro de la escena en una vista jerárquica de tres. los actores pueden ser seleccionados y modificados directamente.

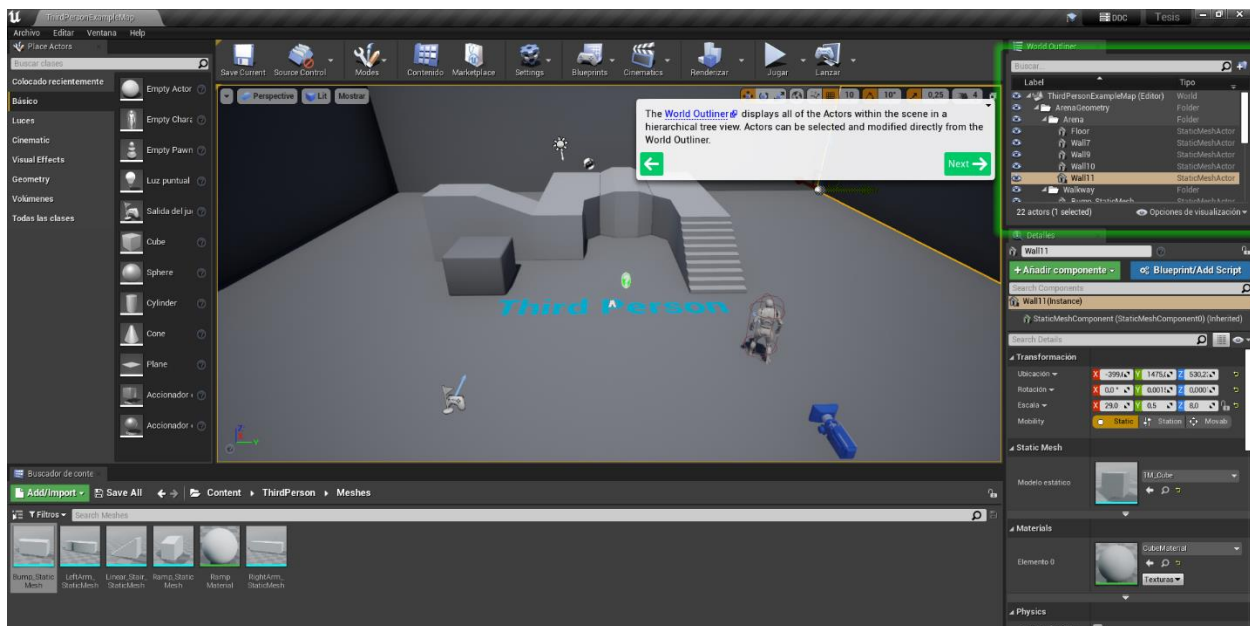


Ilustración 30: Delineador de mundo UE4

Ilustración 31. El panel de detalles contiene información, utilidades y funciones específicas para la selección actual. Contiene cuadros de edición de transformación para mover, rotar y escalar actores, muestra todas las propiedades editables de los actores seleccionados y brinda acceso rápido a la funcionalidad de edición adicional.

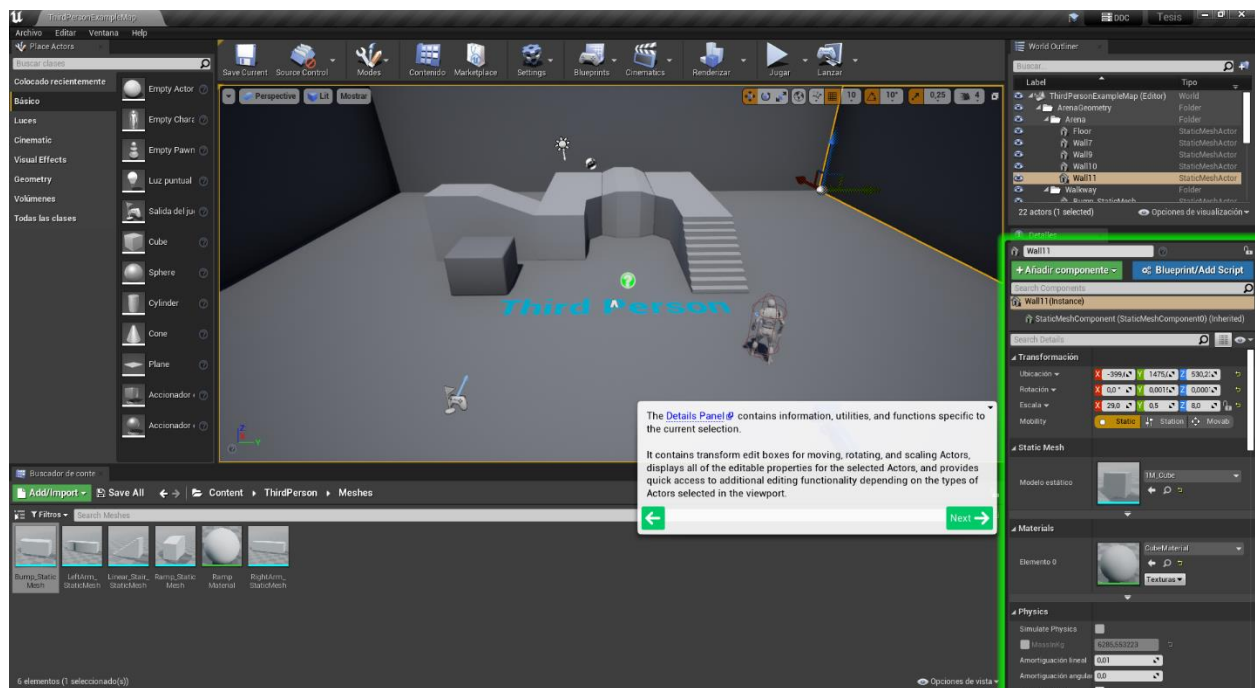


Ilustración 31: Panel de detalles UE4

Ilustración 32. La barra de herramientas proporciona acceso rápido a las herramientas y operaciones más utilizadas.

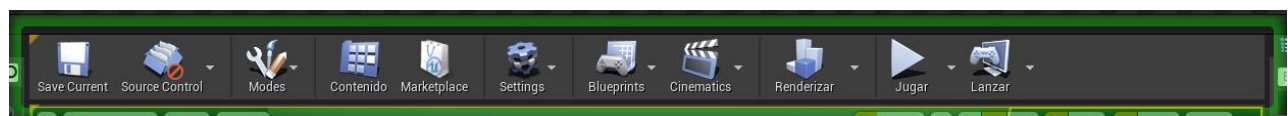


Ilustración 32: Barra de herramientas UE4

Ilustración 33. Si necesitas más información en cualquier momento, elementos de la interfaz (iconos, botones, pestañas, menú entradas, etc....) tienen información sobre herramientas mejorada que puede ser accedida manteniendo presionadas las teclas *Ctrl + Alt* mientras se mueve el cursor del mouse sobre la mayoría de los elementos de la interfaz.

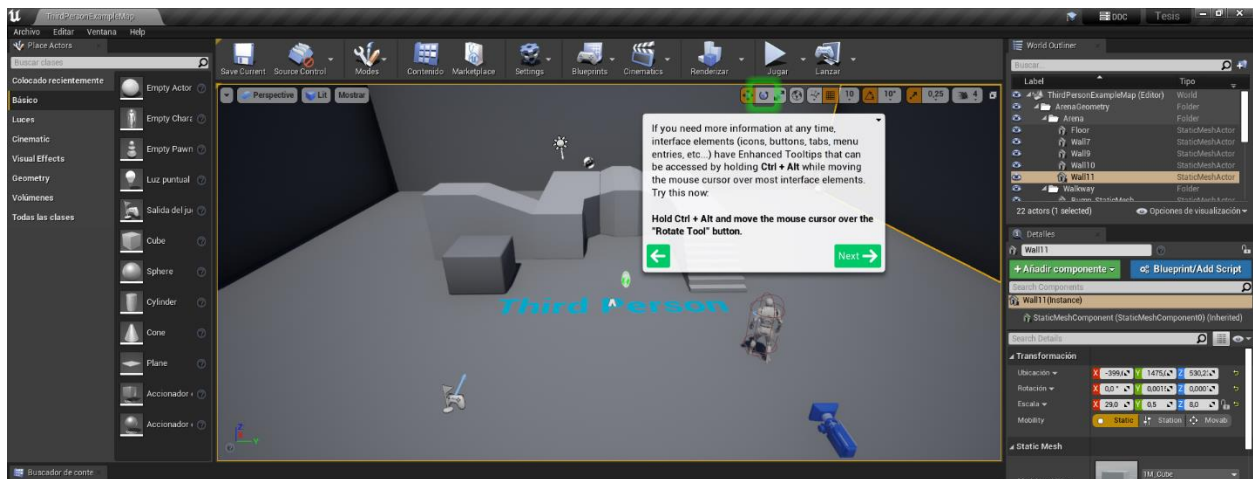


Ilustración 33: Mas información UE4

Ilustración 34. Si se necesita de más información sobre diferentes herramientas que ofrece este motor, solo debemos ir al icono que está dentro del recuadro rojo y lo pulsamos para que nos muestre un apartado con más secciones de ayuda.

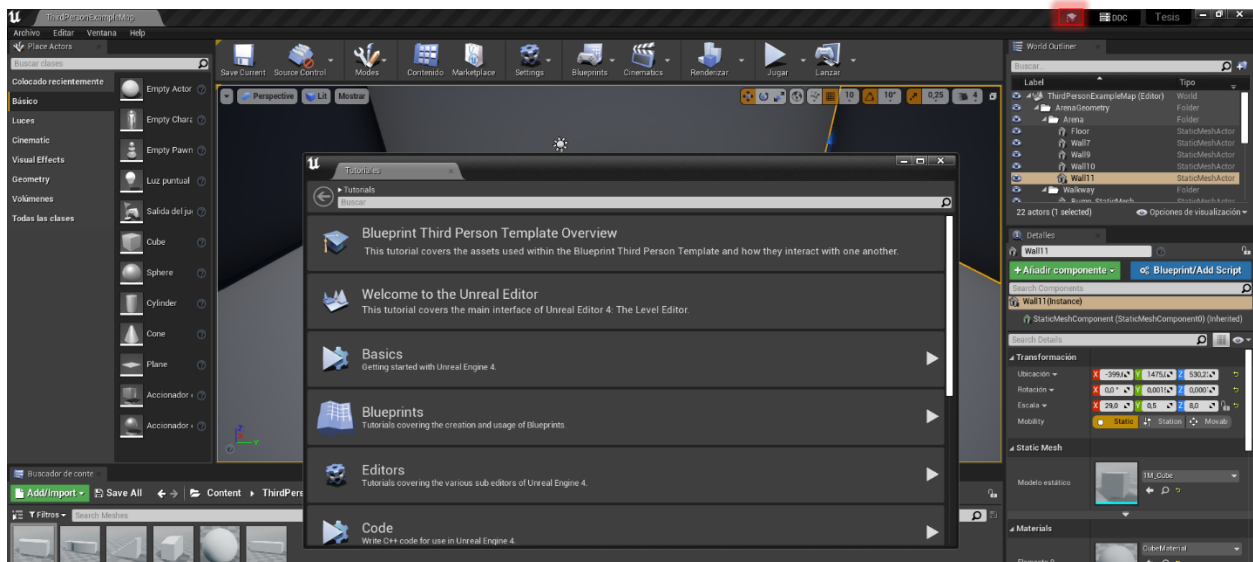


Ilustración 34: Desplegable de ayuda UE4

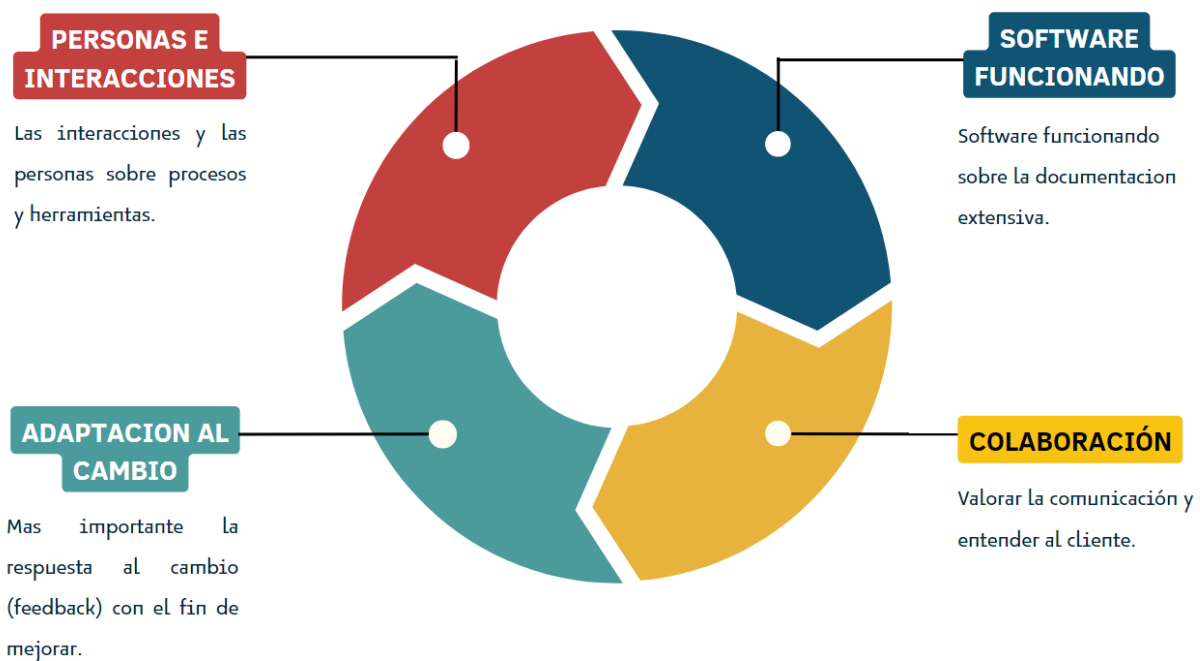
3.3. Investigación del marco de trabajo Scrum

3.3.1. Que es y valores ágiles

Scrum es un *framework* o marco de trabajo ágil mediante el cual las personas, los equipos y las organizaciones generan valor a través de soluciones adaptativas a problemas complejos, originalmente fue formalizado para el desarrollo de software, aunque funciona bien para cualquier ámbito de trabajo complejo. También es recomendable usar un Software de gestión de proyectos al usar Scrum para obtener resultados sobresalientes. Hay un gran debate sobre si Scrum es una metodología o un *framework*, siguiendo la comparación anteriormente hecha podemos concluir que Scrum no es una metodología, nos dice que hacer, pero no como hacerlo.

Ilustración 37. Los principales valores ágiles que tiene Scrum.

Ilustración 35: Valores ágiles Scrum



Nota. Elaboración propia

3.3.2. Principales características

Tabla 17. Hay que tener en cuenta que Scrum se fundó inicialmente como un marco de trabajo para el desarrollo de software. Sin embargo, con el tiempo se expandió su uso a otras áreas. Esto significa que las características de Scrum listadas pueden interpretarse y aplicarse sin problema en cualquier industria.

El método apoya la colaboración y la autoorganización. Los miembros del equipo trabajan y desarrollan el proyecto en conjunto, compartiendo ideas y descubrimientos.
Los equipos Scrum autogestionan sus actividades, y todas se enmarcan dentro de un margen de tiempo específico.
En Scrum, el cliente recibe versiones funcionales del producto final continuamente a lo largo de ciclos incrementales (<i>sprints</i>) que transcurren semanalmente o, como máximo, de mes en mes.
Los <i>sprints</i> se repiten hasta que el equipo Scrum consigue desarrollar todas las características solicitadas para el proyecto.
En Scrum, la adaptación a las condiciones del mercado tiene especial importancia. Para lograrlo, se incorporan cambios durante el ciclo de desarrollo del producto e incluso más tarde.
Scrum se enfoca en brindar respuestas rápidas y eficientes a los cambios, diseñando soluciones creativas y funcionales en el menor tiempo posible.
Uno de los principales objetivos del método es ofrecer altos valores comerciales al cliente en poco tiempo.
Una vez al día, se efectúa una reunión de seguimiento que no debe durar más de 15 minutos. La finalidad es obtener <i>feedback</i> sobre el avance del equipo y los posibles obstáculos.
Gracias a la participación que tienen todas las partes involucradas en el proyecto, con Scrum se puede ahorrar dinero, mitigar riesgos y ganar terreno en el mercado rápidamente.
El tamaño del equipo Scrum es un factor decisivo. Un equipo pequeño puede no tener las habilidades necesarias para desarrollar el producto o servicio solicitado, y un equipo grande puede arruinar el trabajo, ya que la colaboración será difícil. Por eso, el tamaño óptimo suele ser de seis a diez personas.

Tabla 17: Principales características Scrum

3.3.3. Ventajas y desventajas

A nivel de resultados, Scrum funciona si está correctamente aplicado, y a nivel desde dentro de los equipos también es muy eficiente, ya que tiene un sin fin de ventajas, a continuación, las más destacadas.

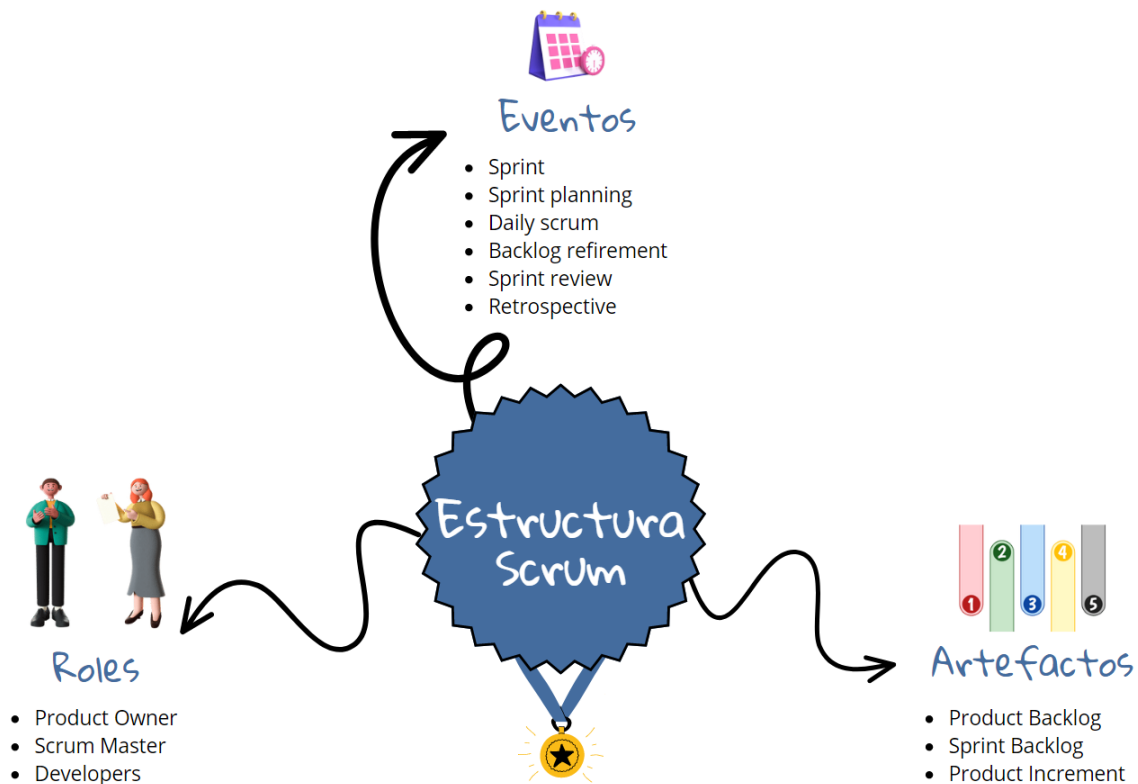
- Ayuda a establecer metas cuantificables y, así garantizar la productividad.
- La flexibilidad del método Scrum te permite modificar el hilo conductor de los hechos en cualquier momento, lo que favorece la resolución eficiente.
- Muestra el progreso del sprint o iteración de requerimientos.
- Existen muchas reuniones de planificación, de refinamiento, para estimar, etc.
- Se obtienen resultados rápidos y periodos de prueba muy cortos.
- Se pueden regular las expectativas.
- Se tiene un alto grado de transparencia, ya que el cliente sabe en todo momento en que está trabajando en equipo, cuánto está tardando y los resultados que se tienen en cada momento, es decir, cada vez que se termina un Sprint el resultado puede ser lanzado.
- Te muestra una visión completa del proyecto.
- Motiva al cierre de los *sprints* (mejor tasa de cumplimiento).

Aunque como todo también tiene desventajas y estas pueden surgir por desconocimiento al momento de trabajar con Scrum, por esto todo el equipo debe conocer a fondo sus principios, los roles de Scrum o podría haber dispersión y choque de funciones, además gran parte del éxito de un proyecto dependerá de la preparación y experiencia del Scrum Master.

3.3.4. Estructura y conceptos de Scrum

La estructura de Scrum aporta lo necesario para que puedas gestionar adecuadamente cada una de las etapas de un proyecto sin importar su complejidad, desde la planeación hasta la entrega del producto final, por ello vamos a visualizar esta estructura a continuación.

Ilustración 36: Estructura Scrum



Nota. Elaboración propia

Además de estos roles principales mostrados en la *Ilustración 36*, están los *stakeholders* que son cualquier persona que les afecte de forma positiva o negativa, o generen un impacto en una organización. Además, hay otros roles igual de importantes como el analista PO, navegador, *agile tester*, líder técnico, entre otros.

Algunas actividades → Roles

Product Owner

- Define los objetivos del producto
- Crea historias de usuario
- Maneja la comunicación con los *stakeholders* (centraliza pedidos y da visibilidad del estado)
- Expresa y ordena los elementos de la lista de requerimientos para alcanzar los objetivos de la mejor manera posible.
- Da soporte funcional constante al equipo para que pueda avanzar.
- Supervisa las etapas de desarrollo del producto

Scrum Master

- Gestionar el proceso Scrum
- Facilita reuniones y eventos del equipo.
- Está a servicio de los miembros del equipo, apoyando en la mediación de conflictos, promoviendo la autogestión y la motivación permanente.
- Remueve y/o ayuda en la eliminación de impedimentos.

Developers

- Realizan / Ejecutan los desarrollos necesarios para cumplir los objetivos del sprint
- Aseguran la calidad técnica de los desarrollos
- Documentan sus desarrollos (genera entregables al sprint)
- Garantizan el cumplimiento del *DoR* y cumplen el *DoD*

Nota. Scrum es un marco ligero, fácil de aprender, pero difícil de dominar en el ámbito del desarrollo, ya que requiere mucha comunicación.

3.3.5. Historias de usuario

Una historia de usuario es una explicación general e informal de una función de software escrita desde la perspectiva del usuario final o cliente. El propósito de una historia de usuario es articular cómo un elemento de trabajo entregará un valor particular al cliente. Se debe tener en cuenta que los "clientes" no tienen por qué ser usuarios finales externos, también pueden ser clientes internos o colegas dentro de tu organización que dependen de tu equipo. Las historias de usuario son unas pocas frases en lenguaje sencillo que describen el resultado deseado. No entran en detalles, ya que los requisitos se añaden más tarde, una vez acordados por el equipo.

Las 3 C's o elementos fundamentales de una historia de usuario son la Tarjeta (*Card*), la Conversación (*Conversation*) y Confirmación (*Confirmation*).

Ilustración 37: Las 3C's de las historias de usuario



Nota. Elaboración propia

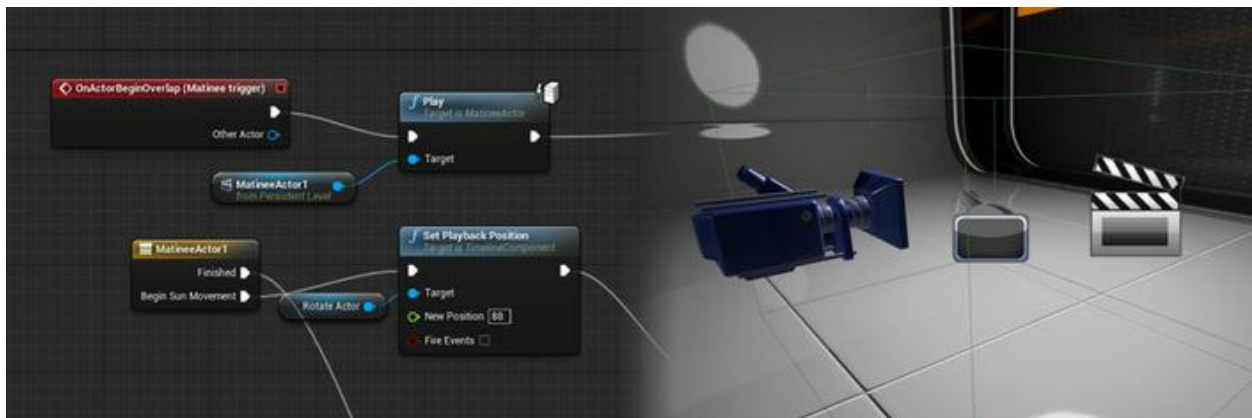
3.5. Aprendizaje de la programación por *blueprints*

El sistema *Blueprint Visual Scripting* en Unreal Engine es un sistema completo de secuencias de comandos de juego basado en el concepto de usar una interfaz basada en nodos para crear elementos de juego desde *Unreal Editor*. Al igual que con muchos lenguajes de secuencias de comandos comunes, se utiliza para definir clases u objetos orientados a objetos (OO) en el motor. A medida que usa UE4, a menudo encontrará que los objetos definidos con *Blueprint* se denominan coloquialmente simplemente "*Blueprints*".

Su funcionamiento en su forma básica, los *Blueprints* son adiciones visualmente escritas a tu juego. Al conectar nodos, eventos, funciones y variables con cables, es posible crear elementos de juego complejos. Los *Blueprints* funcionan mediante el uso de gráficos de Nodos para varios propósitos (construcción de objetos, funciones individuales y eventos generales del juego) que son específicos de cada instancia del *Blueprint* para implementar el comportamiento y otras funciones.

Los tipos de *Blueprint* más comunes con los que trabajará son *Blueprints* de nivel y Clases de *Blueprint*.

Ilustración 38: Level Blueprint



Fuente: (Engine, s.f.)

Level Blueprint cada nivel tiene su propio plano de nivel, y este puede hacer referencia y manipular a los actores dentro del nivel, controlar las cinemáticas y administrar cosas como la transmisión de niveles, los puntos de control y otros sistemas relacionados con los niveles. El *Blueprint* de nivel también puede interactuar con las Clases de *Blueprint* (consulte la siguiente sección para ver ejemplos de estas) ubicadas en el nivel, como leer/establecer cualquier variable o desencadenar eventos personalizados que puedan contener.

Ilustración 39: *Blueprint Class*



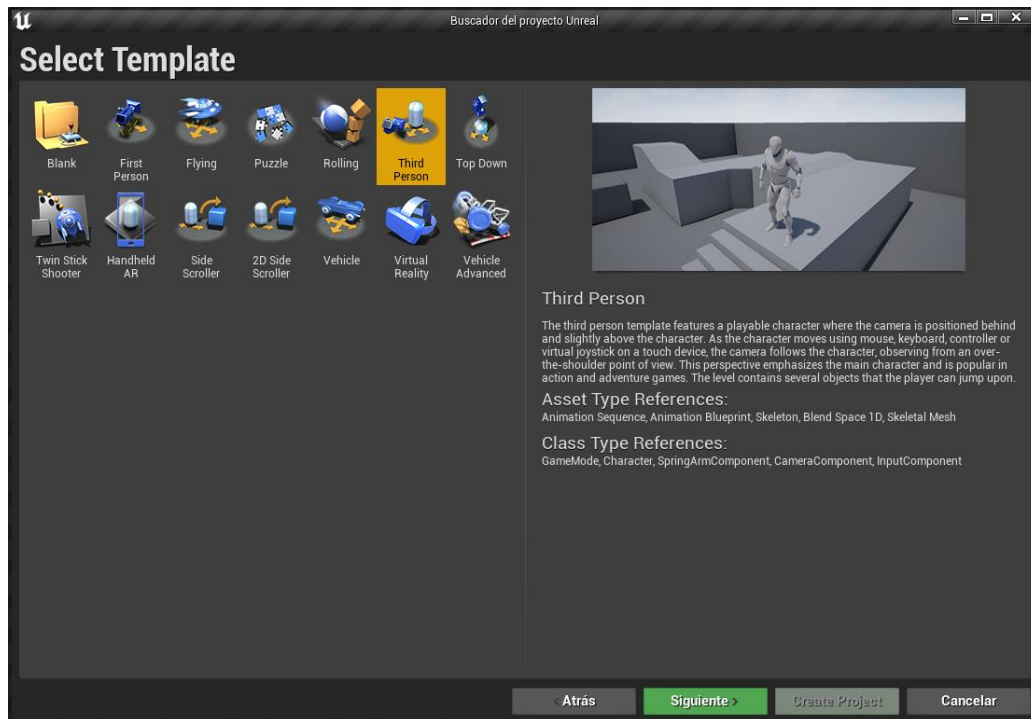
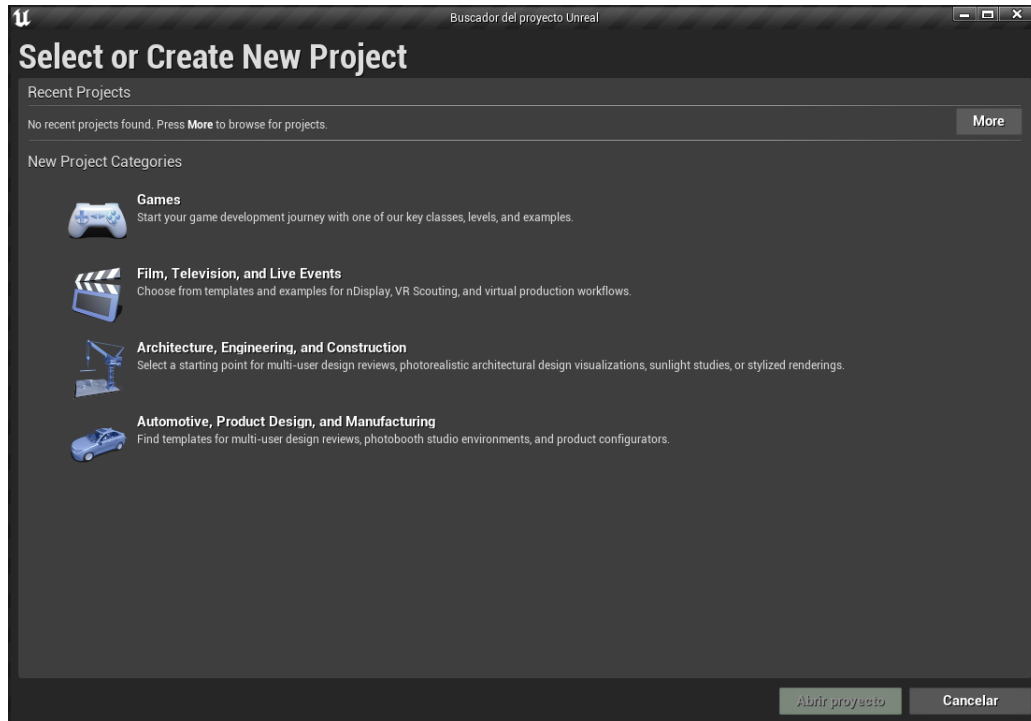
Fuente: (Engine, s.f.)

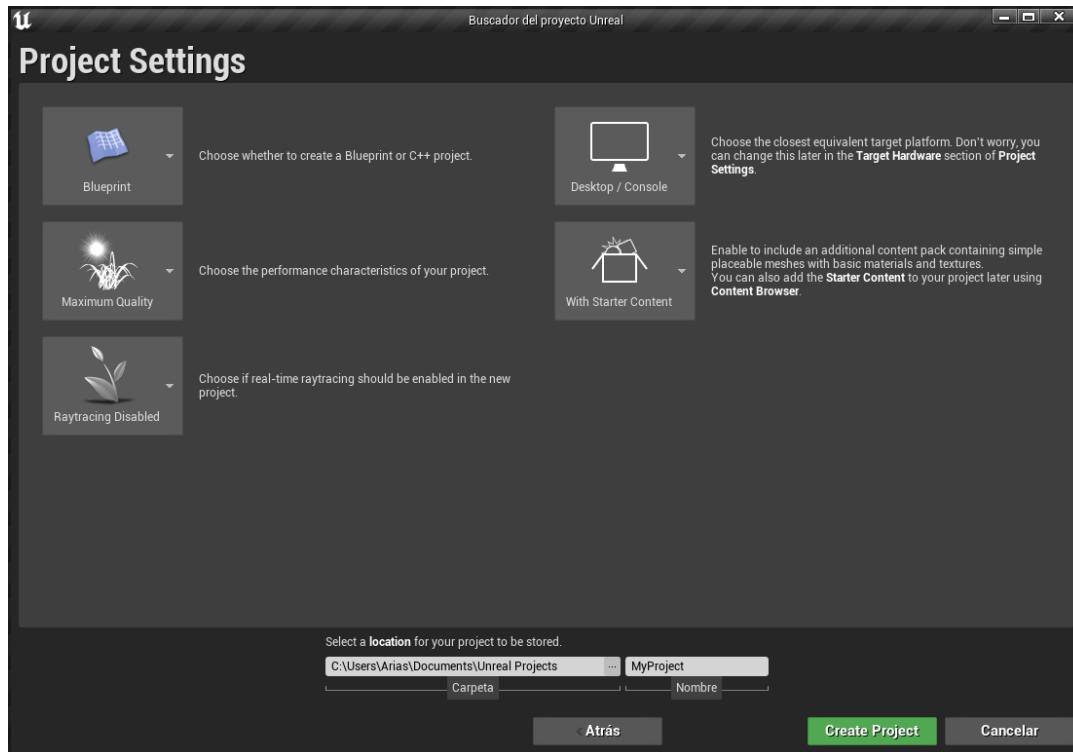
Las *Blueprint Class* son ideales para crear activos interactivos como puertas, interruptores, artículos coleccionables y escenarios destructibles. En la imagen de arriba, el botón y el conjunto de puertas son *Blueprints* separados que contienen la secuencia de comandos necesaria para responder a los eventos de superposición del jugador, animarlos, reproducir efectos de sonido y cambiar sus materiales (el botón se ilumina cuando se presiona). En este caso, al presionar el botón se activa un evento en el *Blueprint* de la puerta, lo que hace que se abra, pero las puertas podrían activarse fácilmente con otro tipo de *Blueprint* o mediante una secuencia. Debido a la naturaleza autónoma de los *Blueprints*, se pueden construir y colocar en un nivel y simplemente funcionarán, con una configuración mínima.

CAPÍTULO 4

Fase 2. Desarrollo

4.1. Configuración inicial del proyecto





En las tres ilustraciones pasadas se hizo los siguientes pasos, elección de la categoría del proyecto, se eligió el tipo de cámara y se configuro la programación por *Blueprint*, y el resto se dejó por defecto.

4.2. Creación personaje principal

Ahora seguimos con la creación del personaje principal que se creó usando la nueva tecnología incorporada a *Unreal Engine* llamada *MetaHuman* la cual, es un marco completo que le da a cualquier creador el poder de usar personajes humanos altamente realistas de cualquier manera imaginable. Esta nueva tecnología también Incluye *MetaHuman Creator*, una aplicación gratuita basada en la nube que le permite crear humanos digitales fotorrealistas completamente equipados en minutos. Teniendo esto en cuenta pasamos con la creación de nuestro personaje principal.

Ilustración 40: Creación personaje principal → Cara

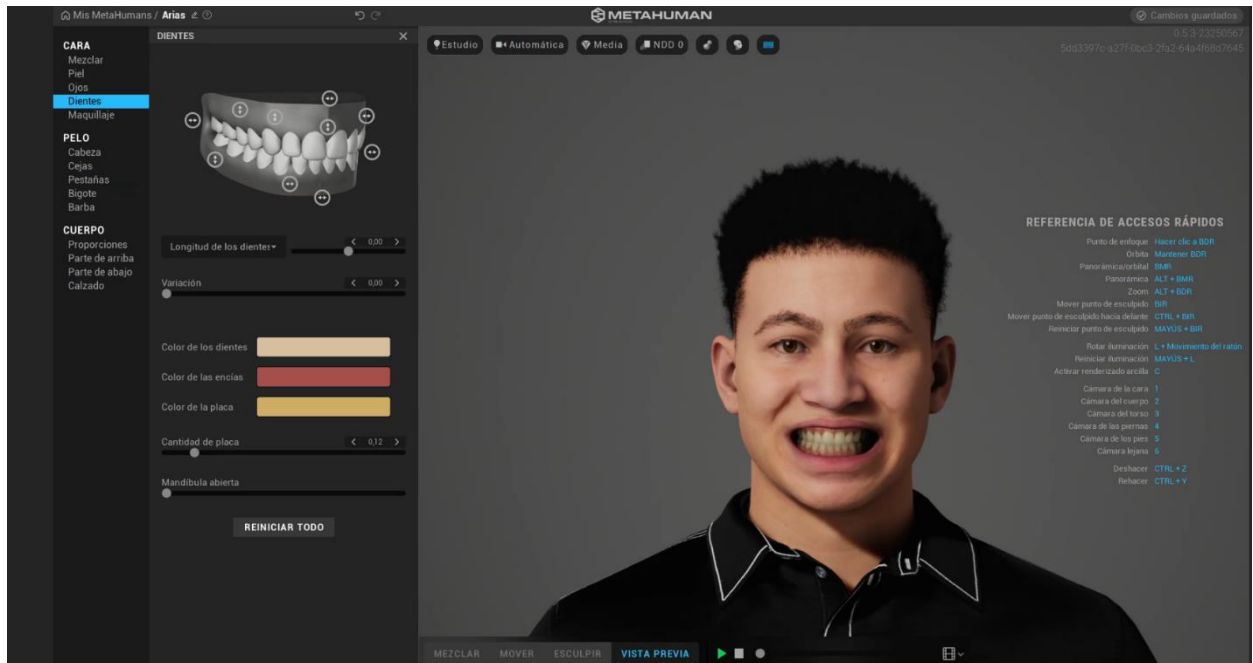
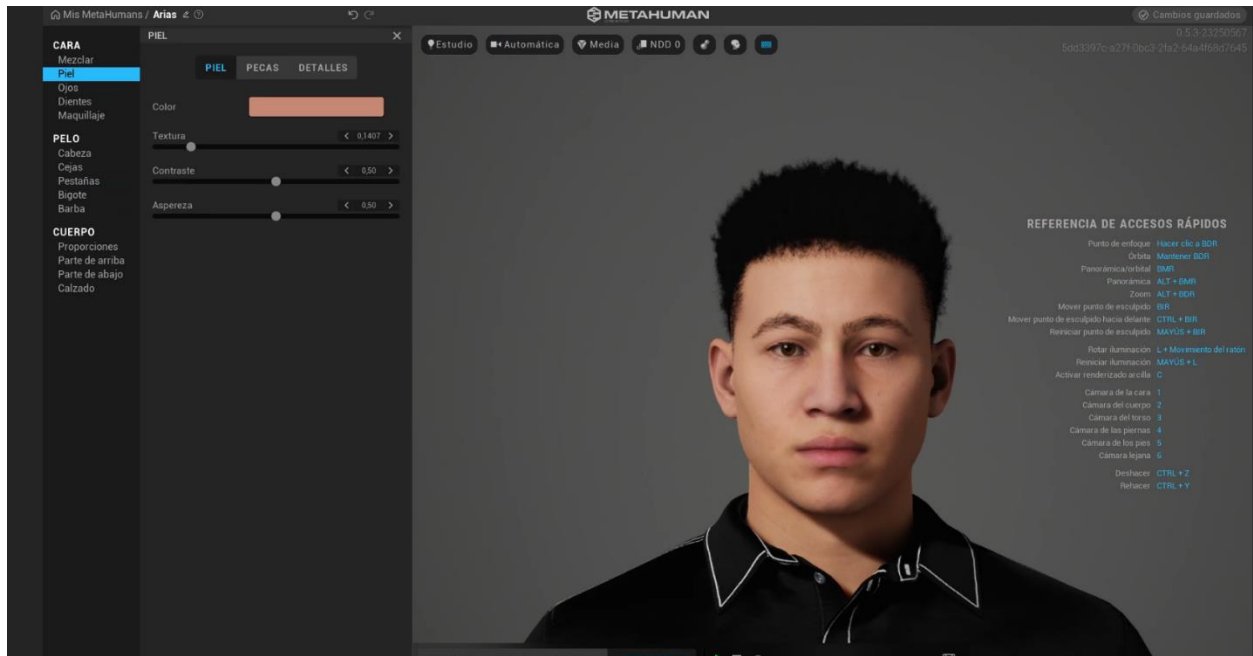


Ilustración 43: Creación personaje principal → Cara 2

Ilustración 41: Creación personaje principal → Cabeza

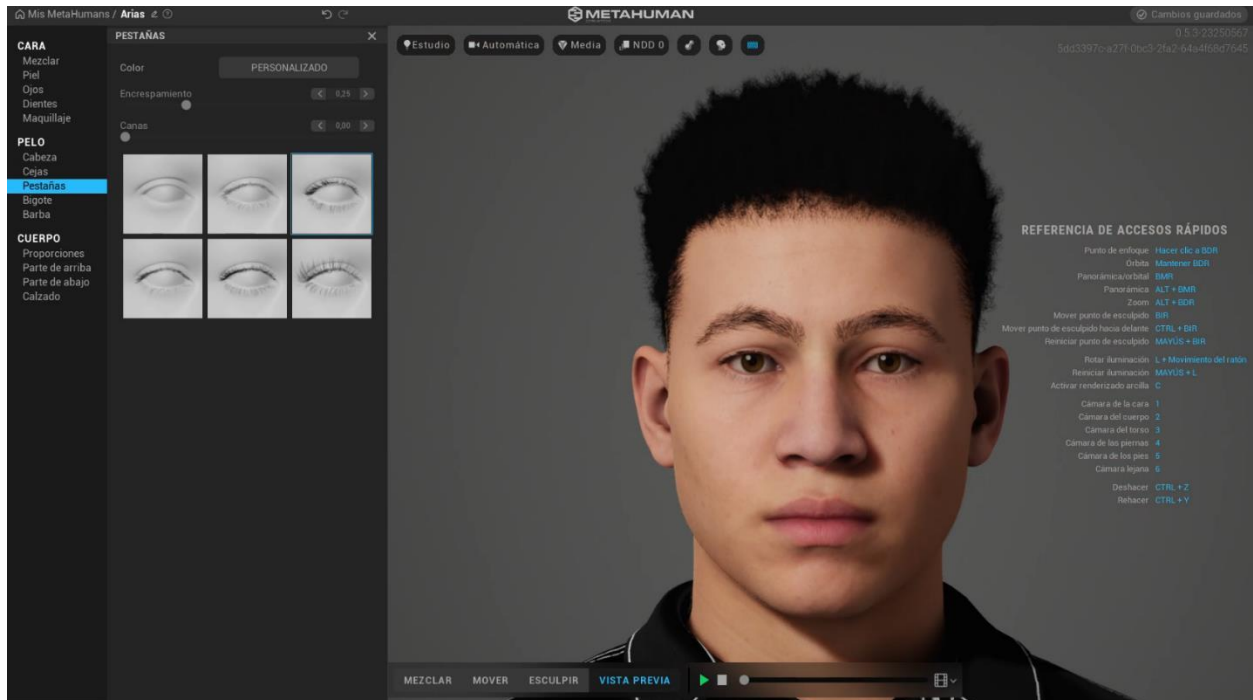
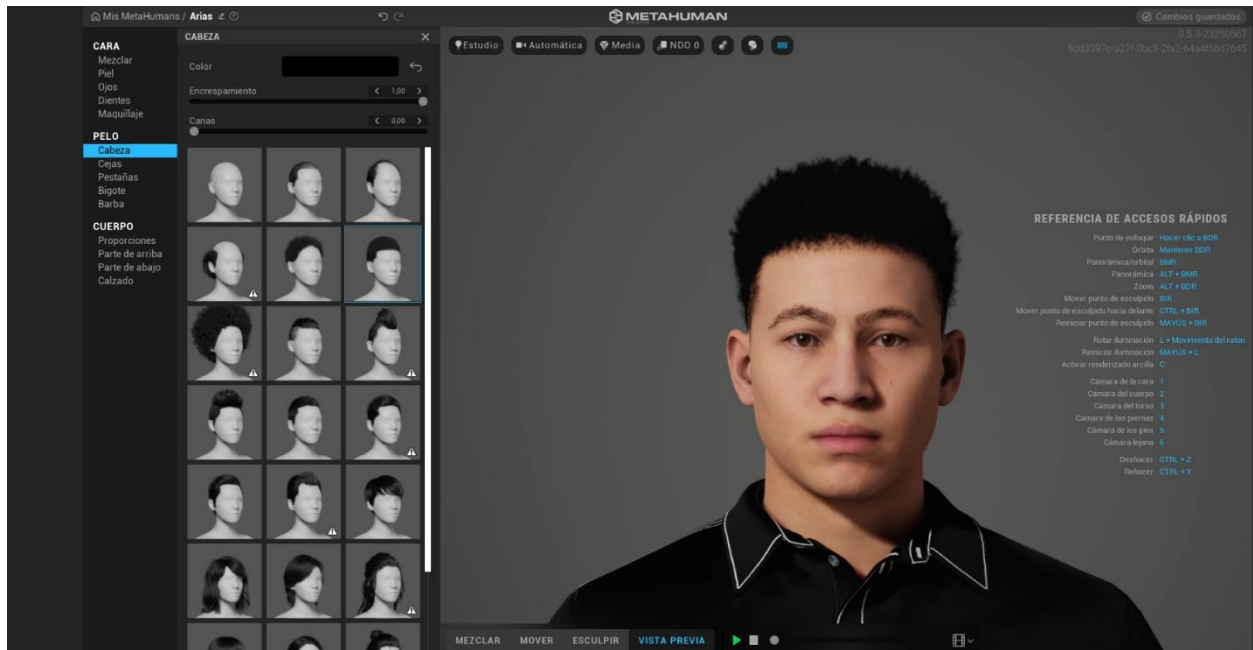


Ilustración 42: Creación personaje principal → Cabeza 2

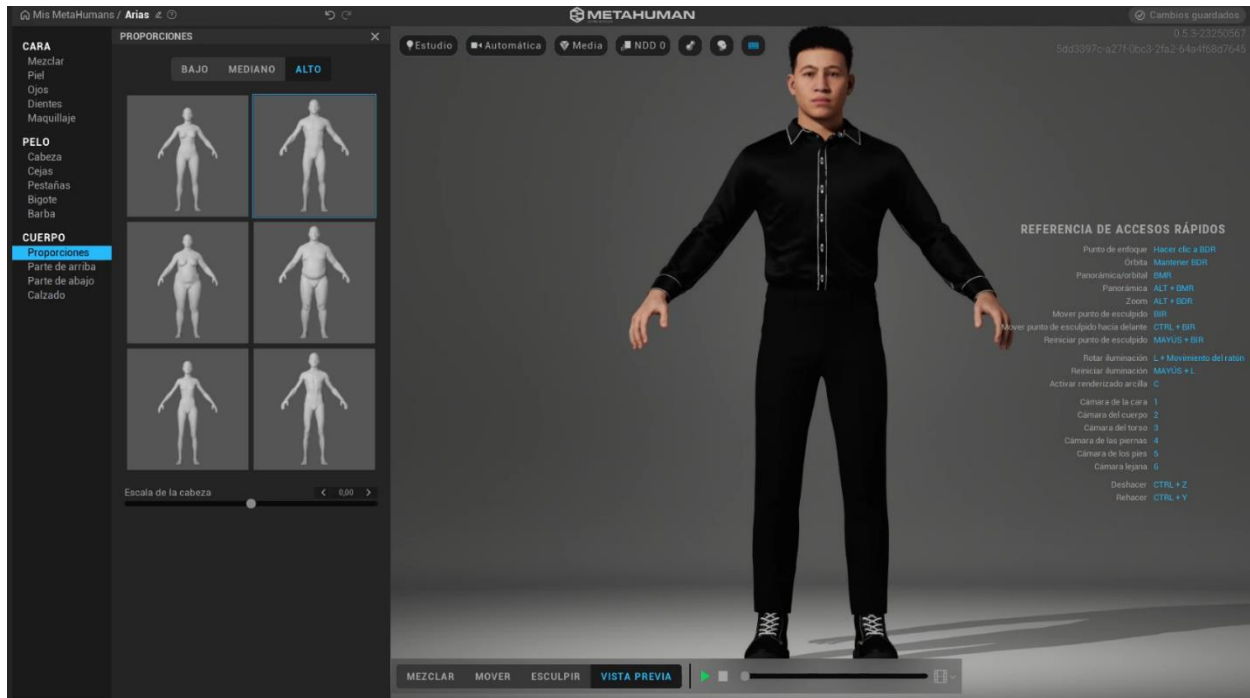


Ilustración 43: Ilustración 44: Creación personaje principal → Cuerpo

4.2.1. Configuración personaje principal

Ahora con la aplicación de *quixel bridge*, debemos exportar, descargar, e importar el personaje previamente creado a nuestro proyecto.

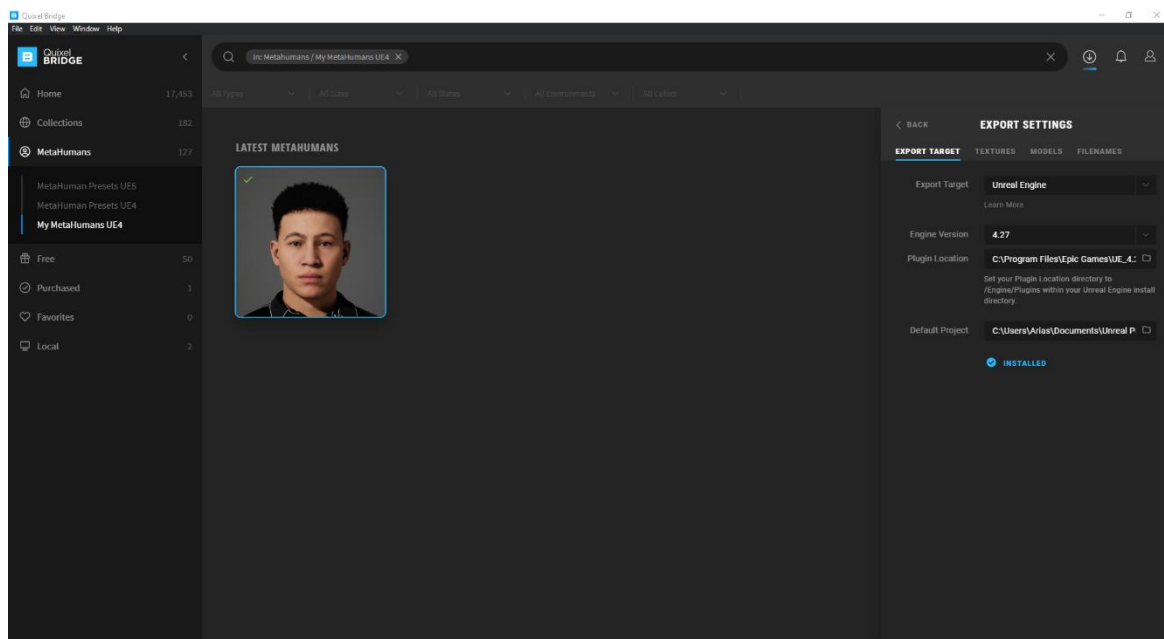


Ilustración 44: Configuración al exportar

Ilustración 45: Descargar e exportar el personaje

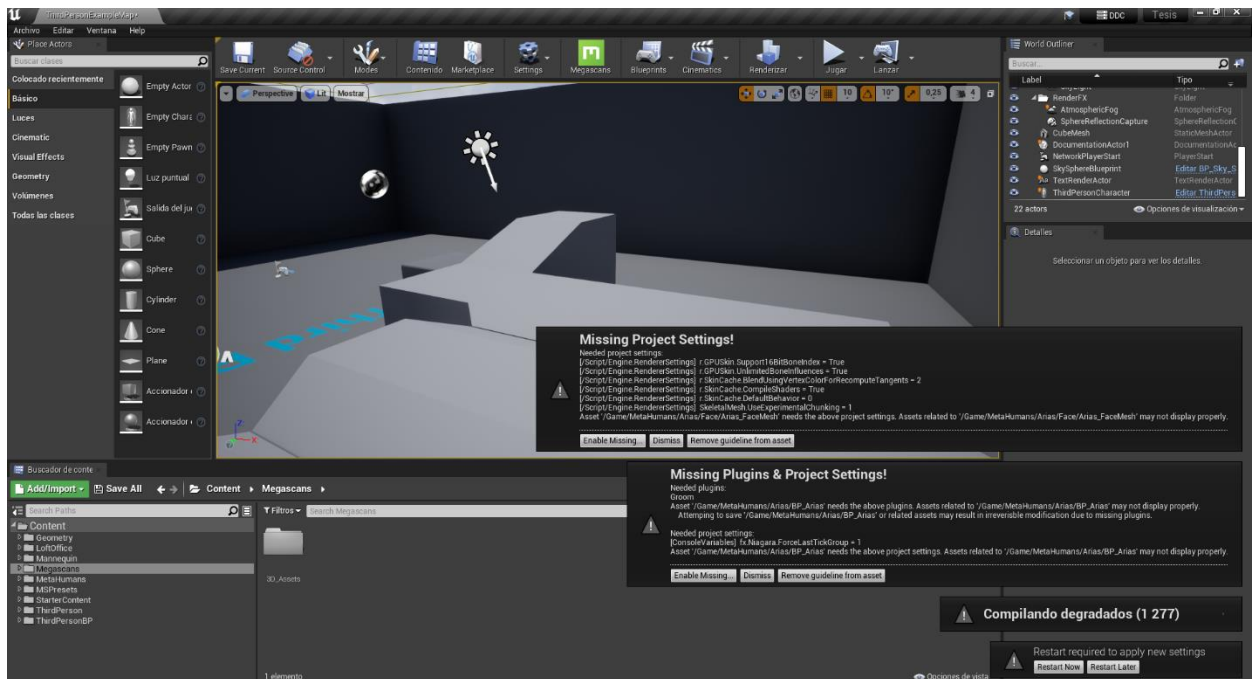
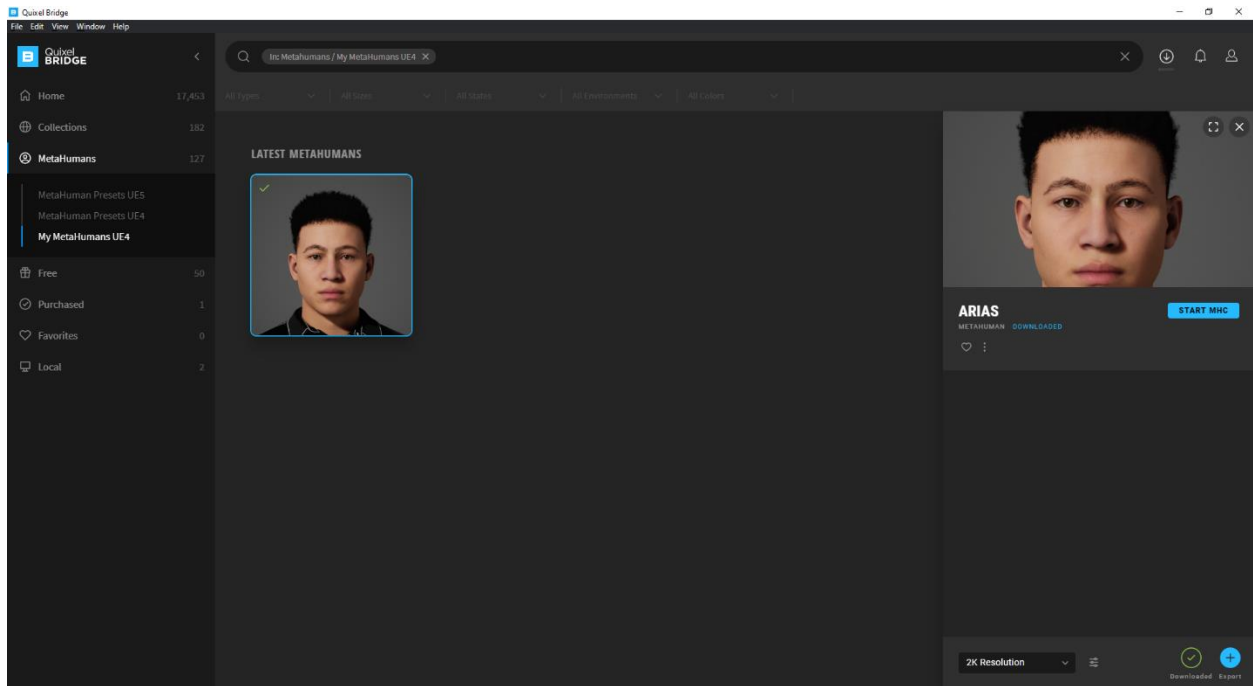
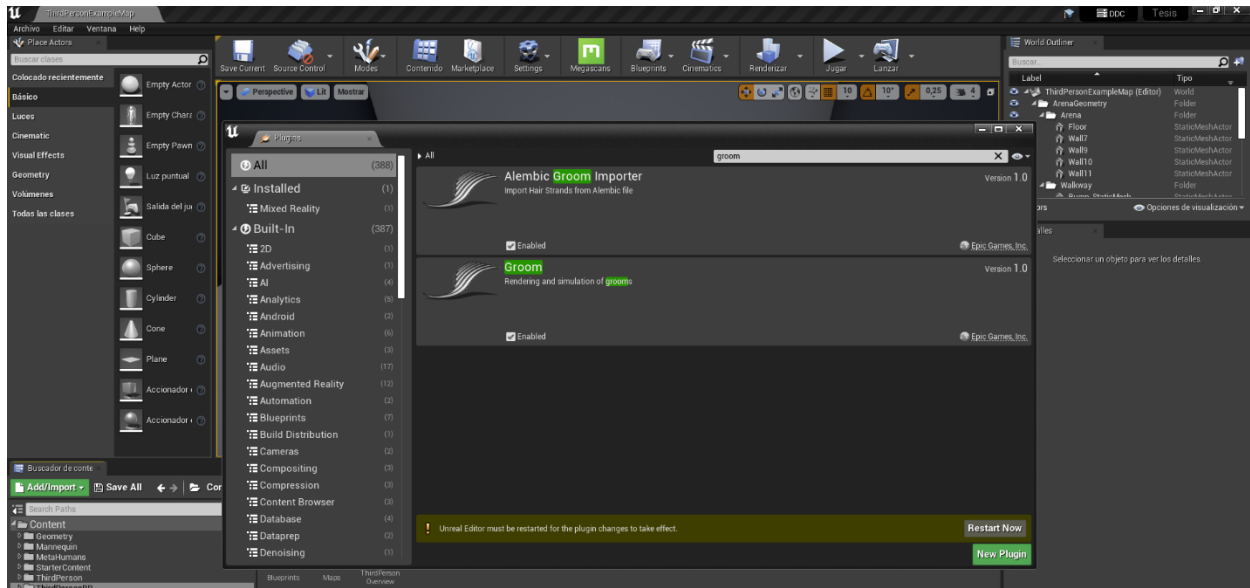


Ilustración 46: Enable plugins

Nota. Al importar nuestro personaje, en el editor de *Unreal* nos va salir unos mensajes emergentes a los cuales debemos darle en *Enable Missing* para que se activen los respectivos *plugins*.

Ilustración 47: Habilitar plugin groom



Nota. Se activa el plugin groom porque este se encarga de está diseñado para manejar mechones de cabello. Sin embargo, por motivos de escalabilidad, también admite representaciones geométricas alternativas utilizando tarjetas y mallas. Todas estas representaciones geométricas se gestionan dentro de un solo activo y componente para facilitar la configuración.

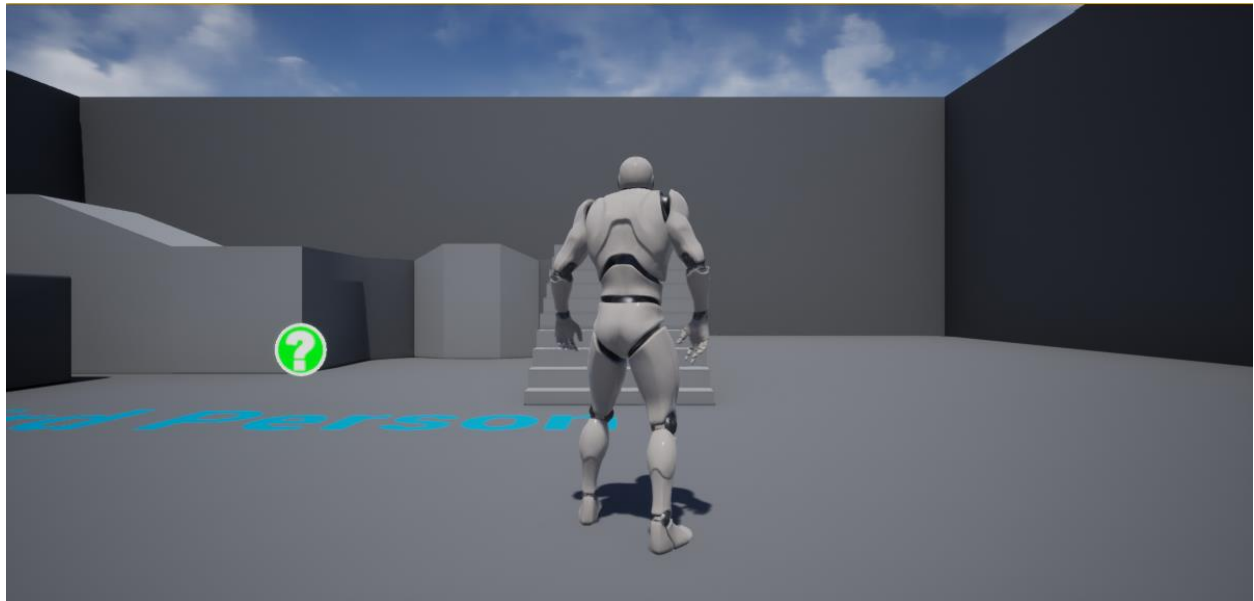


Ilustración 48: Esqueleto base 3D

4.3. Textura → personaje principal

Luego de haber importado el *MetaHuman* podemos visualizarlo en la carpeta *MetaHumans* y abrimos el *blueprint* *BP_namepersonaje*.

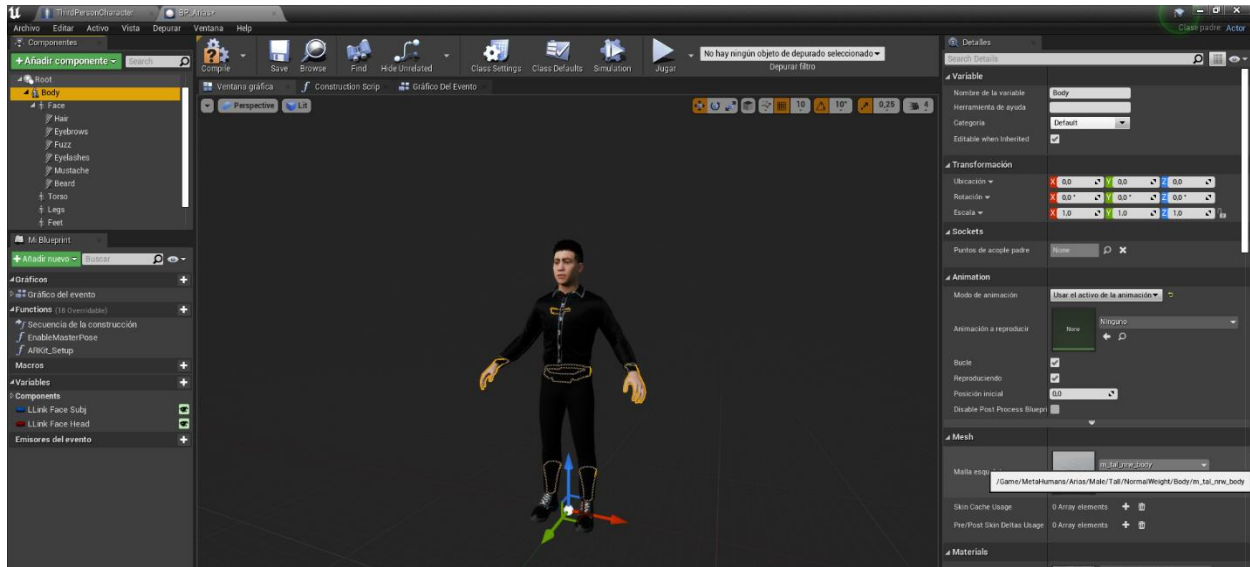


Ilustración 49: BP_MetaHuman

Ahora en el buscador de contenido buscamos y abrimos el *blueprint* llamado *ThirdPersonCharacter* y le asignamos la malla esqueleto de nuestro *MetaHuman*

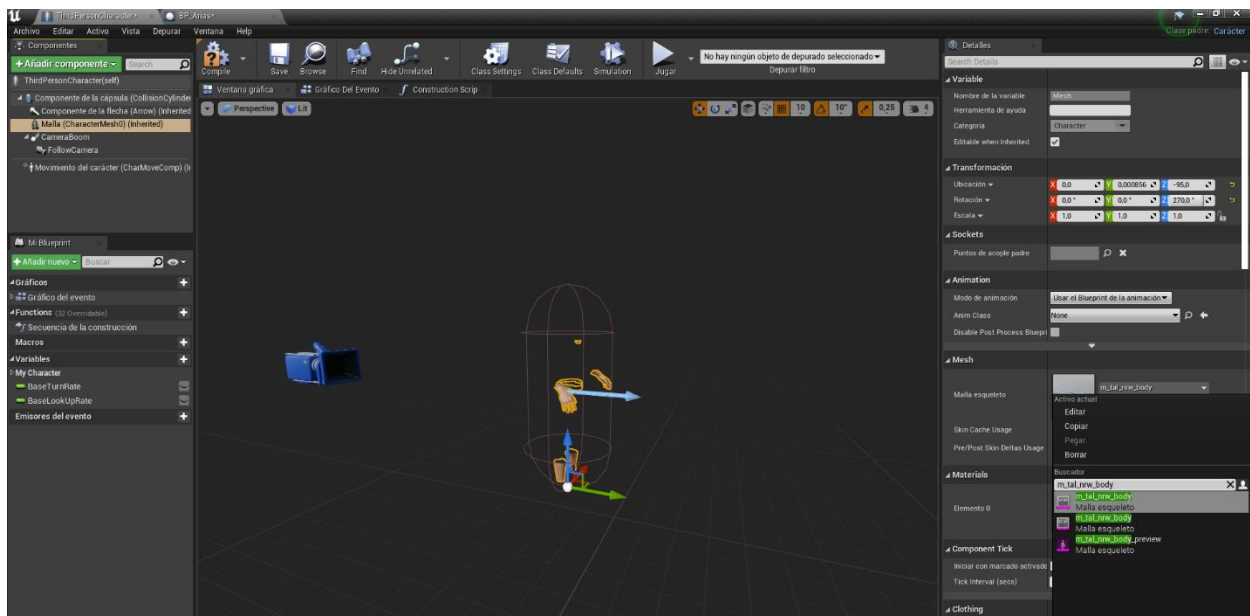


Ilustración 50: BP personaje default

En la *Ilustración 51* se copian los componentes físicos de nuestro *MetaHuman "BP_Arias"* y en la *Ilustración 52* los pegamos dentro de la malla del personaje default "*ThirdPersonCharacter*", además en el aparatado → detalles pulsamos en reajustar por defecto en ubicación-rotación.

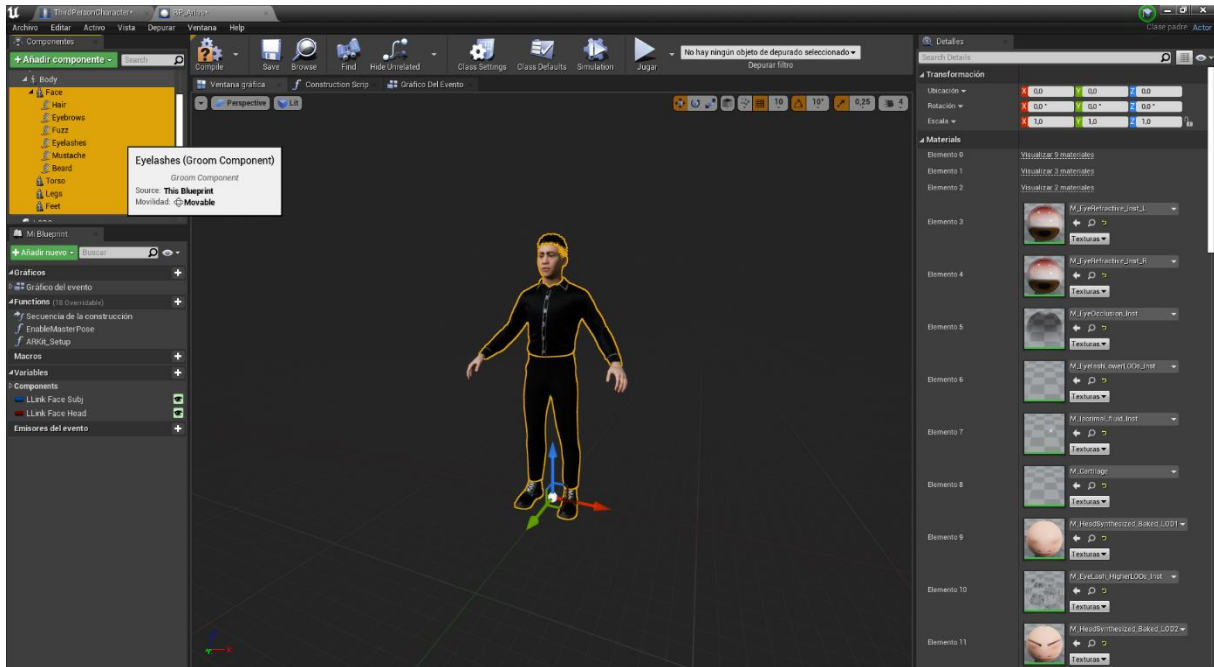


Ilustración 51: Copiando componentes BP_MetaHuman

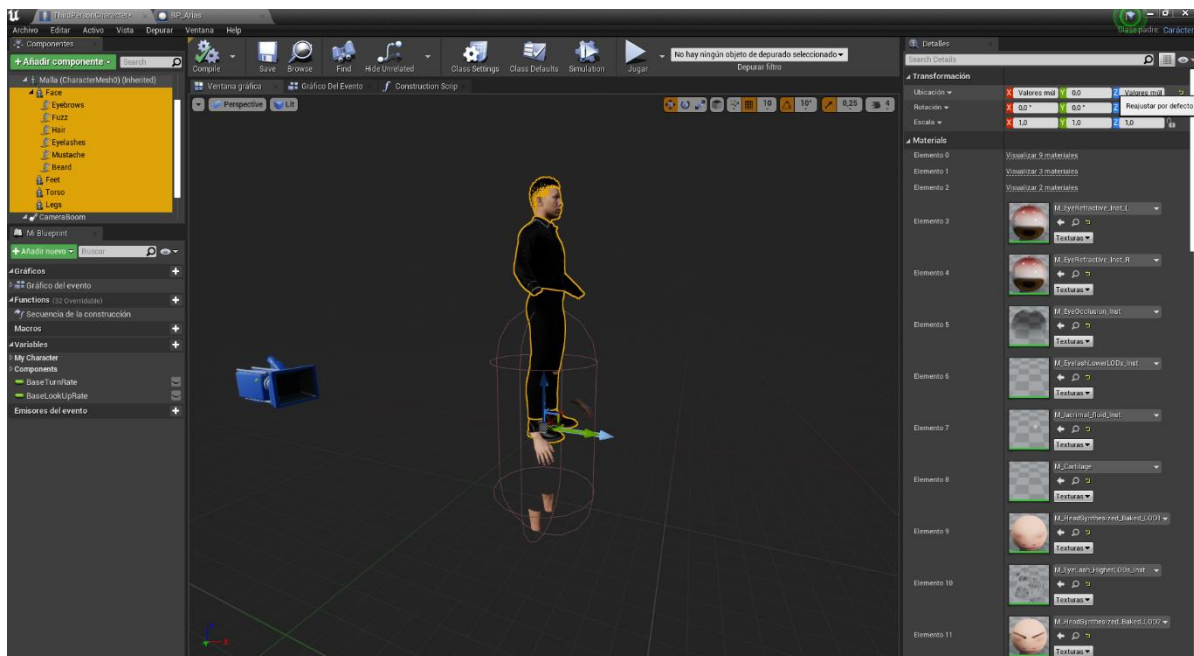


Ilustración 52: Incorporación Componentes personaje default

[illegible]

Ilustración 54: Paste functions MetaHuman

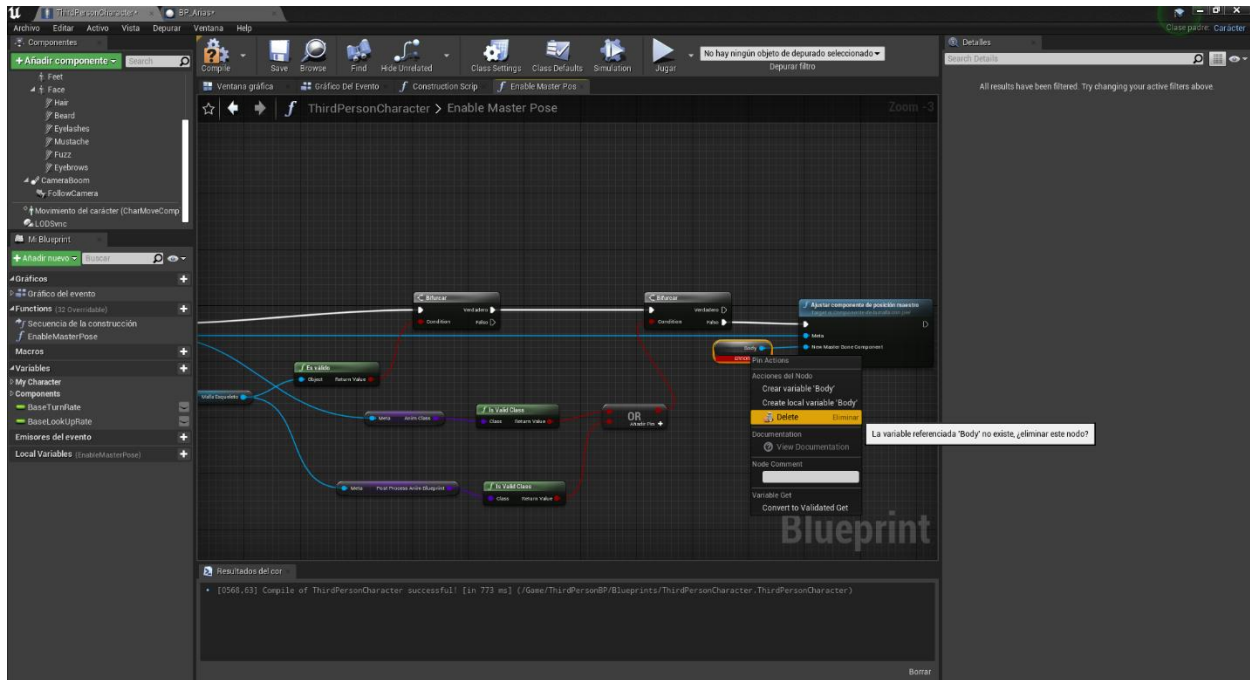


Ilustración 55: Delete variable Body

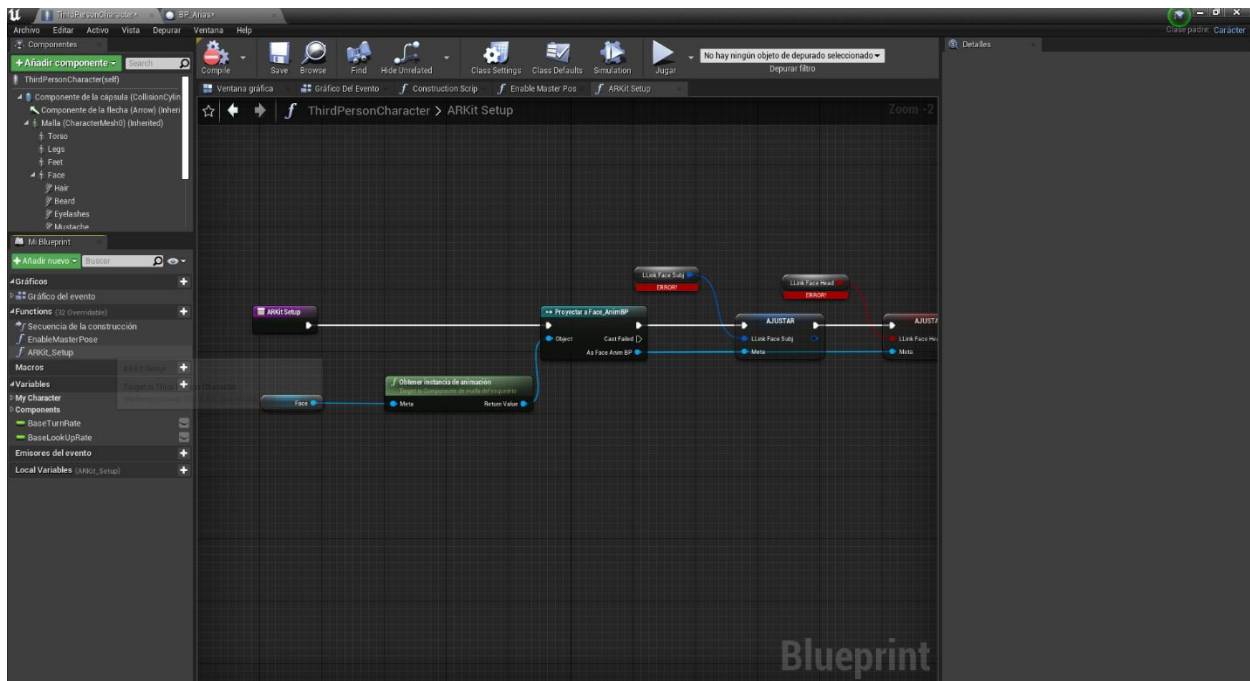


Ilustración 56: Paste ARKit_Setup

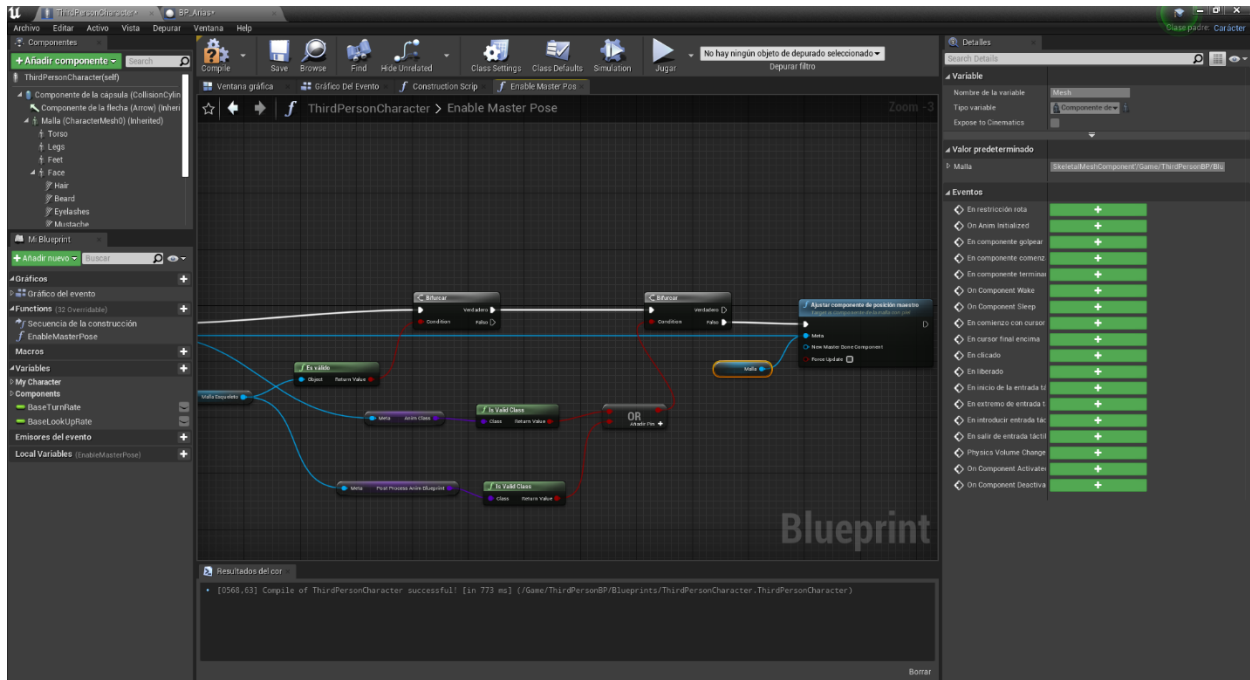


Ilustración 57: Reestructura MasterPose

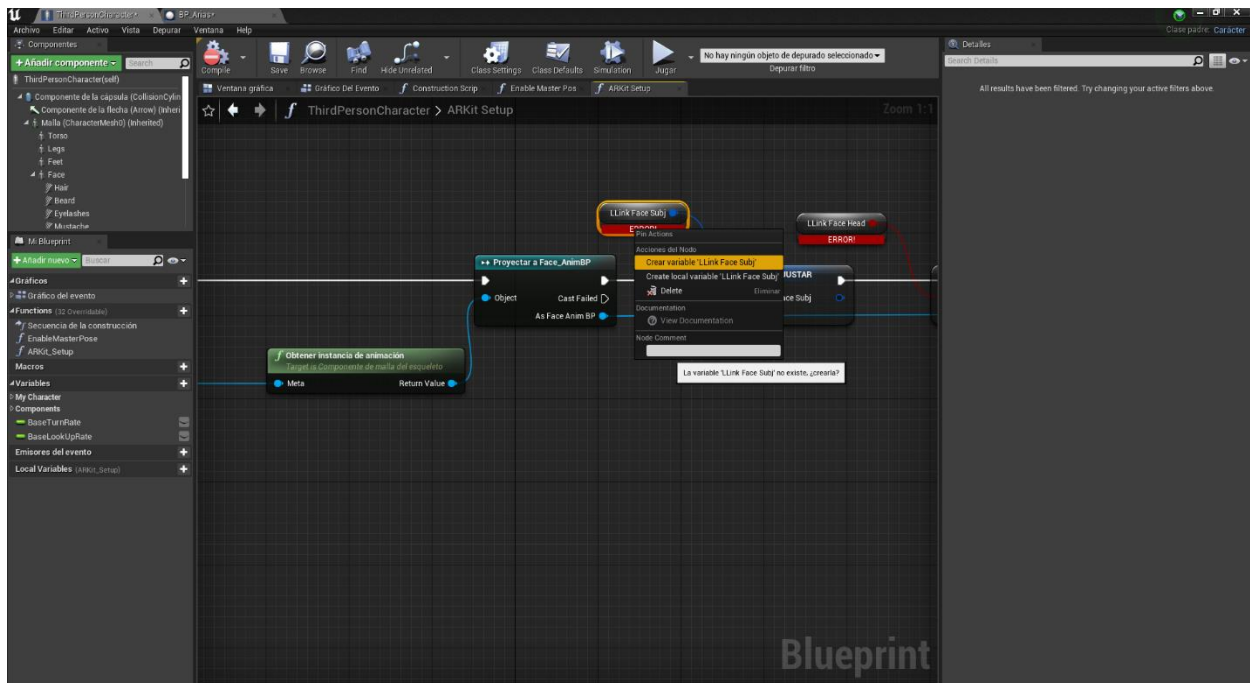


Ilustración 58: Crear variable 'LLink Face Subj'

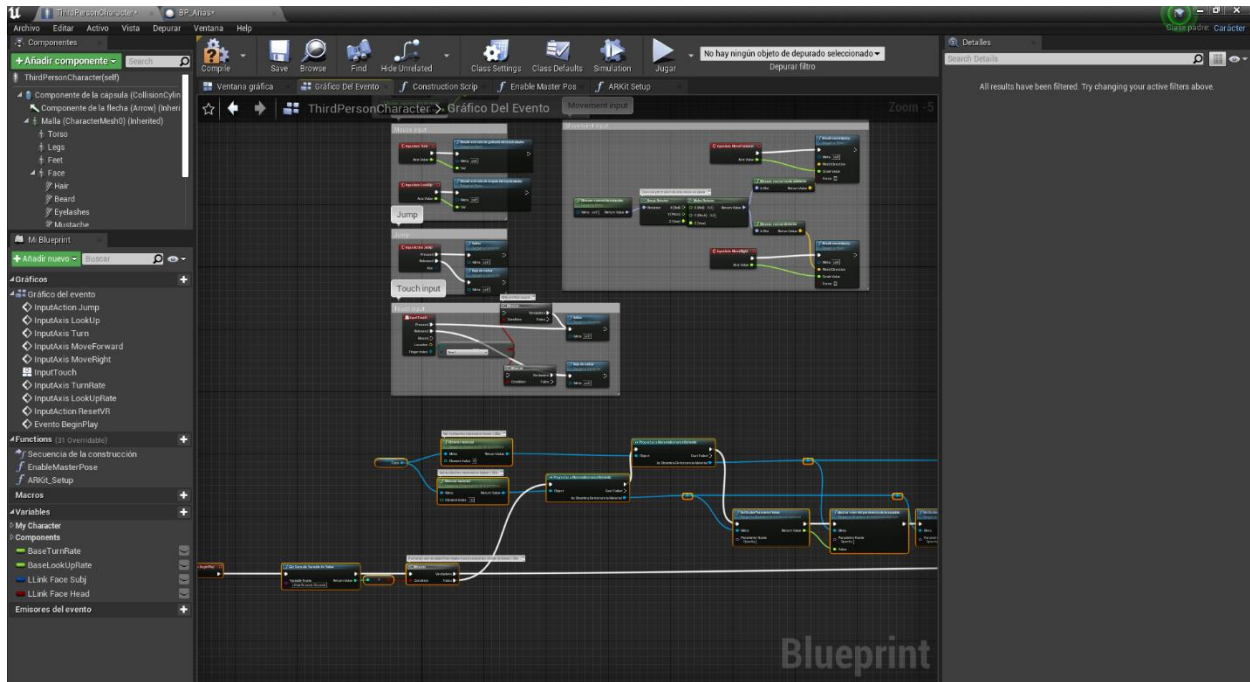


Ilustración 59: Incorporación Blueprint en gráficos del evento

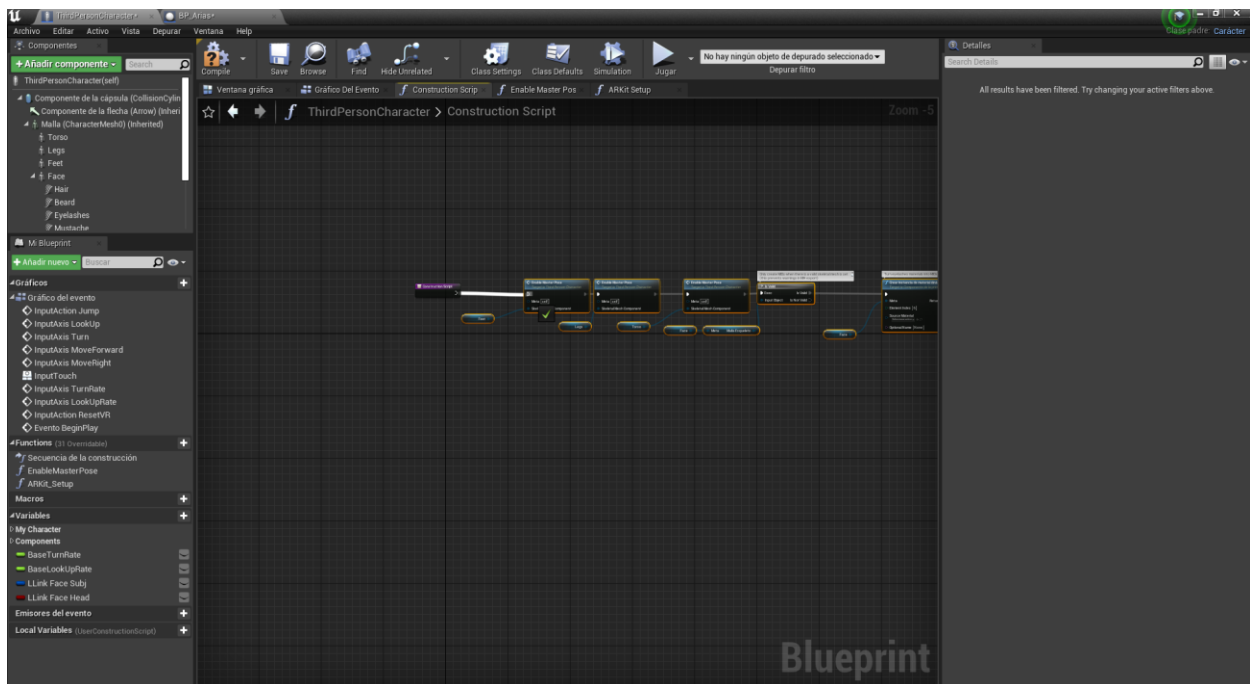


Ilustración 60: Incorporación y conexión Blueprint en ConstructionScript

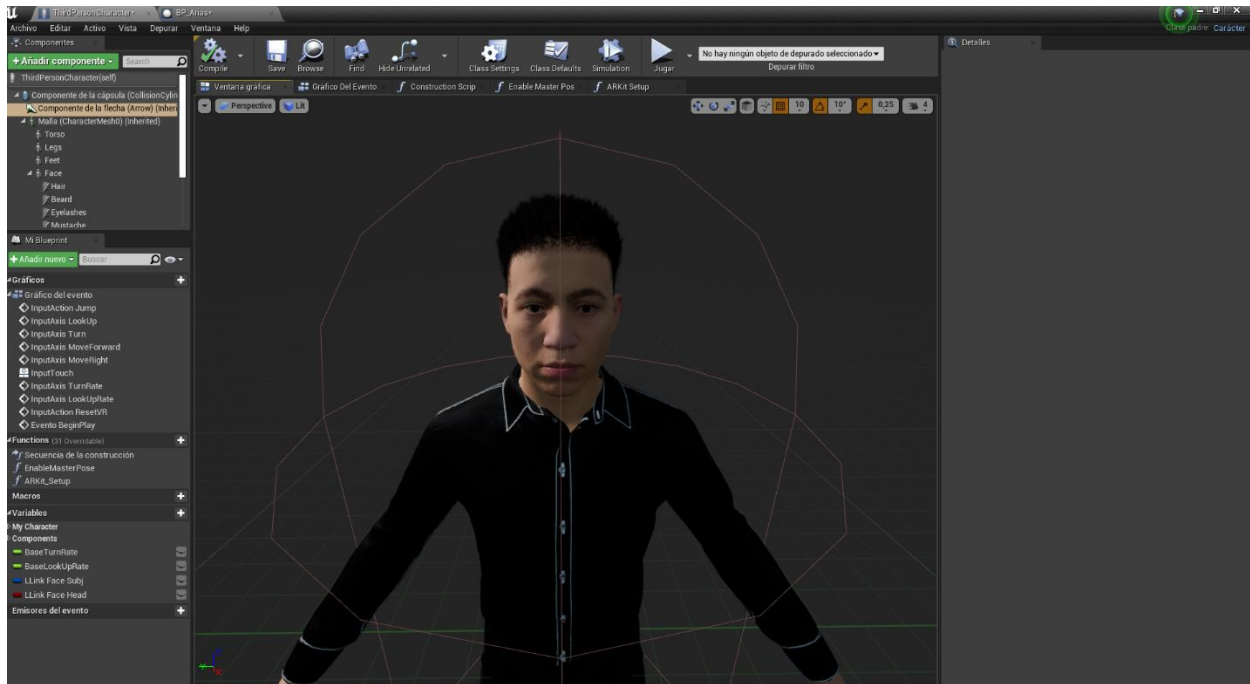


Ilustración 61: Vista cercana → personaje incorporado

En la *Ilustración 62*. Podemos observar cómo va quedando la incorporación del *MetaHuman* en nuestro proyecto, aunque aun no tiene animaciones ya que se configuro como personaje principal y su apartado estético.

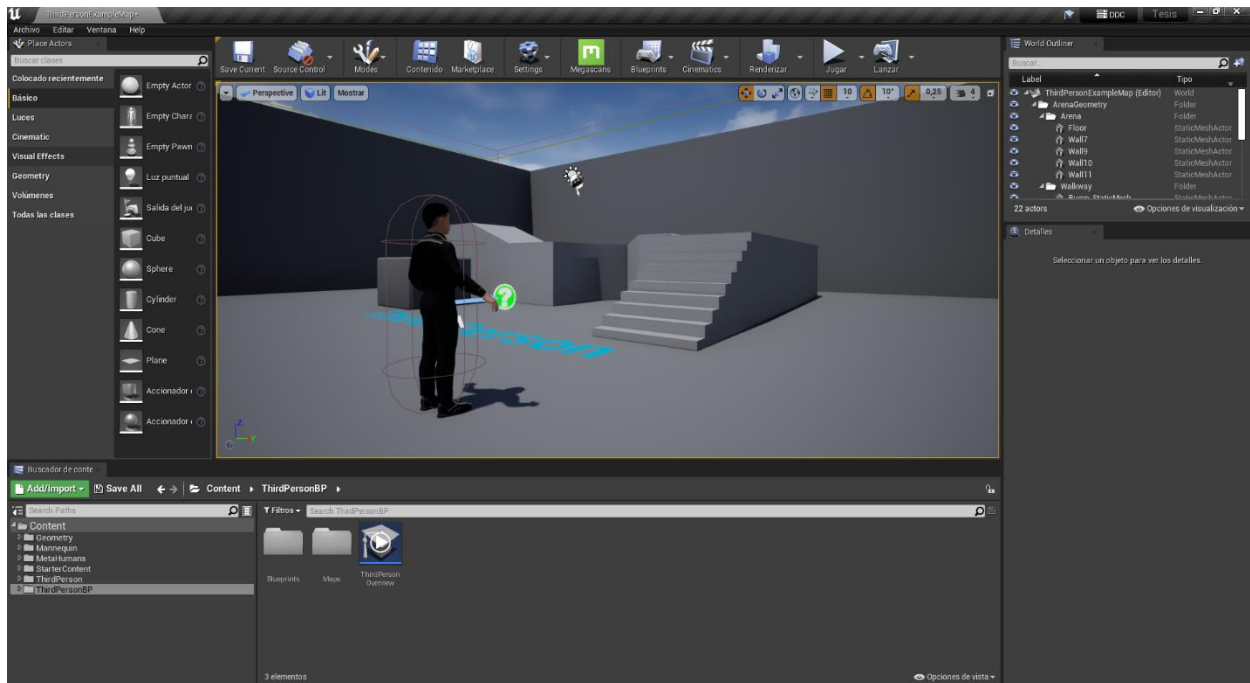


Ilustración 62: Visualización MetaHuman

4.4. Animación → personaje principal

En esta sección empezamos a configurar y *riggear* el personaje.

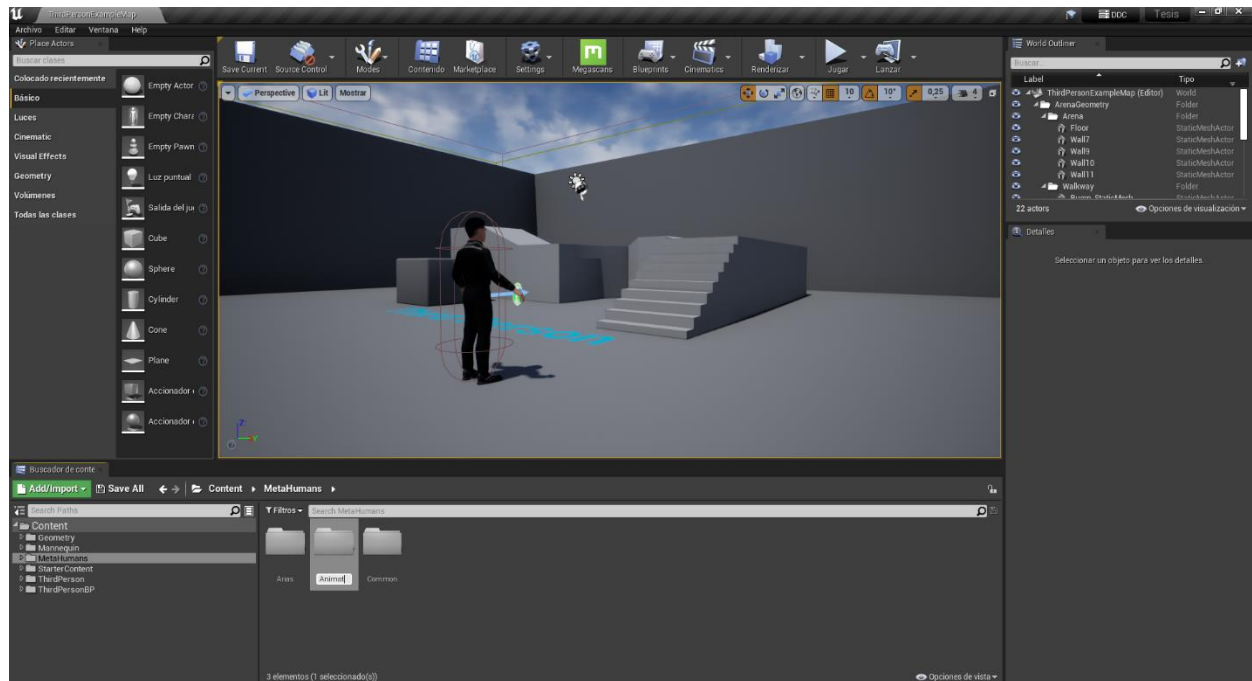


Ilustración 63: Creación carpeta → animación

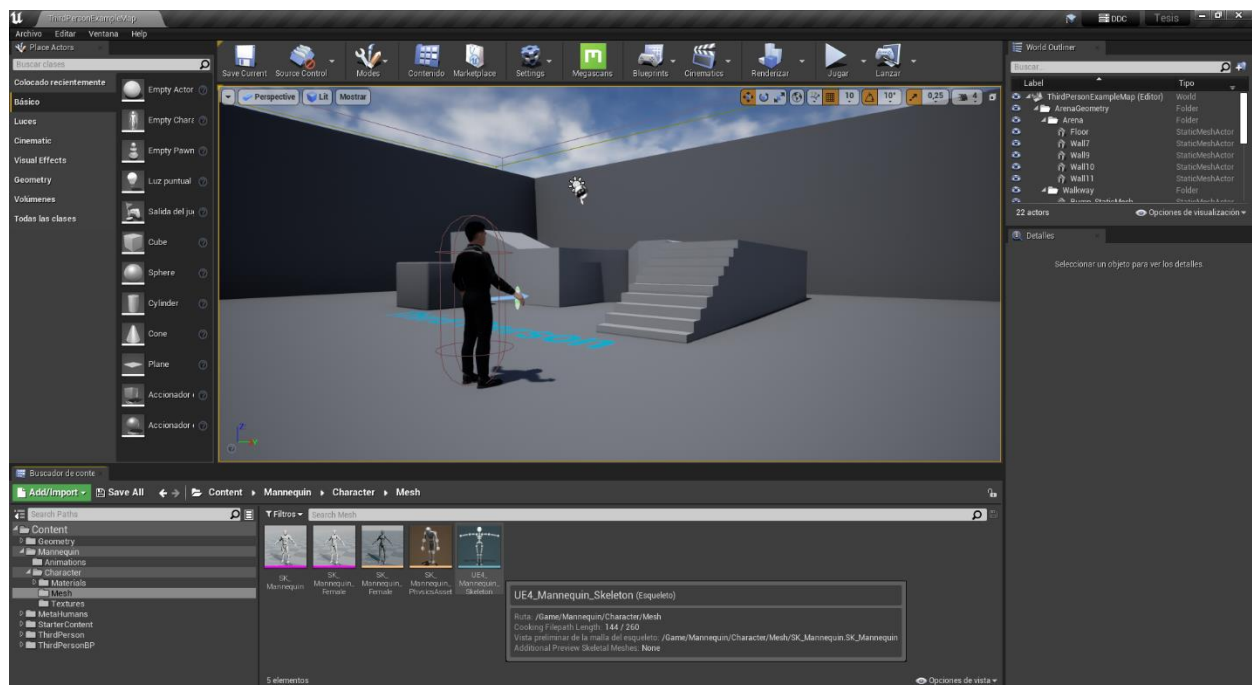


Ilustración 64: Find UE4 Mannequin

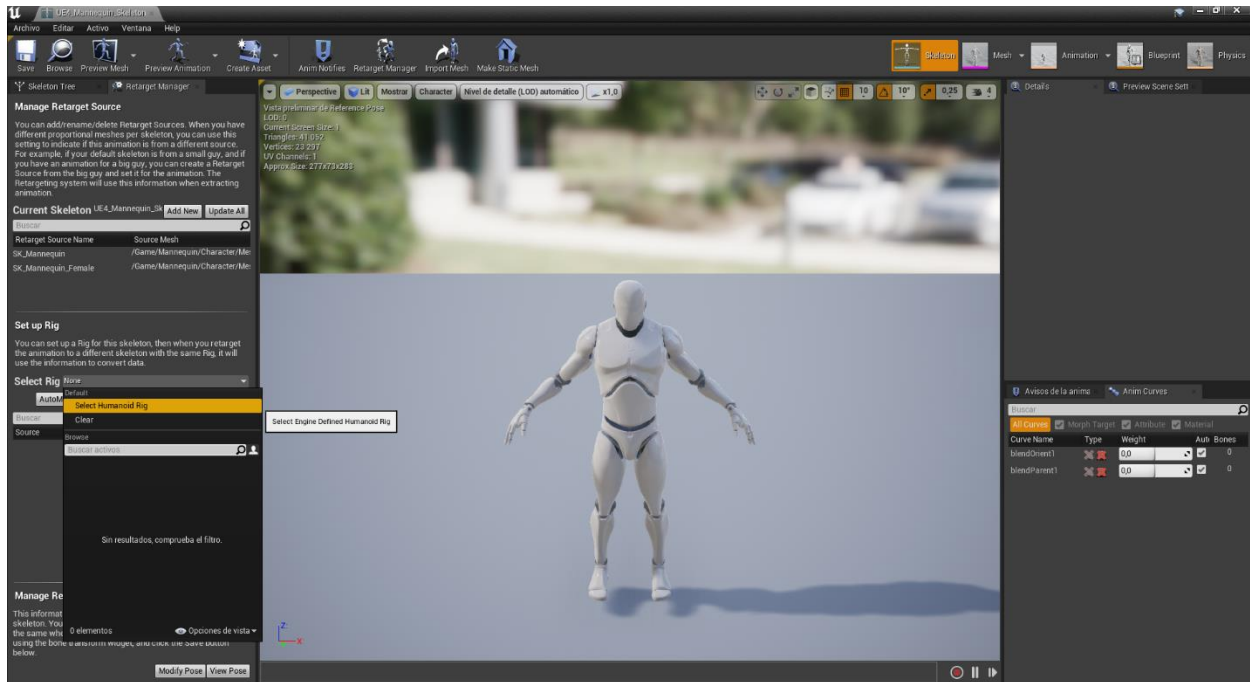


Ilustración 65: Select Humanoid Rig

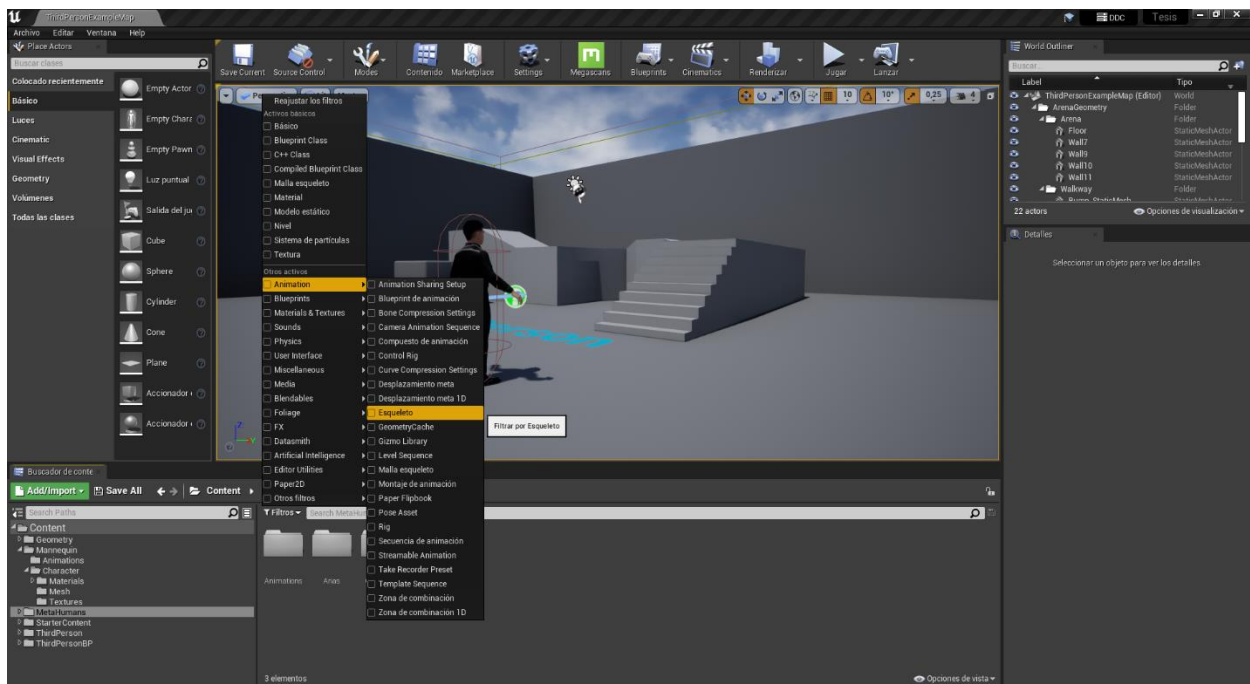
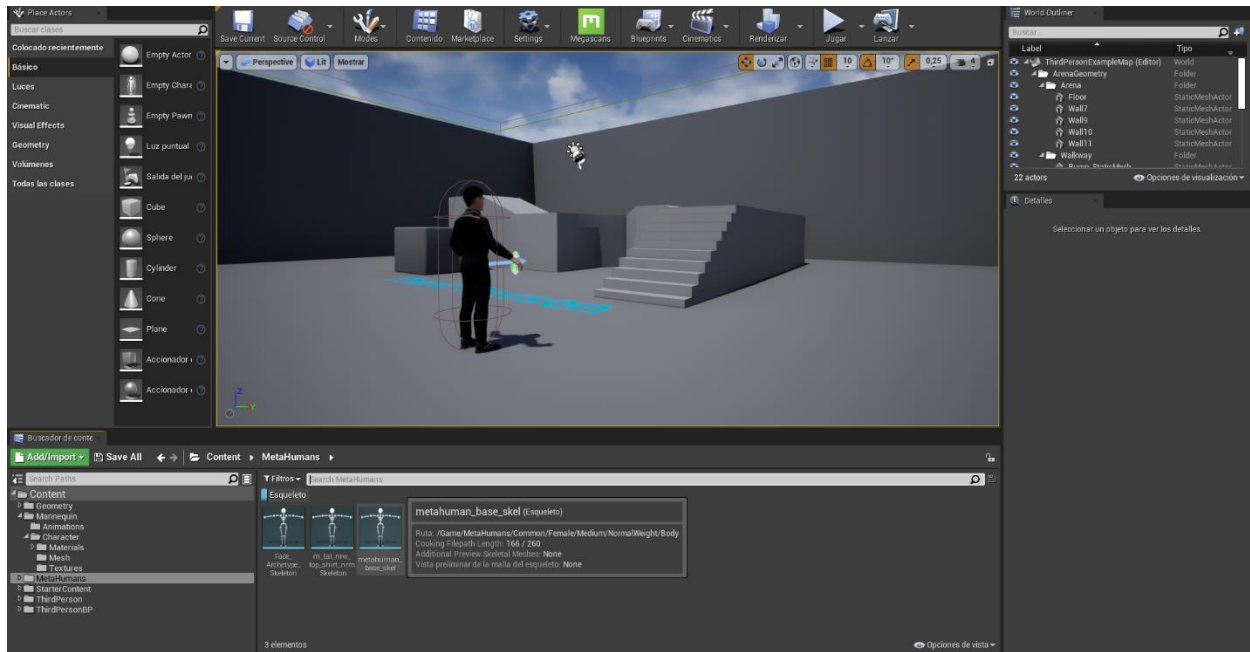


Ilustración 66: Find Animation → esqueleto

Ilustración 67: Find MetaHuman → esqueleto



En la Ilustración 68. Pulsamos en *retarget manager* y cambiamos las opciones 1. spine_01 a spine_02, 2. spine_02 a spine_04 3. spine_03 a spine_05, luego de los cambios, aplicamos los *assets* en la sección *Mesh*.

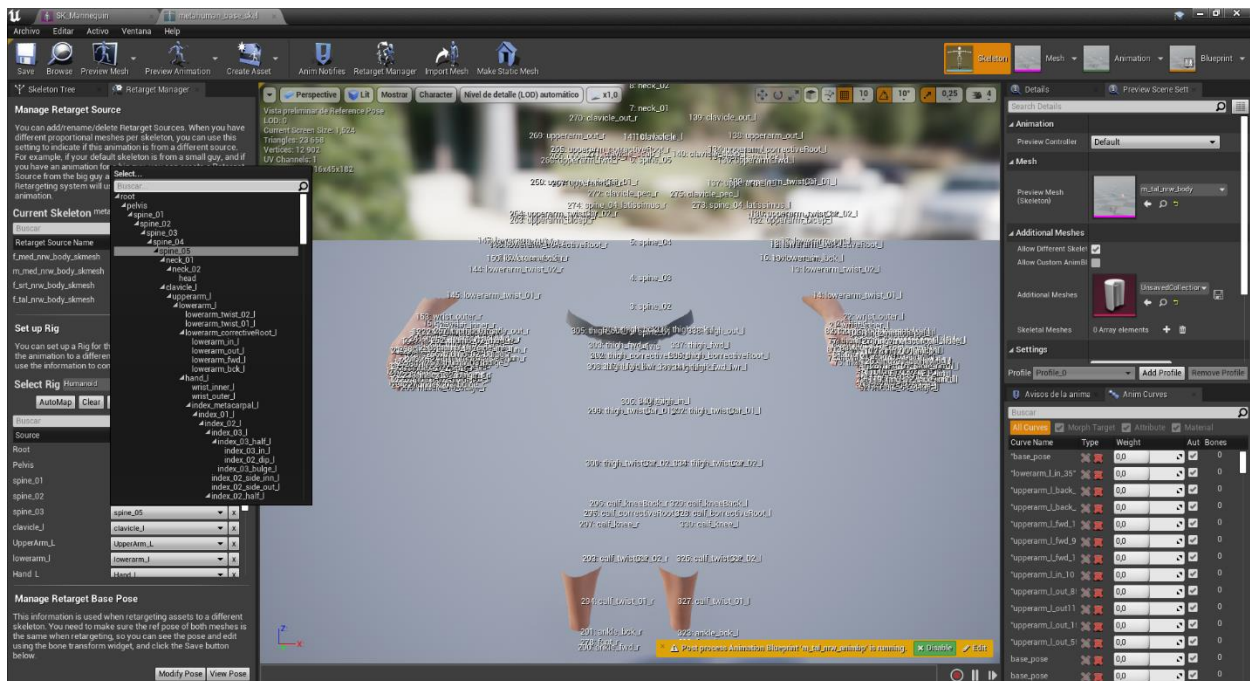


Ilustración 68: Change spine's

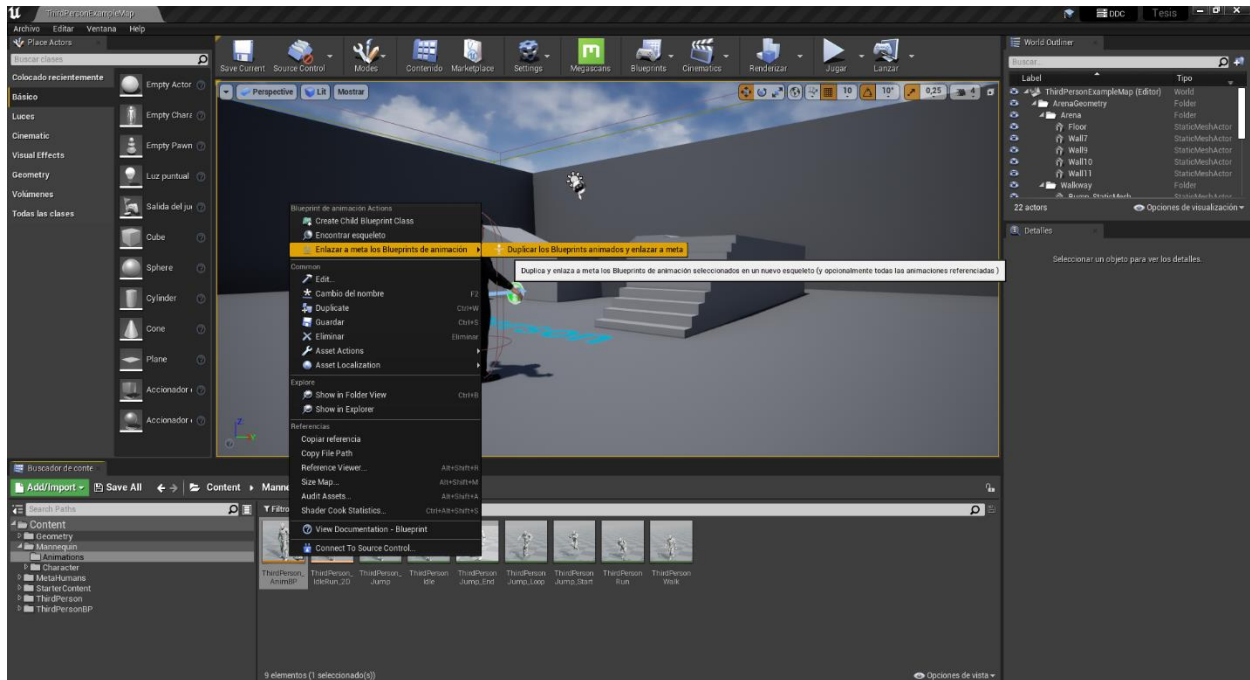


Ilustración 69: Duplicar y enlazar meta

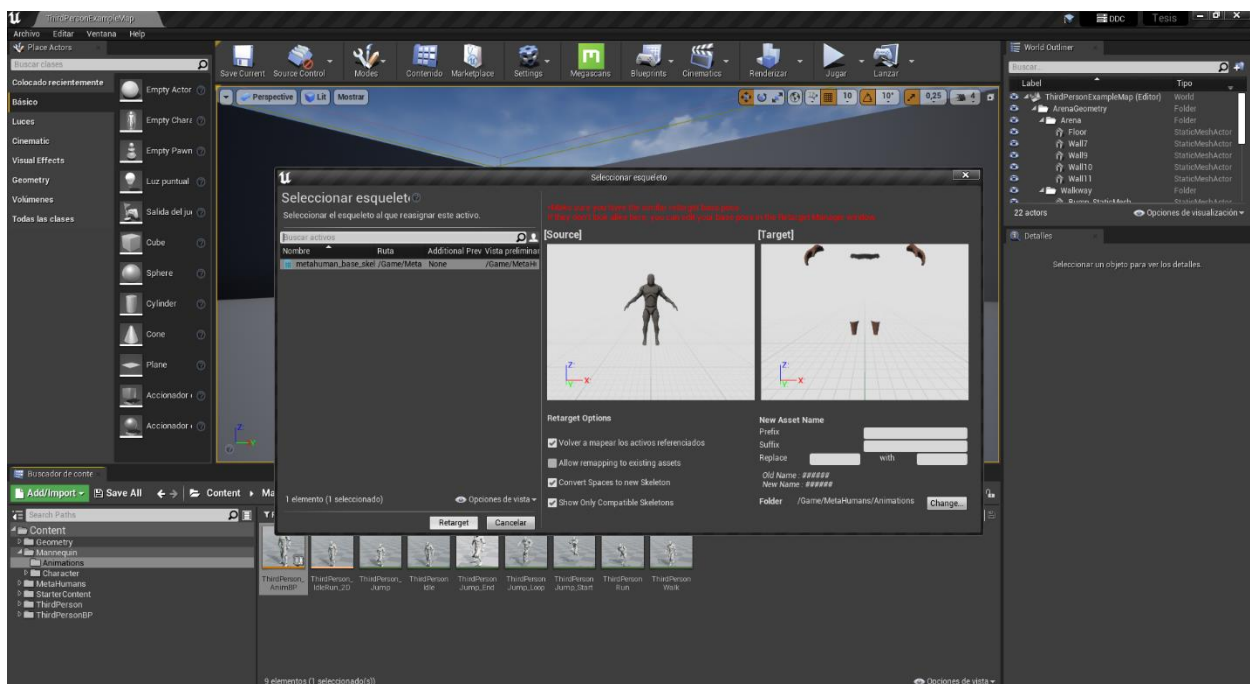


Ilustración 70: Reasignación de esqueleto

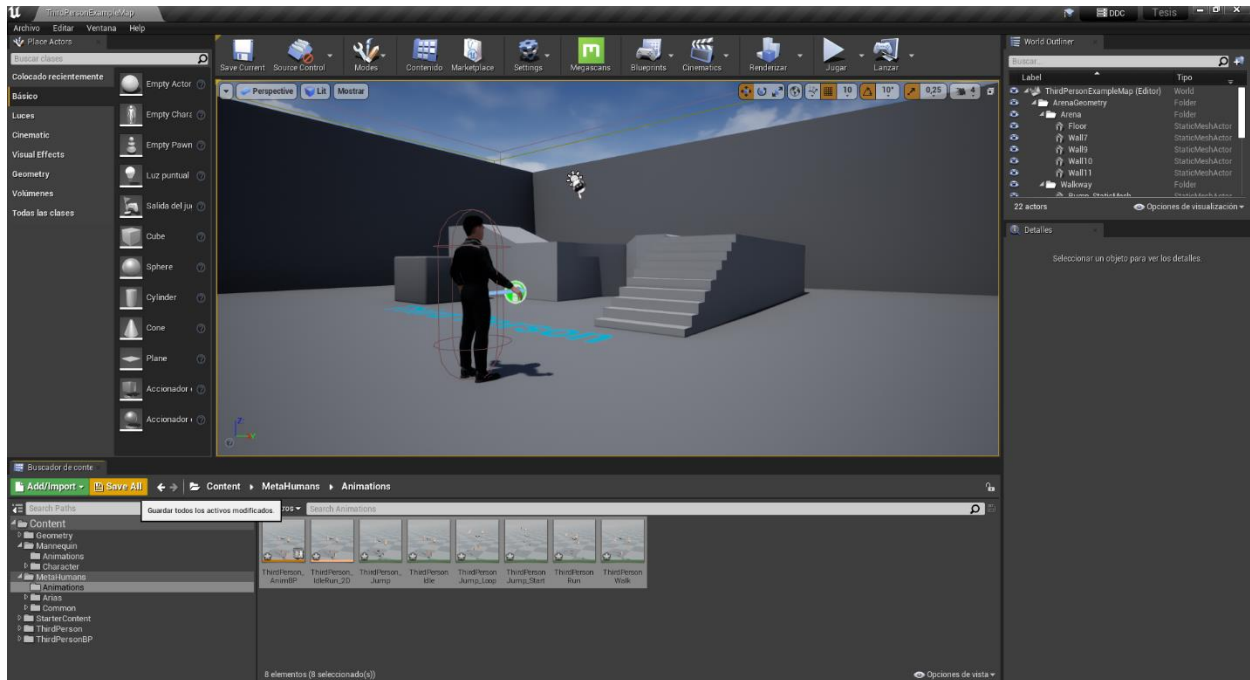


Ilustración 71: Save All animations

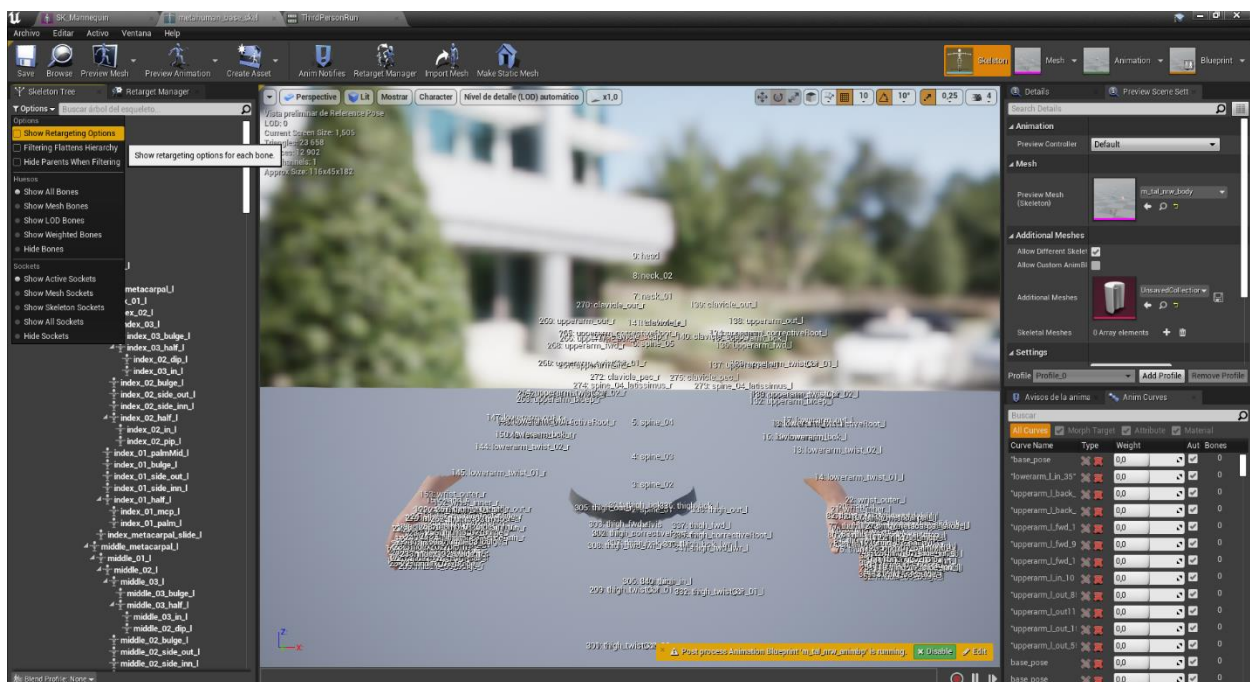
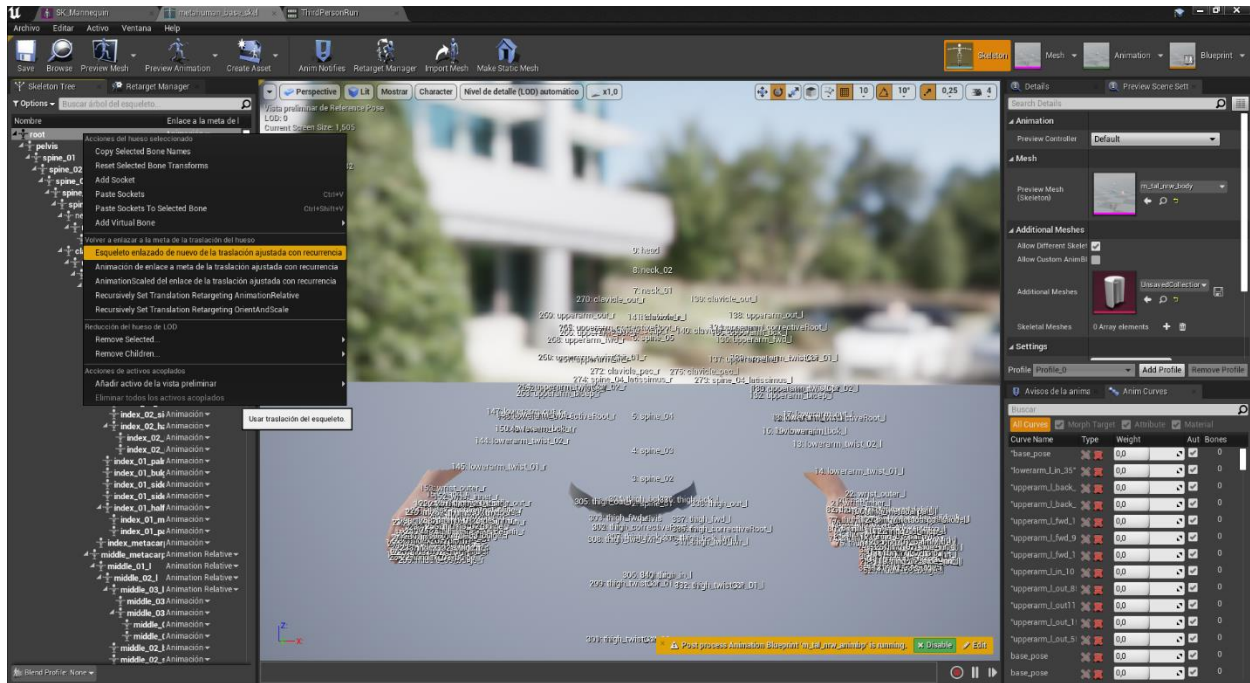


Ilustración 72: Show retargeting options

Ilustración 73: Traslación → Esqueleto



En la *Ilustración 74* cambiamos el enlace de meta a animación de las opciones → *root, pelvis*, guardamos.

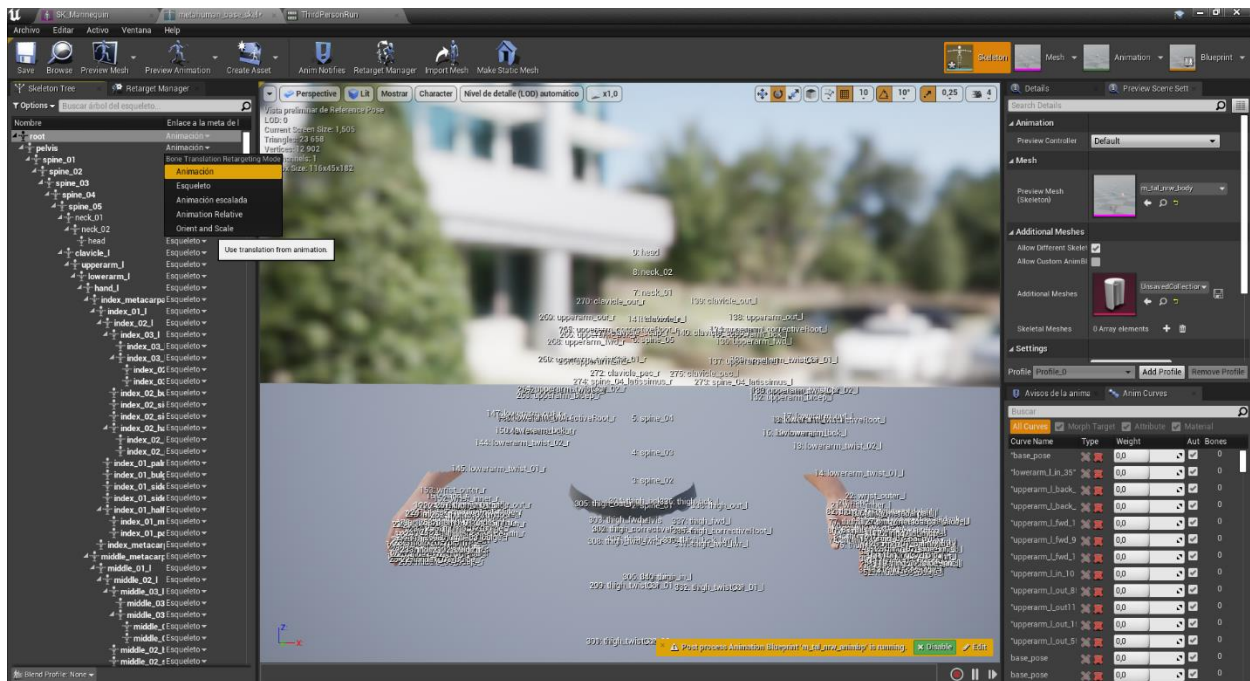


Ilustración 74: *root, pelvis* → animación

Ilustración 75: Enable clase de animación

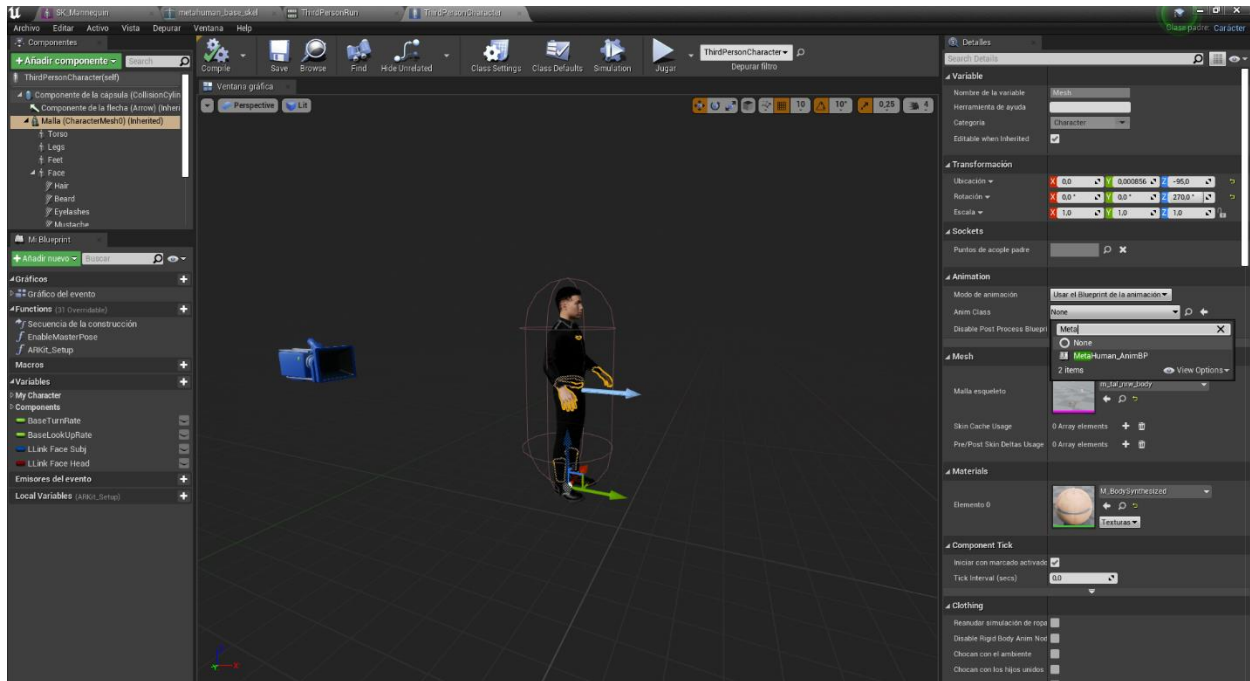


Ilustración 76. Borramos antiguas conexiones con *feet, legs, torso* y creamos → ajustar componente de posición de maestro → *select all input nodes* y se reestructuran las conexiones.

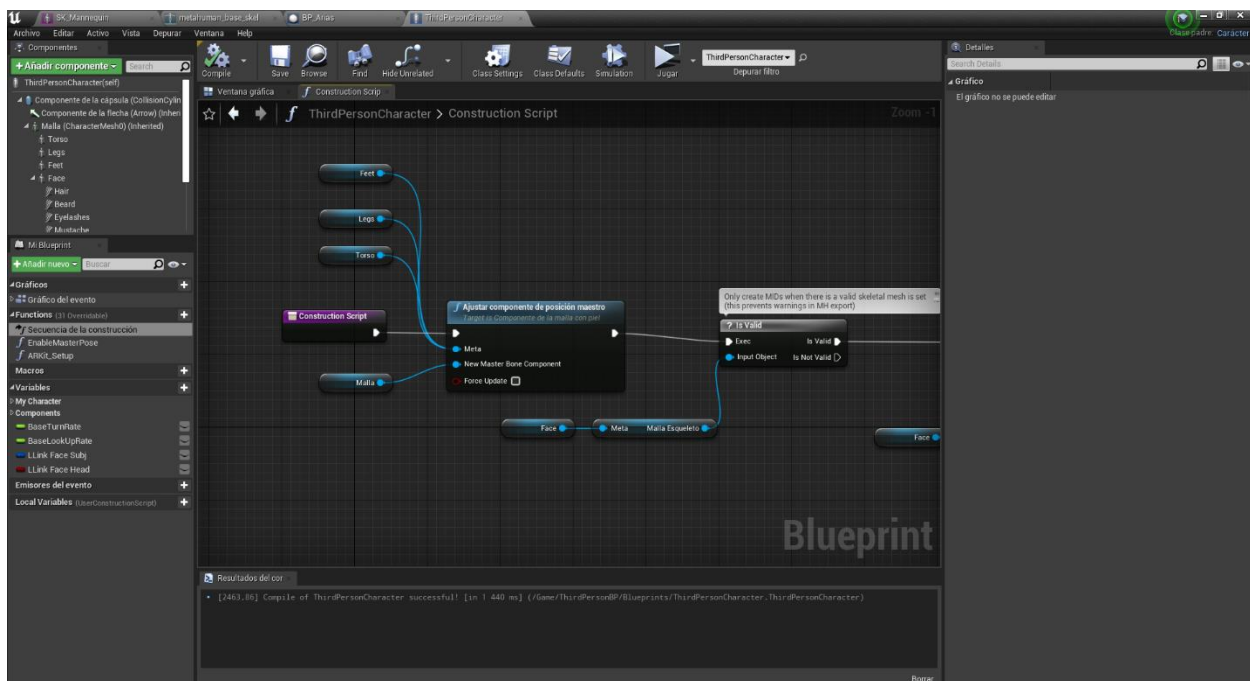


Ilustración 76: Reestructura Blueprint animación

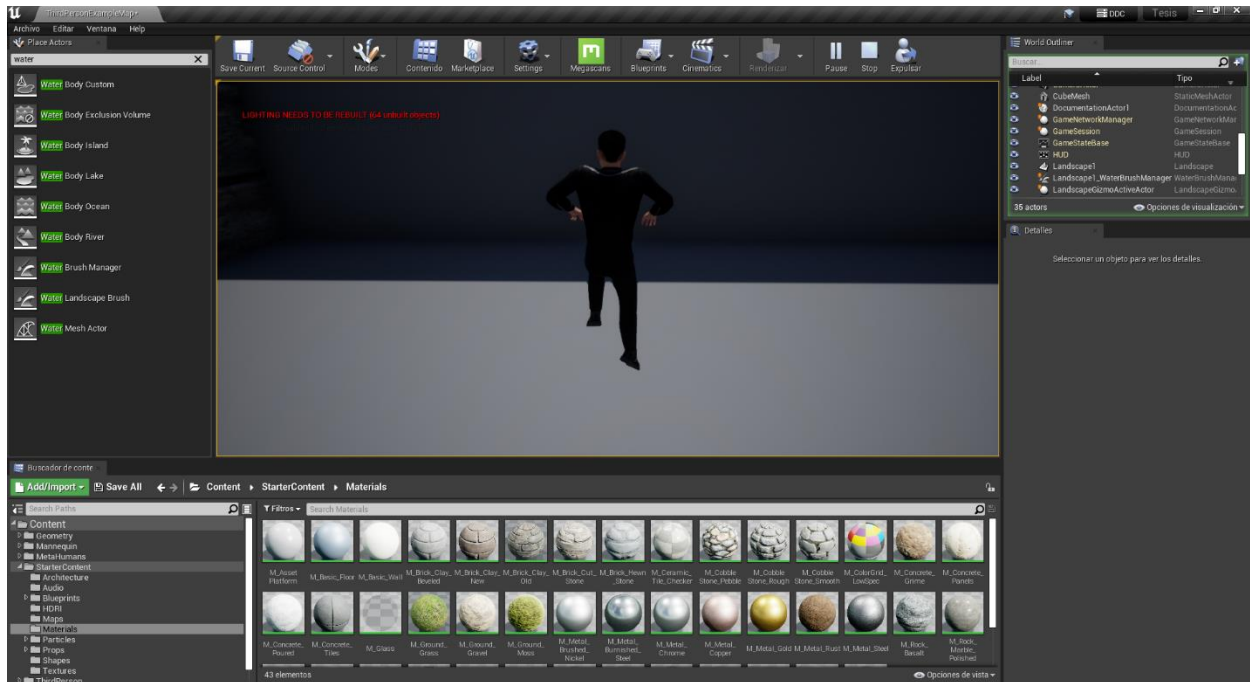


Ilustración 77: Personaje animado → Saltando

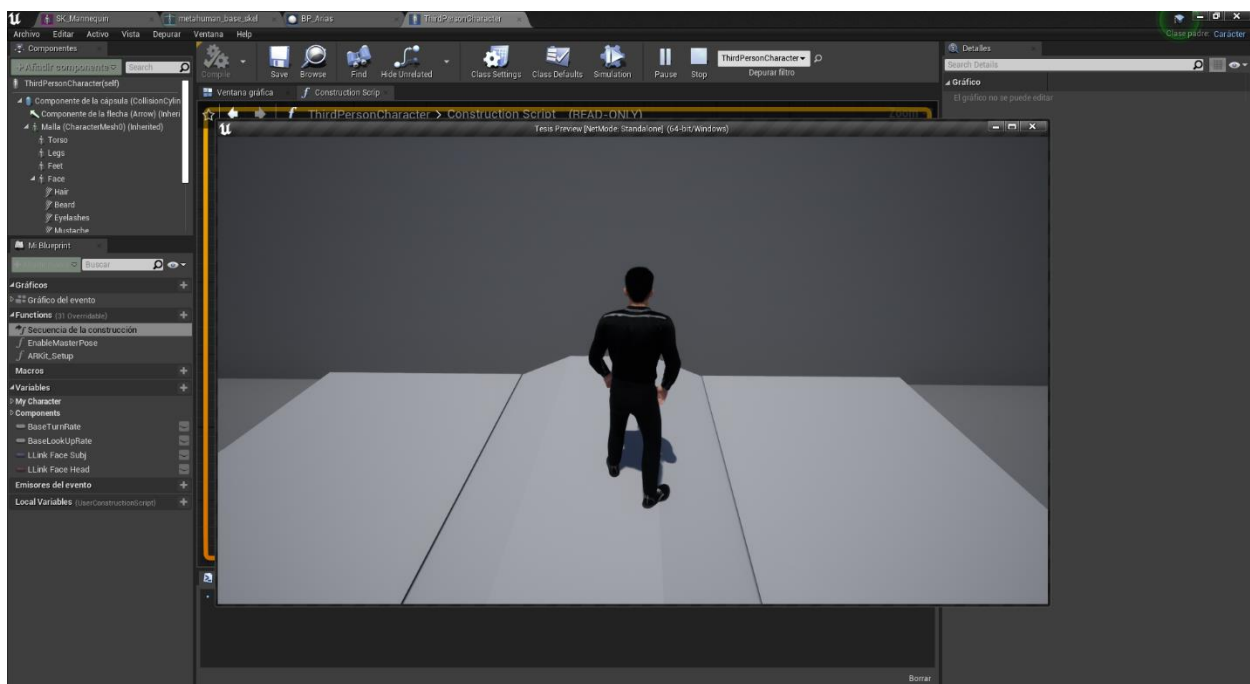


Ilustración 78: Vista final personaje principal animado

4.5. Plataforma

El videojuego será diseñado inicialmente para plataformas de tipo escritorio, especialmente soportado en el sistema operativo Windows.

4.6. Controles del videojuego

Ya que el apartado importante en el videojuego es la información sobre el *framework* Scrum, se determinaron seis controles principales para mover el jugador e interactuar con los *NPC's*, moverse a la izquierda (A), moverse la derecha (D), mover hacia adelante (W), mover hacia atrás (S), para que el personaje salte (tecla ESPACIO), la tecla (E) que servirá para interactuar con los *NPC's* (E) y el mouse para el movimiento de la cámara.

Ilustración 79: Controles del videojuego



Nota. Elaboración propia

4.7. Selección de plugins

Plugin → Modeling Tools Editor mode

El modo de edición de modelado proporciona un conjunto de herramientas para crear y esculpir mallas estáticas directamente en *Unreal Engine*. Puede usarlo para crear nuevas mallas, generar rápidamente prototipos de geometría y editar modelos existentes para agregar variedad a su mundo. Estas herramientas están diseñadas para agilizar el proceso de creación de activos y son compatibles con mallas creadas mediante flujos de trabajo tradicionales, así como con mallas más complejas generadas por fotogrametría.

Nota. Para habilitarlo vamos a el apartado ventana → *plugins* y buscamos, marcamos y reiniciamos.

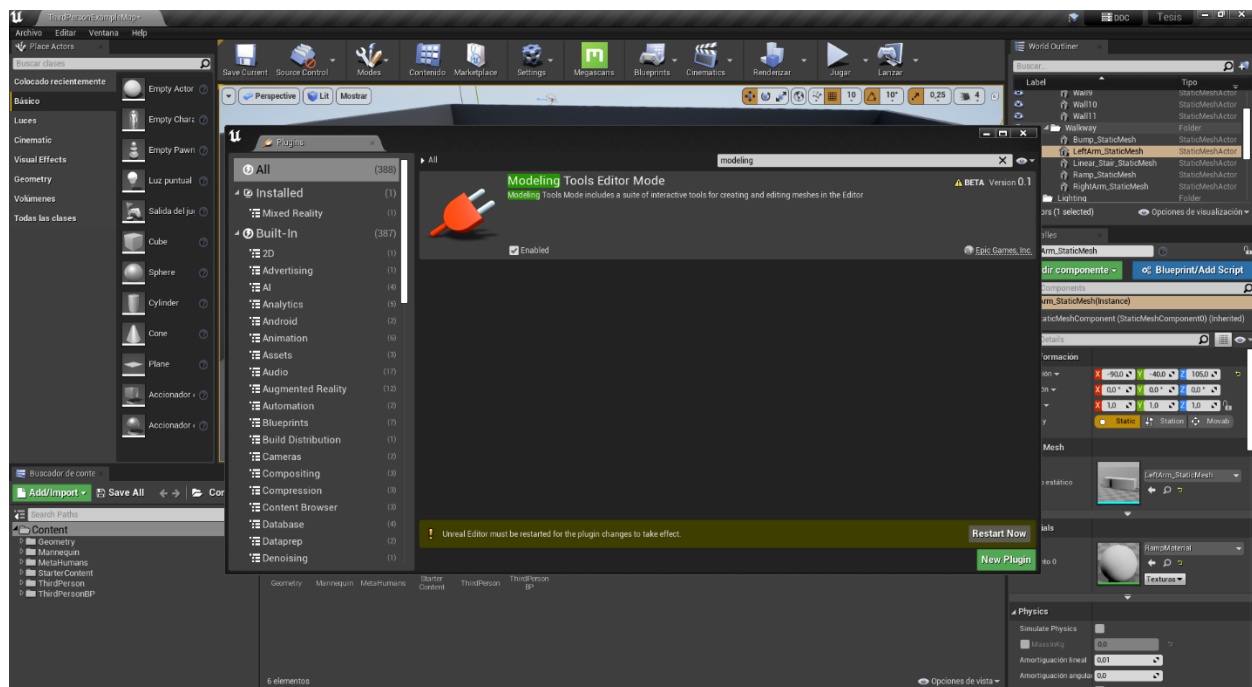


Ilustración 80: Habilitar plugin Modeling Tools

Plugin → Water

Este nos permite crear ríos, lagos y océanos que interactúan y funcionan en conjunto con los terrenos de *Landscape* mediante un flujo de trabajo basado en *splines*.

El sistema de agua unifica la canalización de renderizado de sombreado y malla, con superficies que admiten interacciones físicas y simulación fluida con el juego, como las ondas causadas por los pasos o la estela detrás de un bote que se mueve por el agua.

Nota. Para habilitarlo vamos a el apartado ventana → *plugins* y buscamos, marcamos y reiniciamos nuevamente.

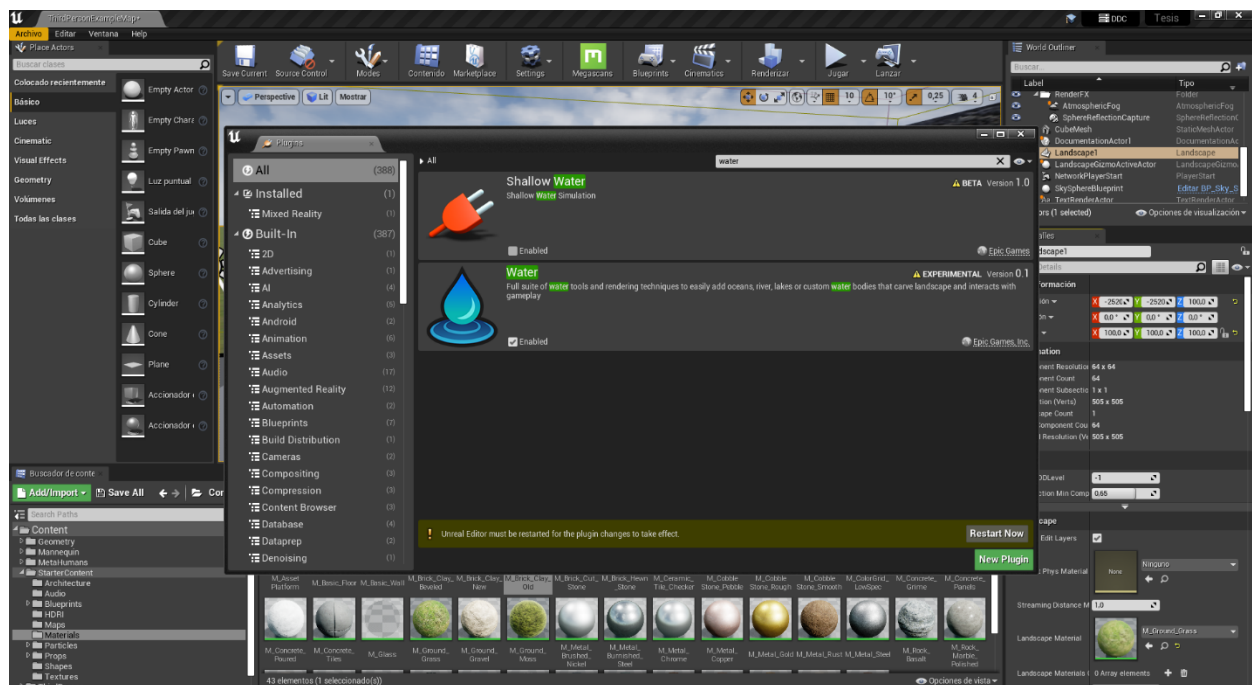


Ilustración 81: Habilitar plugin Water

4.8. Creación, diseño y decoración del entorno

En esta sección se empezó con la creación, diseño y decoración del entorno → *Modes* → *terreno* y colocamos los valores iniciales del mundo.

Ilustración 82: Creación de mundo

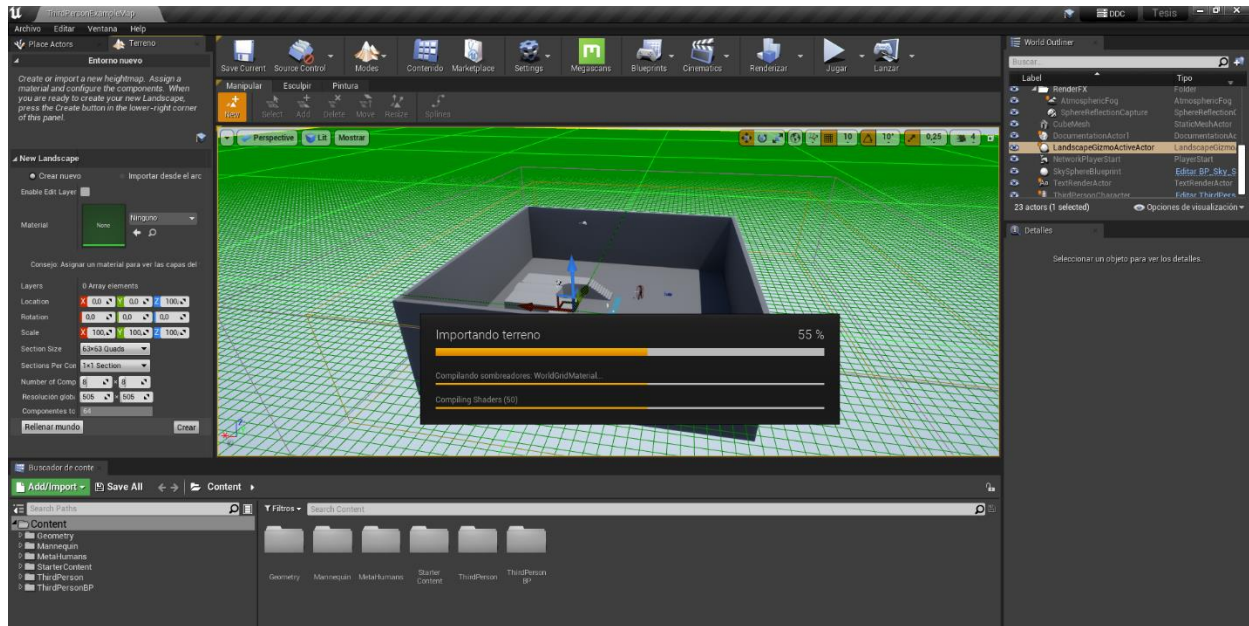


Ilustración 83. Activar *enable edit layers* seleccionando nuestro *landscape*, para evitar posibles errores con el *plugin water*.

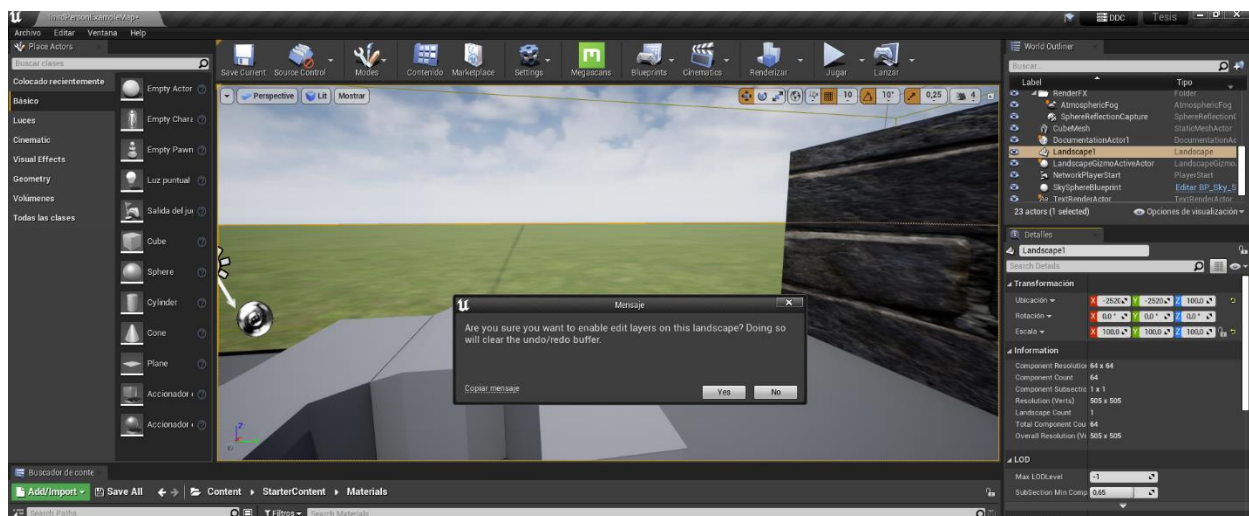


Ilustración 83: Enable edit layers

Ilustración 84 a la Ilustración 89 se mostrarán imágenes del proceso de construcción de la estructura principal usando el apartado de *Place actors* y el plugin *modeling edit tools*, se importaron algunas texturas para el mundo y modelos de ventanas (*megascans*) por medio de la aplicación *quixel bridge*, el suelo y paredes se realizaron con formas geométricas.

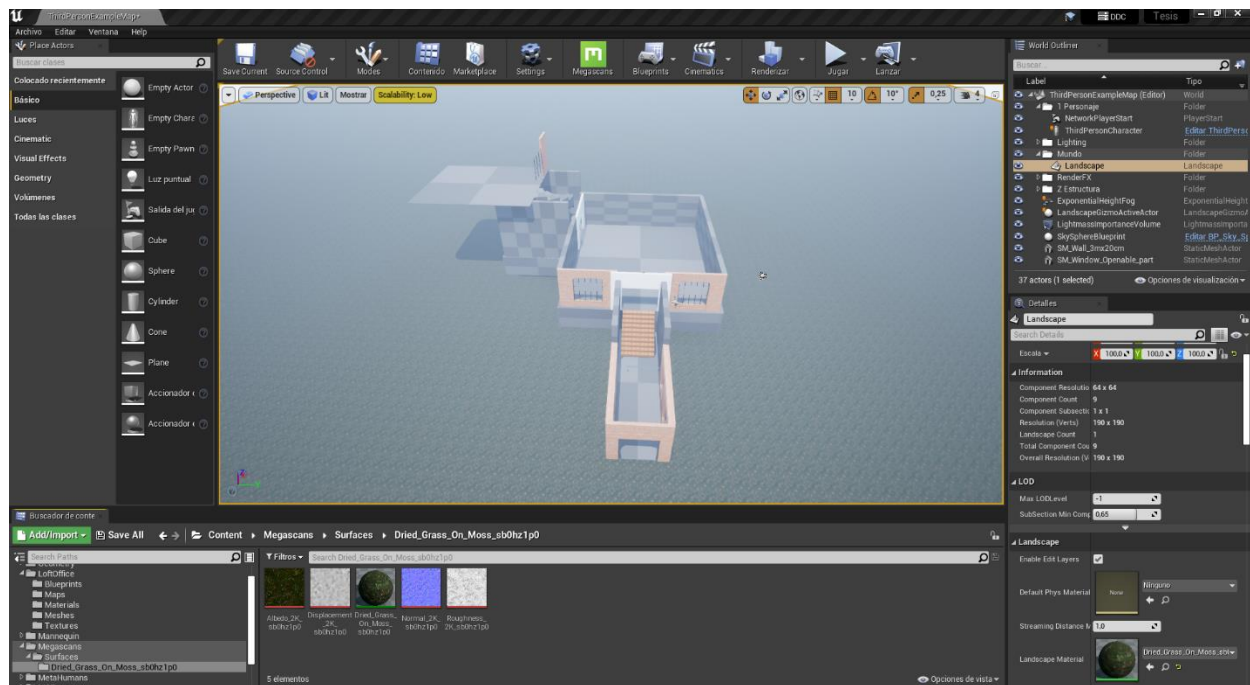


Ilustración 84: Construcción estructura principal

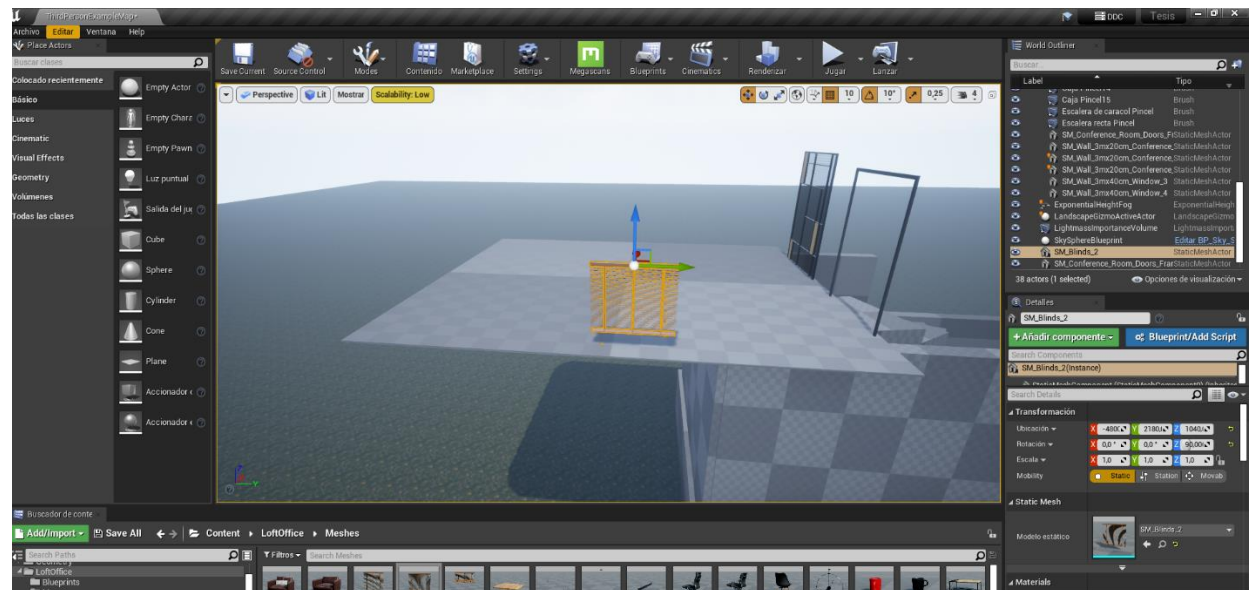


Ilustración 85: Construcción estructura principal → 2

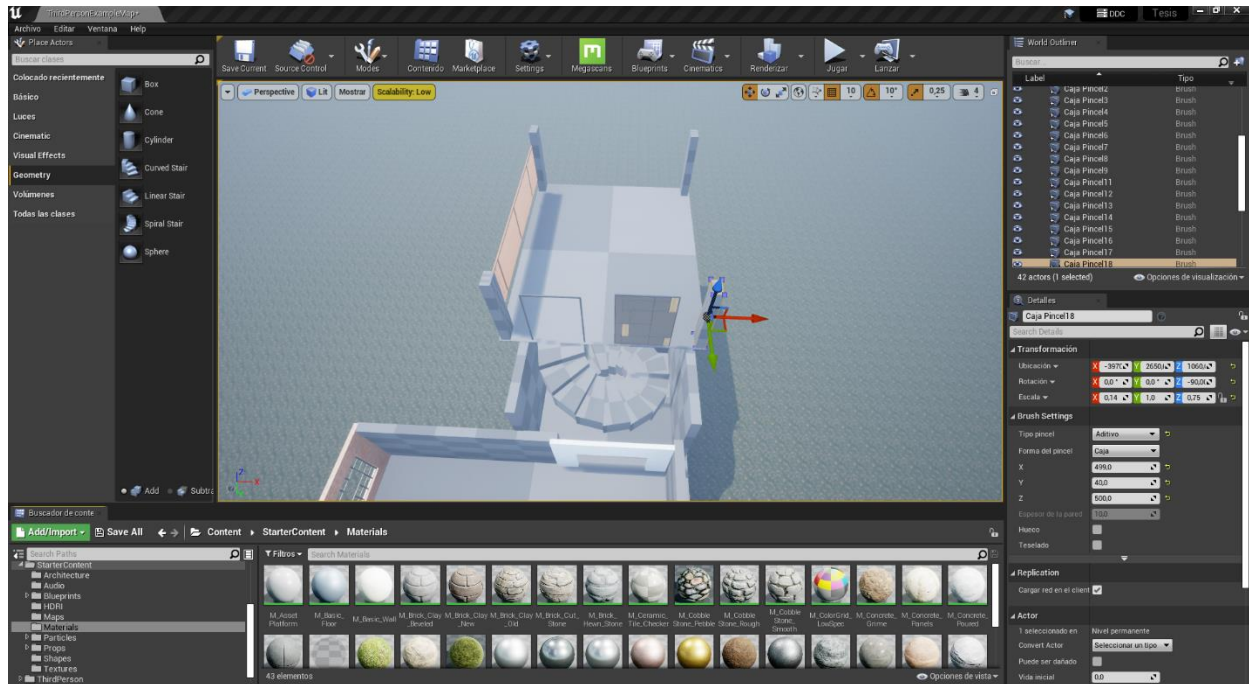


Ilustración 86: Construcción estructura principal → 3



Ilustración 87: Construcción estructura principal → 4

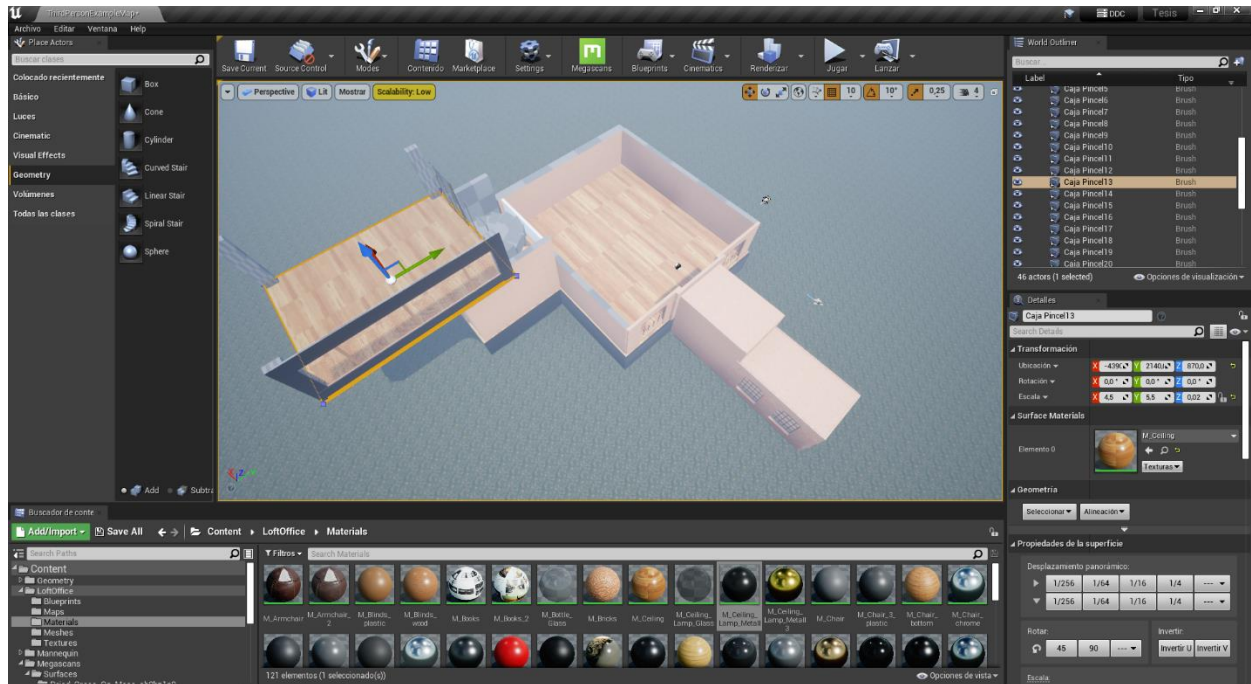


Ilustración 88: Construcción estructura principal → 5

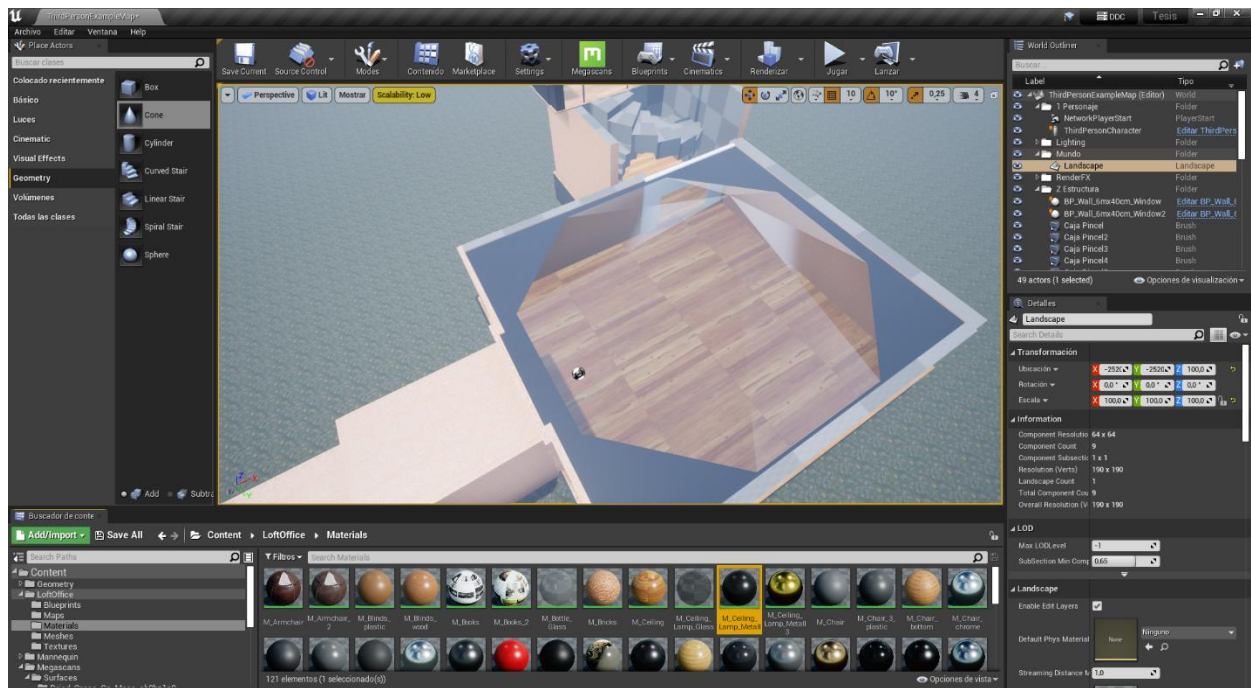


Ilustración 89: Configuración de techo de cristal → piso 1

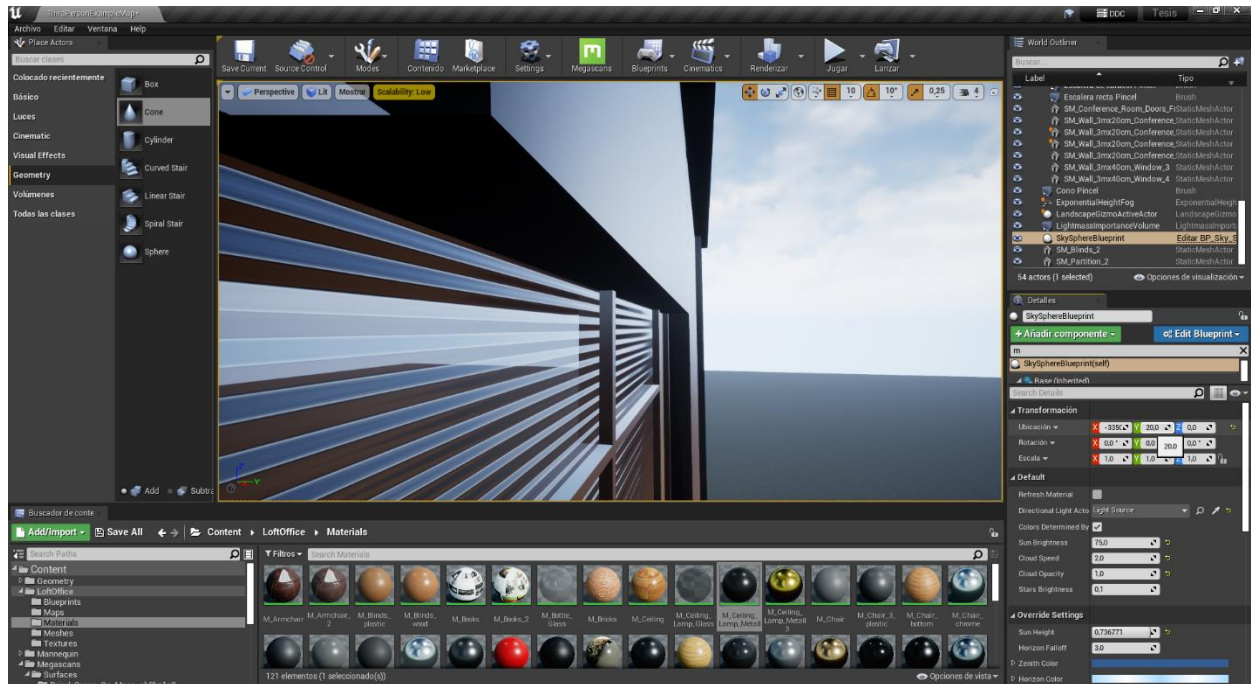


Ilustración 90: Vista cercana → estructura

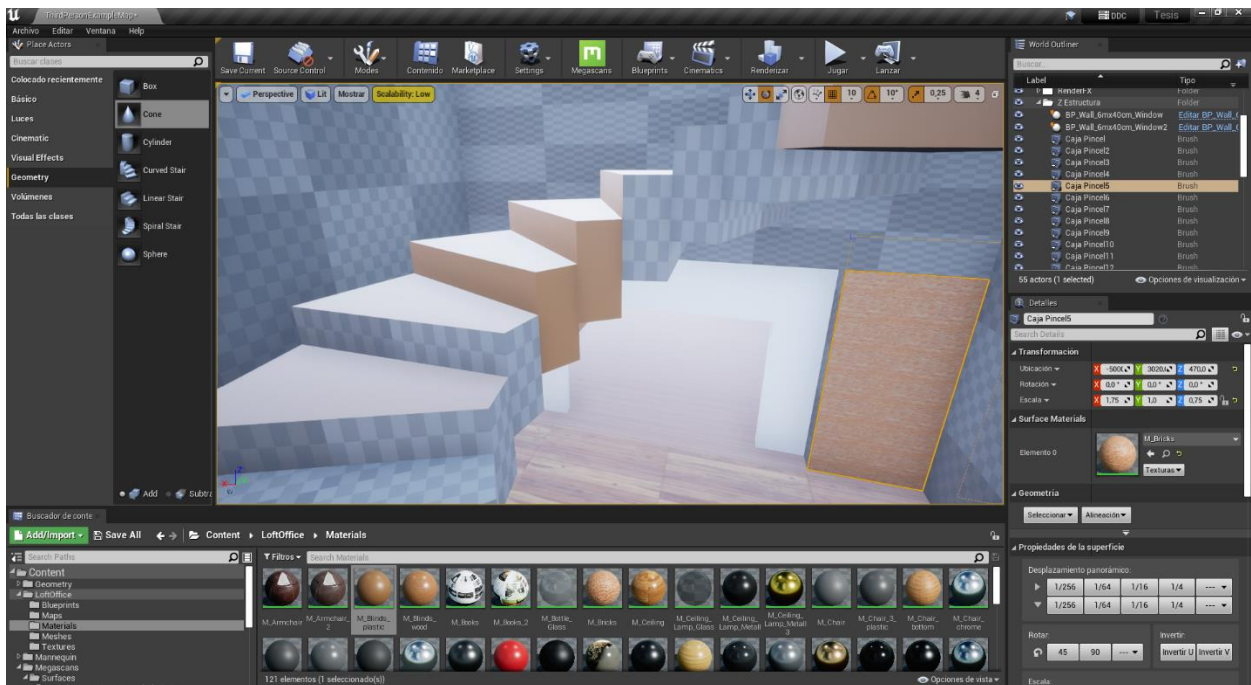


Ilustración 91: Asignación de materiales a la estructura

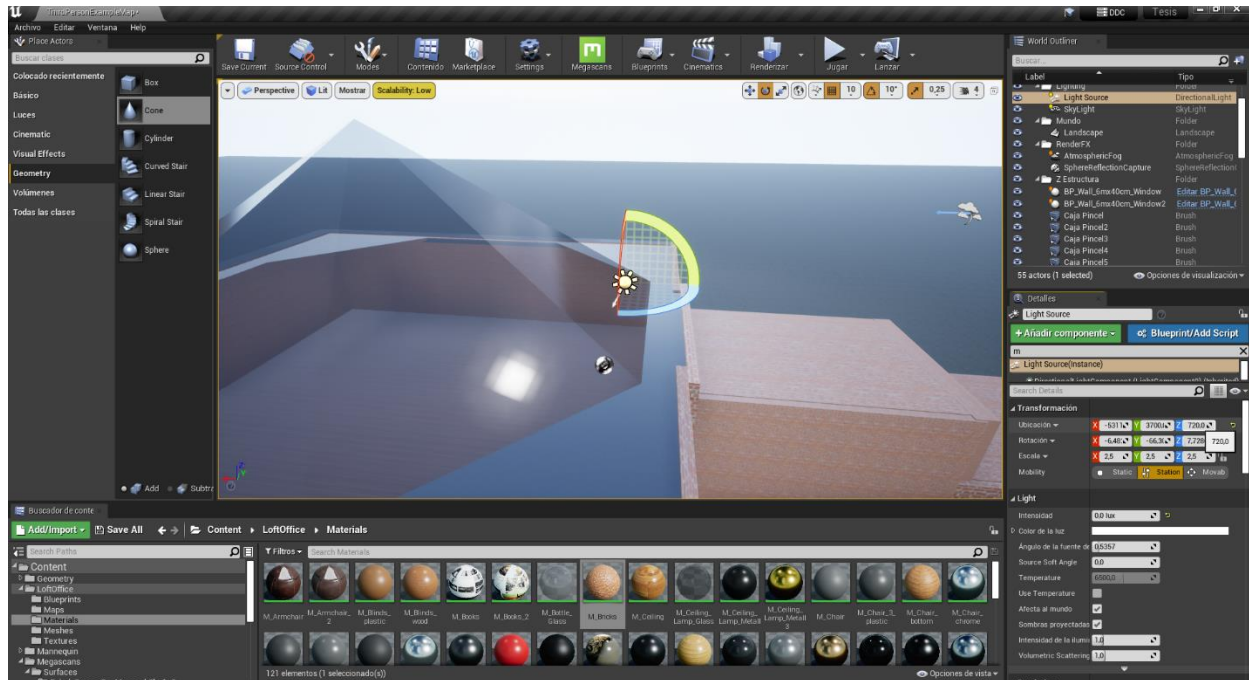


Ilustración 92: Configuración techo de cristal → piso 2

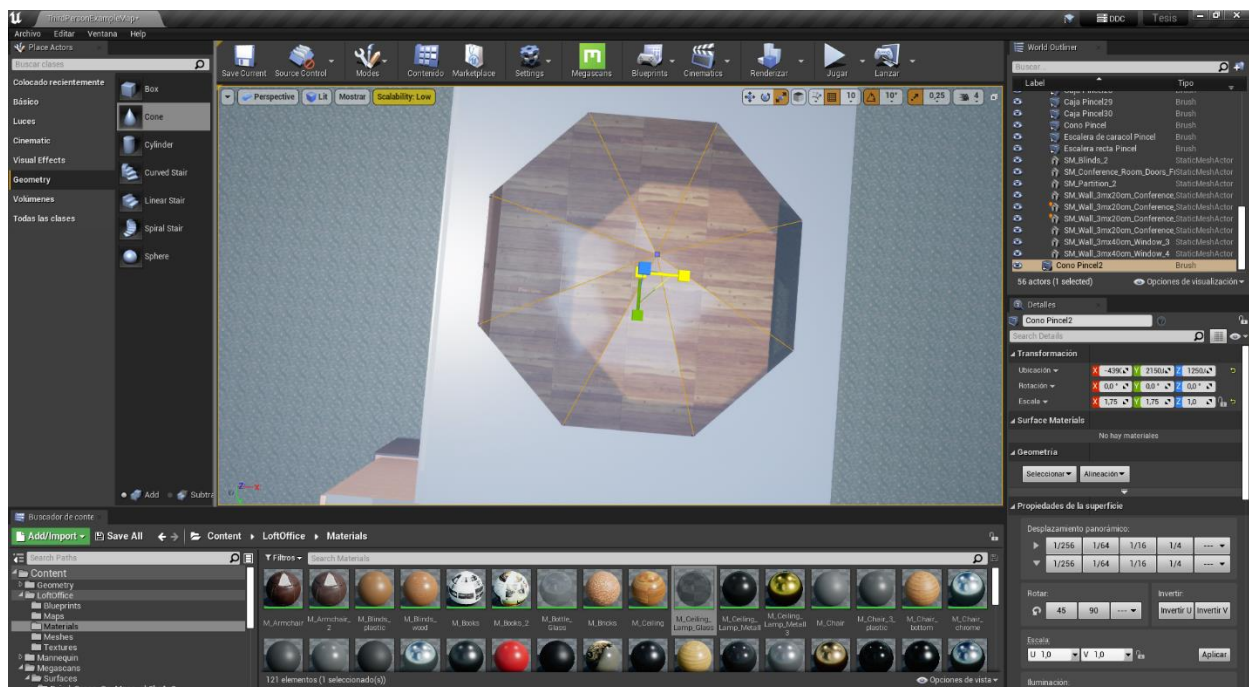


Ilustración 93: Aplicación → material de transparencia

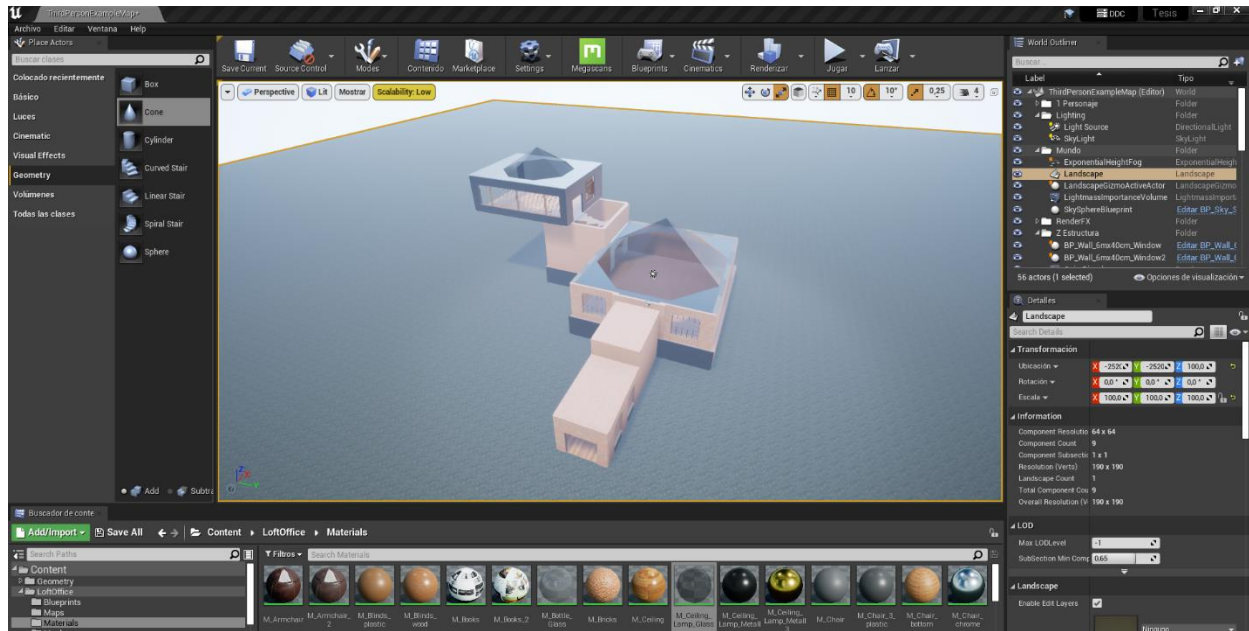


Ilustración 94: Vista actual estructura principal

De la *Ilustración 95* a la *Ilustración 98* se empieza con la decoración interior, agregando escritorios, *PC's*, muebles, plantas, accesorios y asignación de material a actores faltantes de la estructura.



Ilustración 95: Decoración interior → muebles



Ilustración 98: Decoración interior → plantas y barandas terraza

Ilustración 99, se configura la colisión de los actores previamente agregados y se agrupan en un folder.

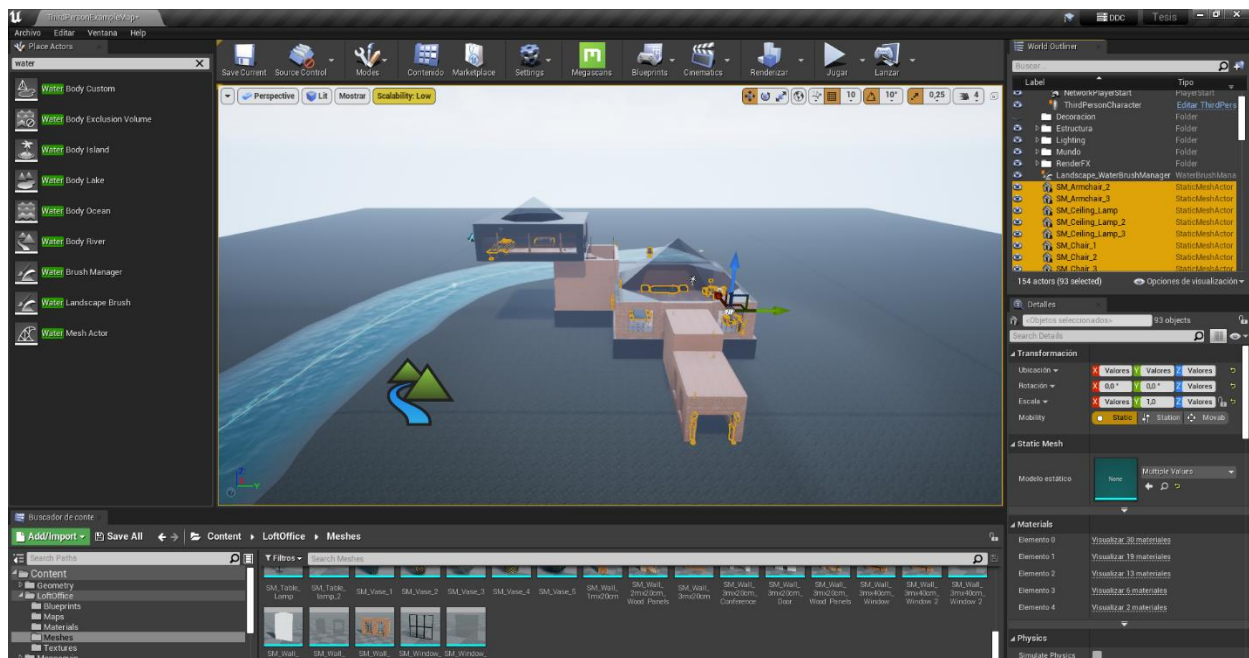


Ilustración 99: Asignar colisión a actores

Ilustración 100 a la Ilustración 102, se empieza con la decoración exterior, implementación de lago, vegetación, árboles y elementos naturales.

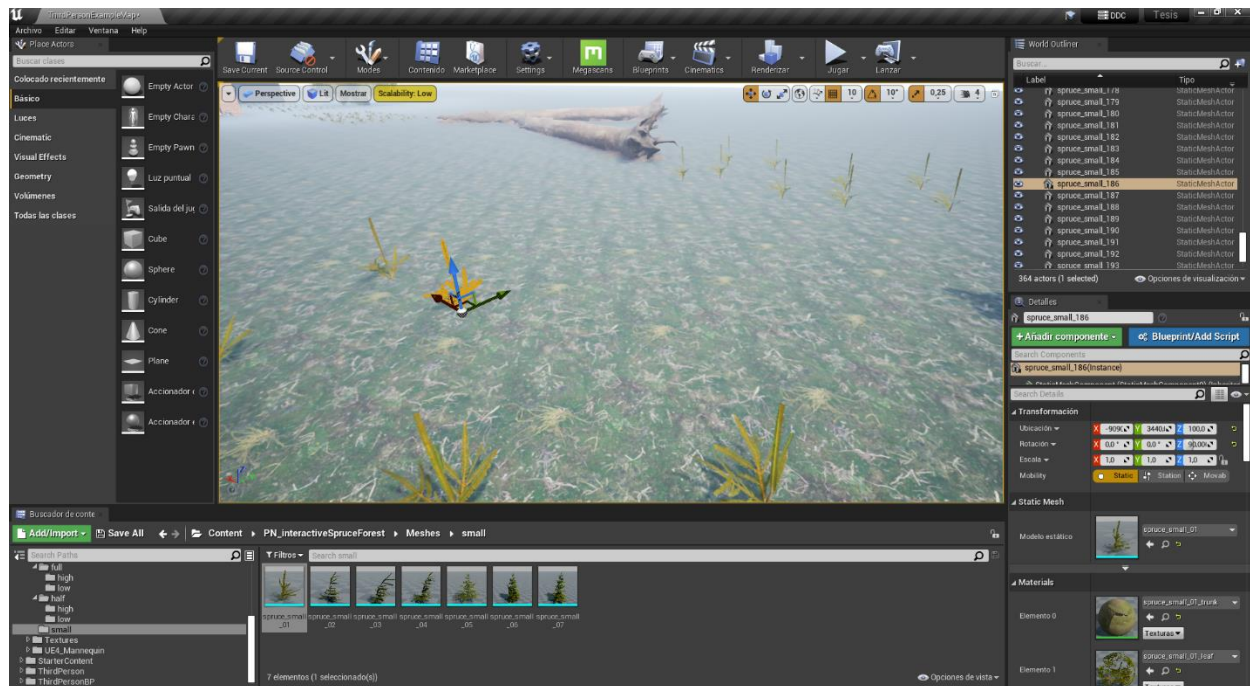


Ilustración 100: Decoración exterior → vegetación

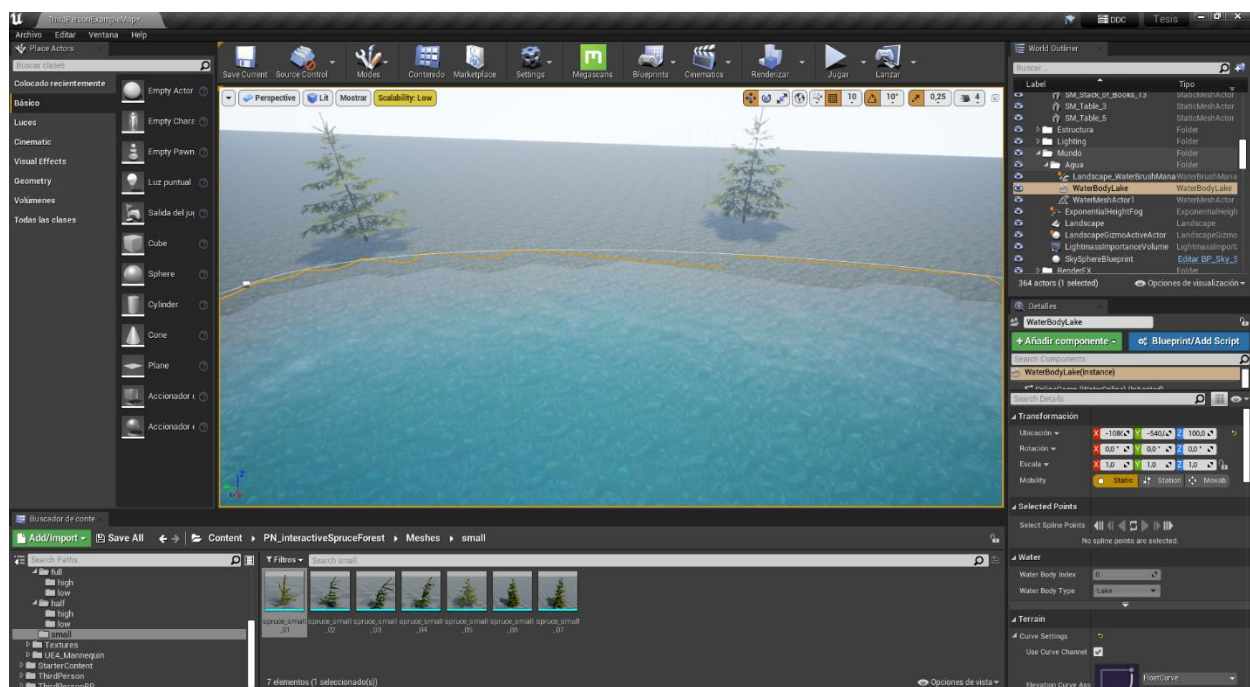


Ilustración 101: Implementación → Lago

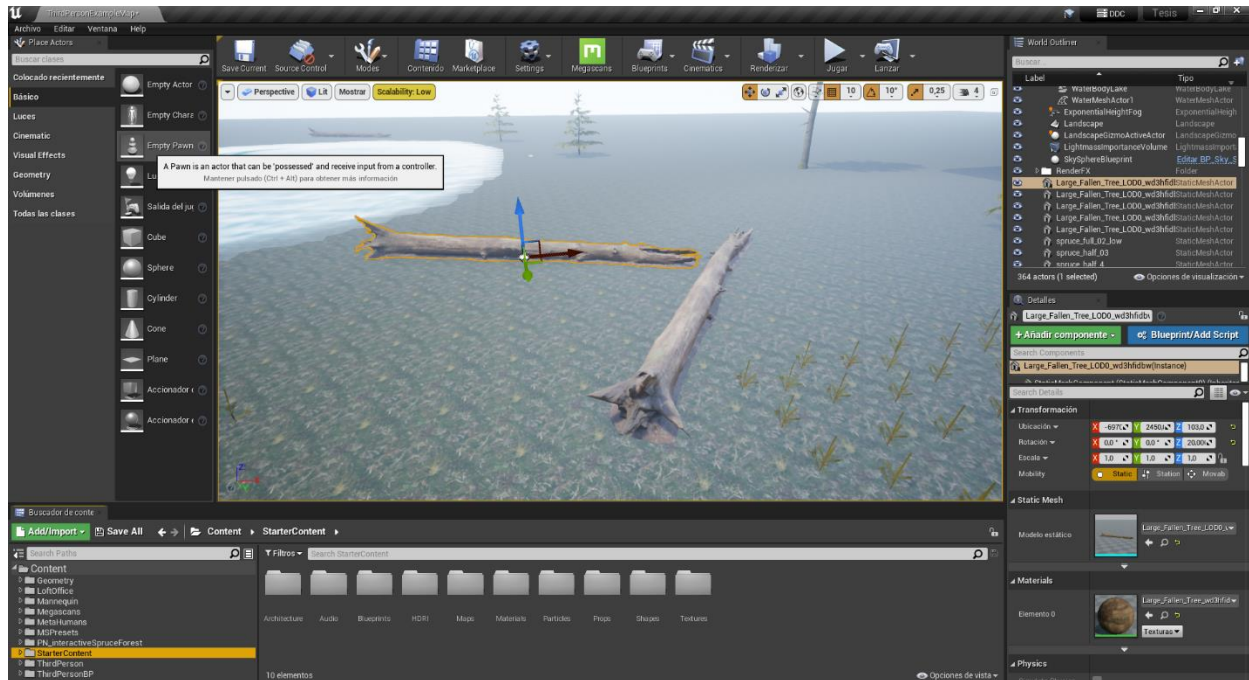


Ilustración 102: Decoración exterior → elementos naturales

Ilustración 103. Se soluciona la advertencia *Lighting needs to be rebuilt*, se debe reconstruir la iluminación de los actores, solución = renderizar → seleccionar la opción.

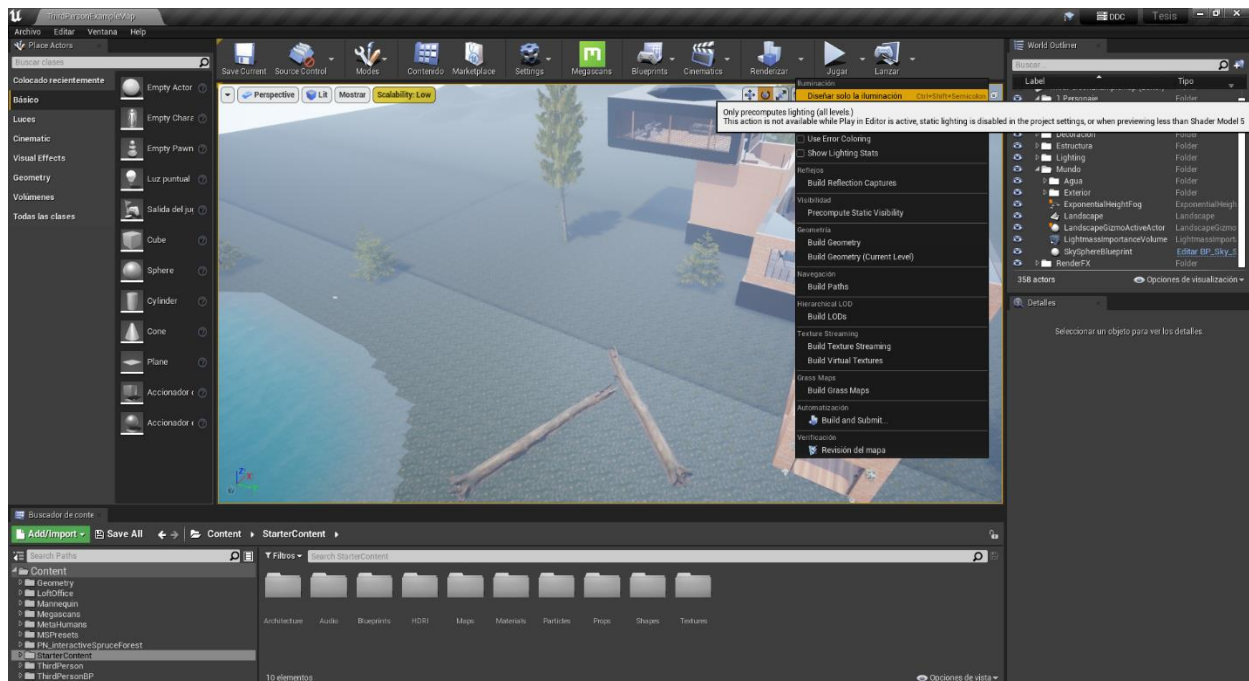


Ilustración 103: Reconstrucción de la iluminación

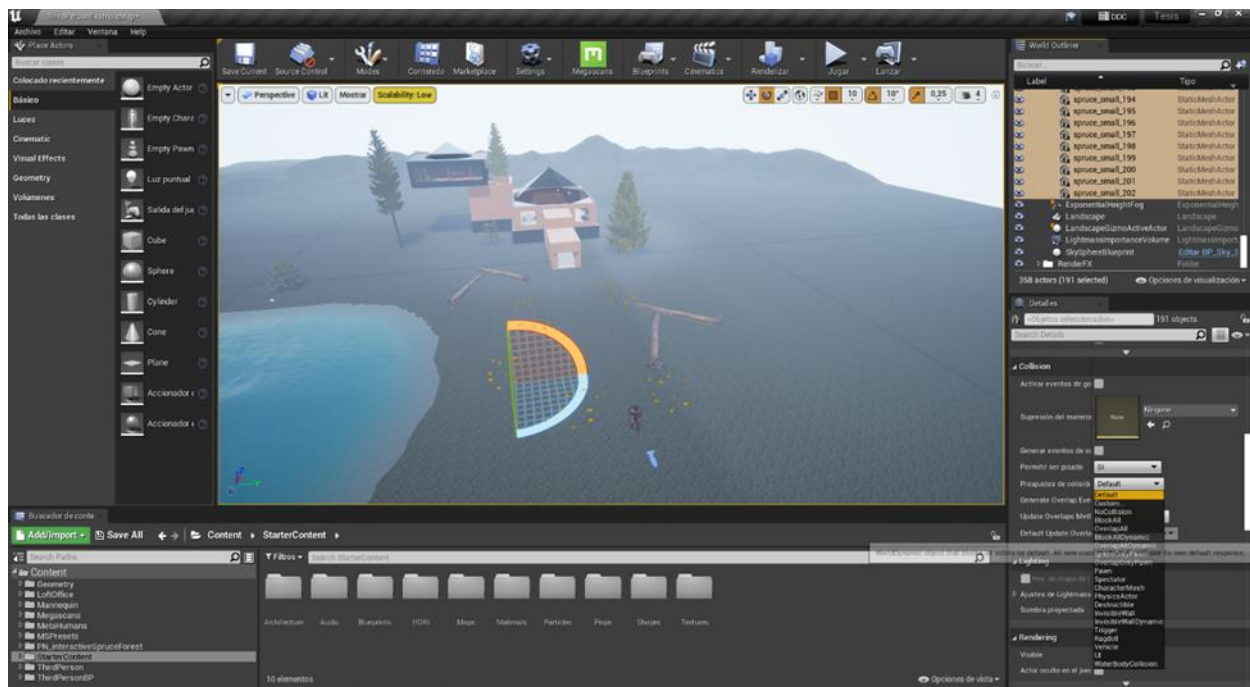


Ilustración 104: Asignar colisión a actores → exterior

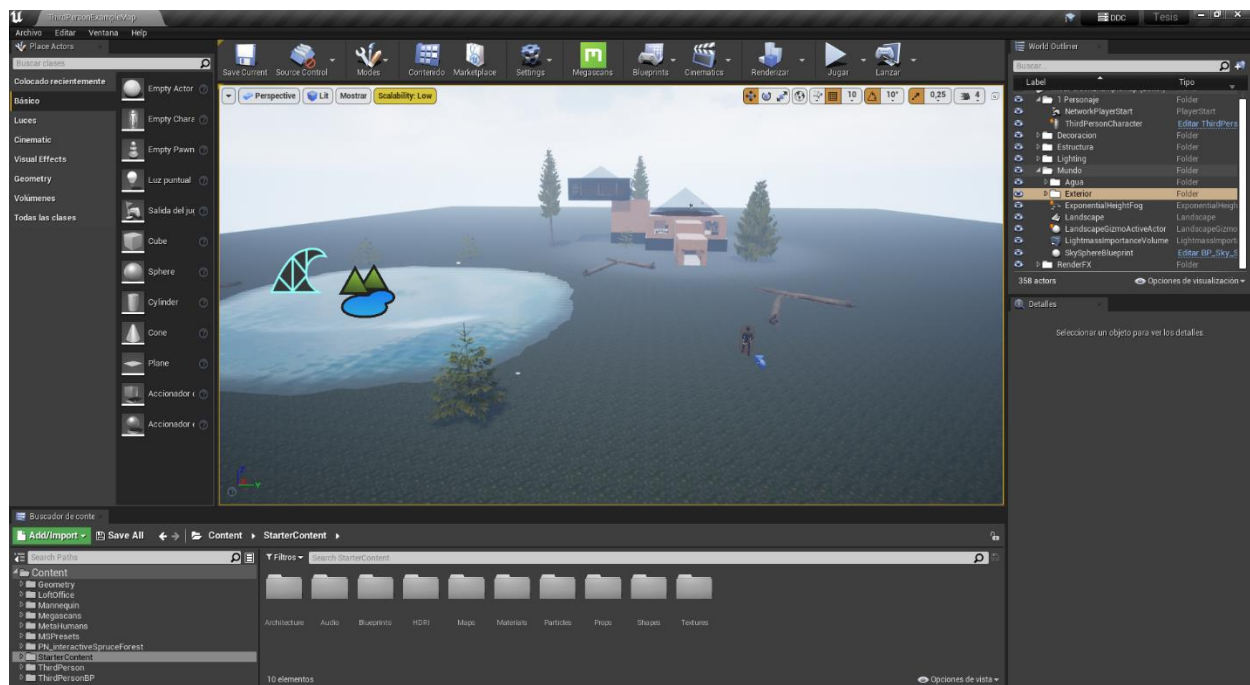


Ilustración 105: Vista actual → exterior

Ilustración 106: Herramienta esculpir → terreno

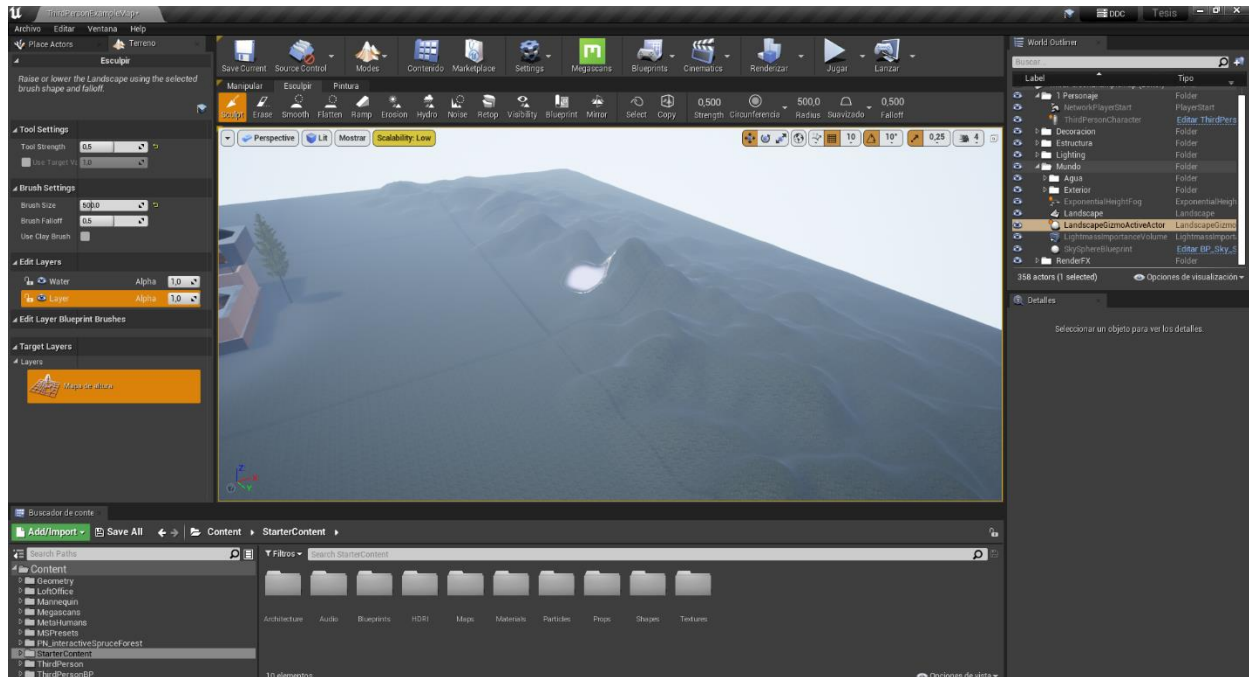


Ilustración 107. Vista superior final. Esta vista se proyecta sobre la parte plana horizontal de proyección, que es un plano superior colgado y paralelo al objeto.

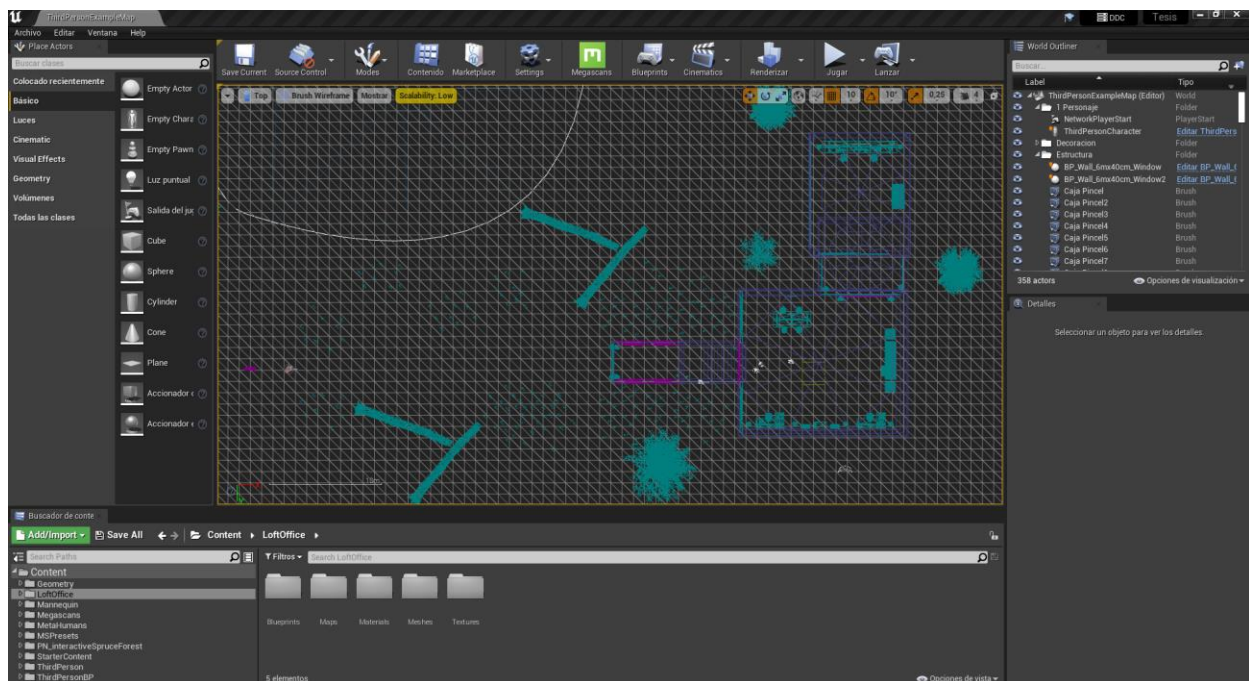


Ilustración 107: Vista superior → arquitectura final

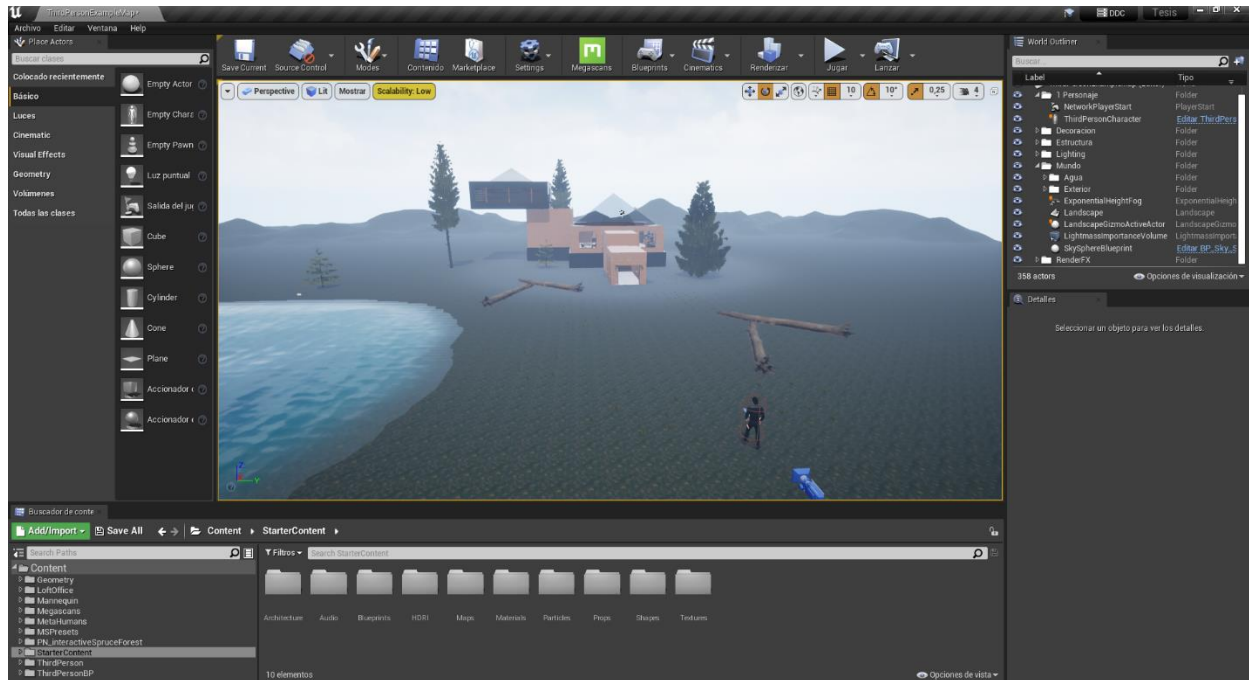


Ilustración 108: Vista final del landscape

4.9. Selección de información

Antes de nada, debemos saber que los *NPC's* son aquellos personajes que están dentro de los videojuegos, pero no podemos manejar, se conocen como (PNJ) *Non Playable Characters*, aunque podemos interactuar con ellos, es decir estos son los encargados de aportar historia, información o profundidad a un lugar en particular, además de los NPC también hay actores con los que se podrán interactuar, que su funcionamiento será descrito más adelante.

Después de tener esto claro, y haber realizado una investigación previa, la cual fue previamente documentada, se seleccionó la información necesaria “conceptos básicos” que debes saber antes de trabajar con el marco de trabajo ágil Scrum.



INTRODUCCIÓN Y ¿QUE ES SCRUM?

Hola!! Veo que quieres aprender sobre Scrum, por ello te ayudaremos, dandote a conocer los conceptos basicos de este gran marco de trabajo ágil.

Scrum es un marco de trabajo agil para la gestion de proyectos, que reúne un conjunto de buenas practicas, permite trabajar de manera colaborativa con el equipo y entregarle al cliente valor de manera iterativa.

Scrum tiene 3 elementos principales que forman su estructura, estos son: los roles, los eventos y los artefactos

ROLES SCRUM

Primero vamos hablar de los 3 roles de Scrum:

Comenzamos con el Product Owner este es el encargado de optimizar y maximizar el valor del producto, tambien es el responsable de priorizar y mantener estructurado el Product Backlog, el debe informar a los stakeholders cual es el valor del producto que se esta entregando.

Seguimos con el Scrum Master este es el lider que esta servicio del equipo, es el responsable de hacer que el marco de trabajo se ejecute de la manera correcta, tambien se preocupa por la gestion del equipo y que este se encuentre en mejora continua.

Y el 3 rol es el equipo de desarrollo, estos son los encargados de crear y entregar en cada sprint un incremento al producto.

EVENTOS SCRUM

Como segundo elemento tenemos los eventos.

El primero es el Planning, en este el equipo define cual va ser su compromiso de entrega para el siguiente sprint, teniendo en cuenta sus objetivos y la capacidad del equipo.

El 2 es la Daily, en este se responden 3 preguntas: ¿Que hice ayer? ¿Que voy hacer hoy? y ¿Que impedimentos tengo?

El 3 es la Review, en esta reunión mostramos ¿Que terminamos y que no?, si se cumplio o no con el objetivo del sprint y se hace una pequeña demostracion del producto terminado.

El 4 es la Retroespectiva, en esta nos preguntamos como equipo: ¿Que hemos hecho bien y que no? y que acciones debemos tomar para mejorar.

El 5 es el Refinamiento, pulimos todo lo que tenemos en el Backlog, que nos permitira tener el trabajo listo para nuestro proximo sprint.

ARTEFACTOS SCRUM

El 3 y ultimo son los artefactos:

El primero es el Product Backlog, esta es una lista ordenada de todo lo que el producto necesita y puede cambiar a medida que el producto lo exija.

El 2 es el sprint Backlog este es el conjunto de elementos que se seleccionaron de la lista del producto para desarrollar en este sprint y nos permite generar un incremento en el producto y un avance en el proposito del proyecto.

El 3 es el Product Increment es la suma de todos los elementos de la Lista de Producto completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores.

4.10. Configuración input → NPC's

Ilustración 113. Antes de comenzar debemos agregar en la pestaña de *proyect settings*, en la sección *action mapping* agregar una nueva accion que permita al teclear E poder interactuar con el NPC.

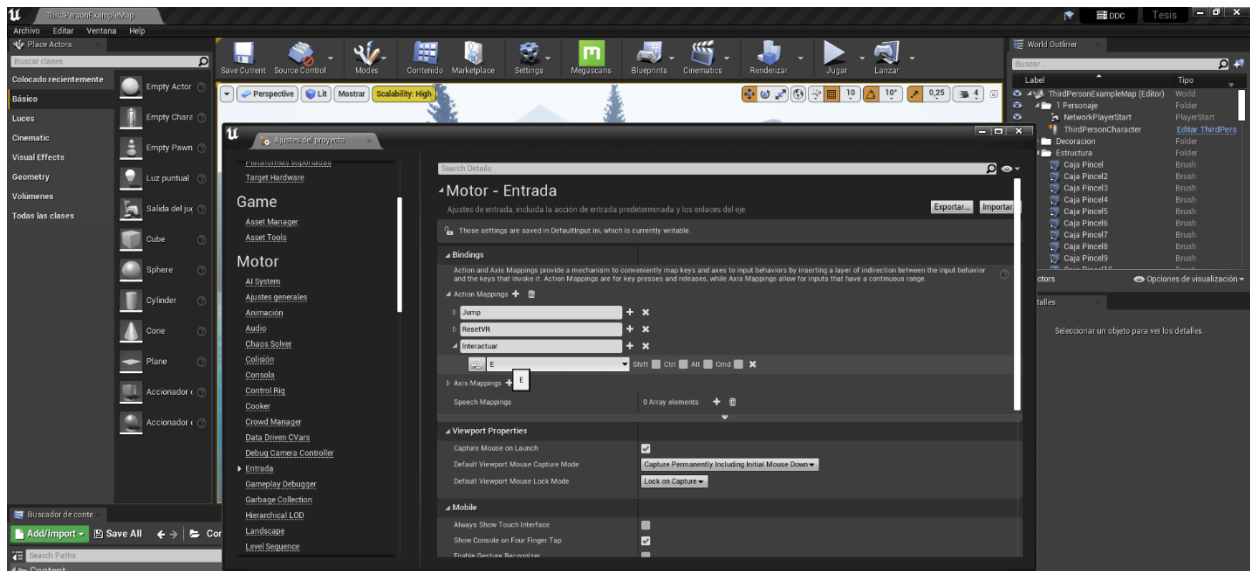


Ilustración 113: Nuevo input (E)

Ilustración 114, Ilustración 115. Ahora se configurará el input recién agregado y se diseñará el texto de interacción y cuadro de dialogo.

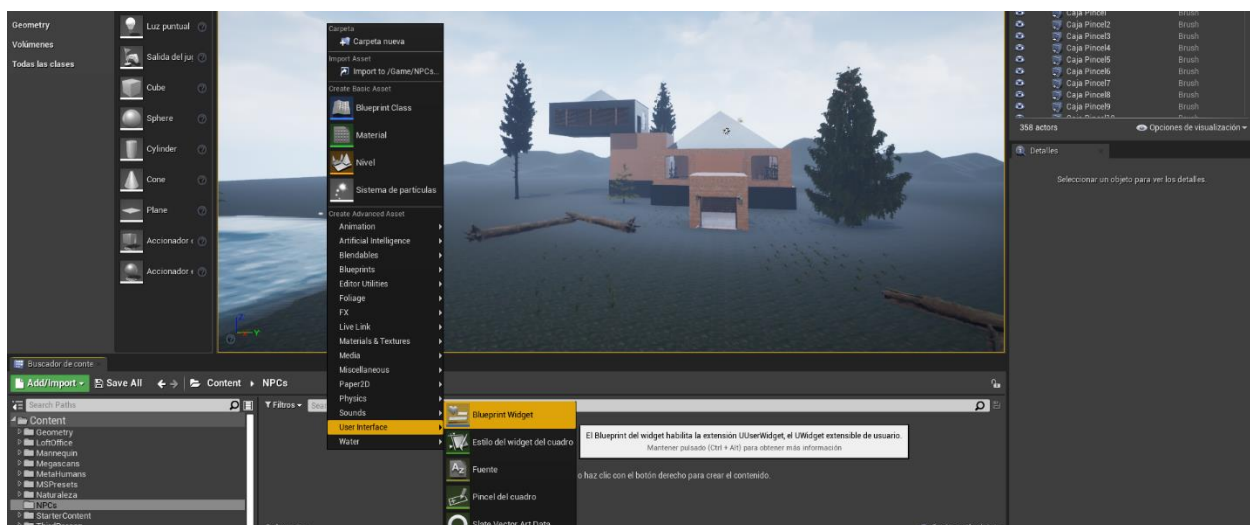


Ilustración 114: New Blueprint widget

Ilustración 115: Texto de interacción

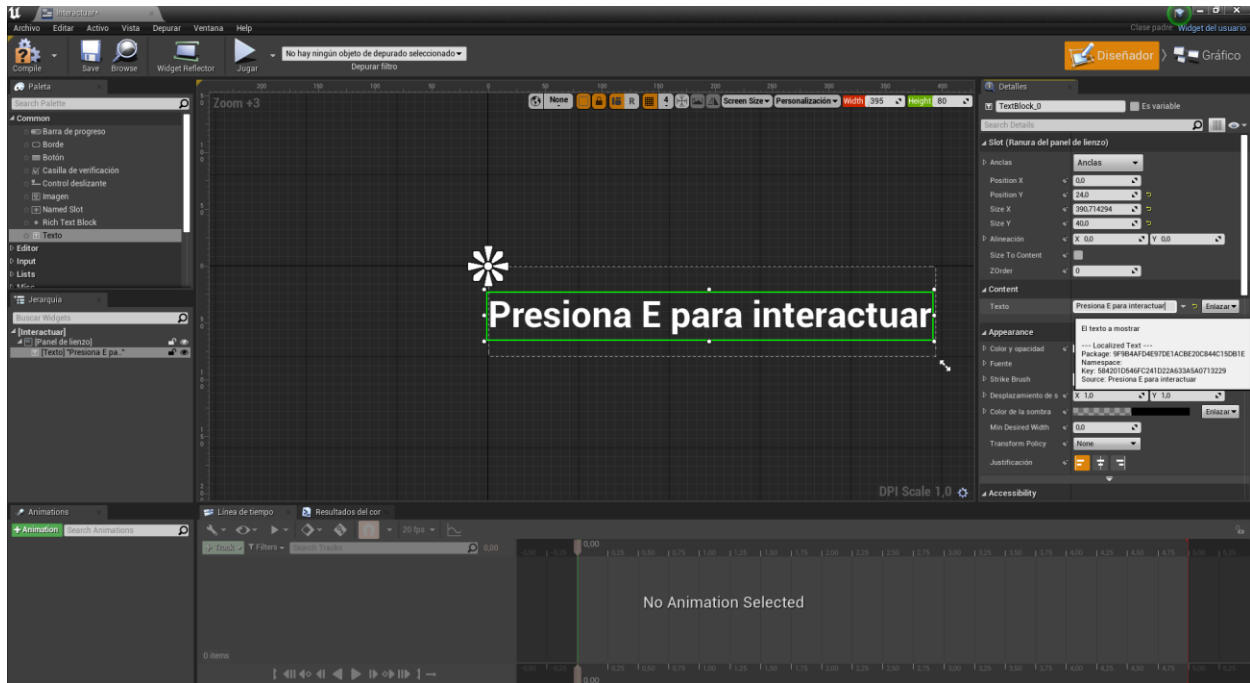


Ilustración 116. Se crea otro *bleprint widget*, para que sea el cuadro de dialogo y se configura a gusto.

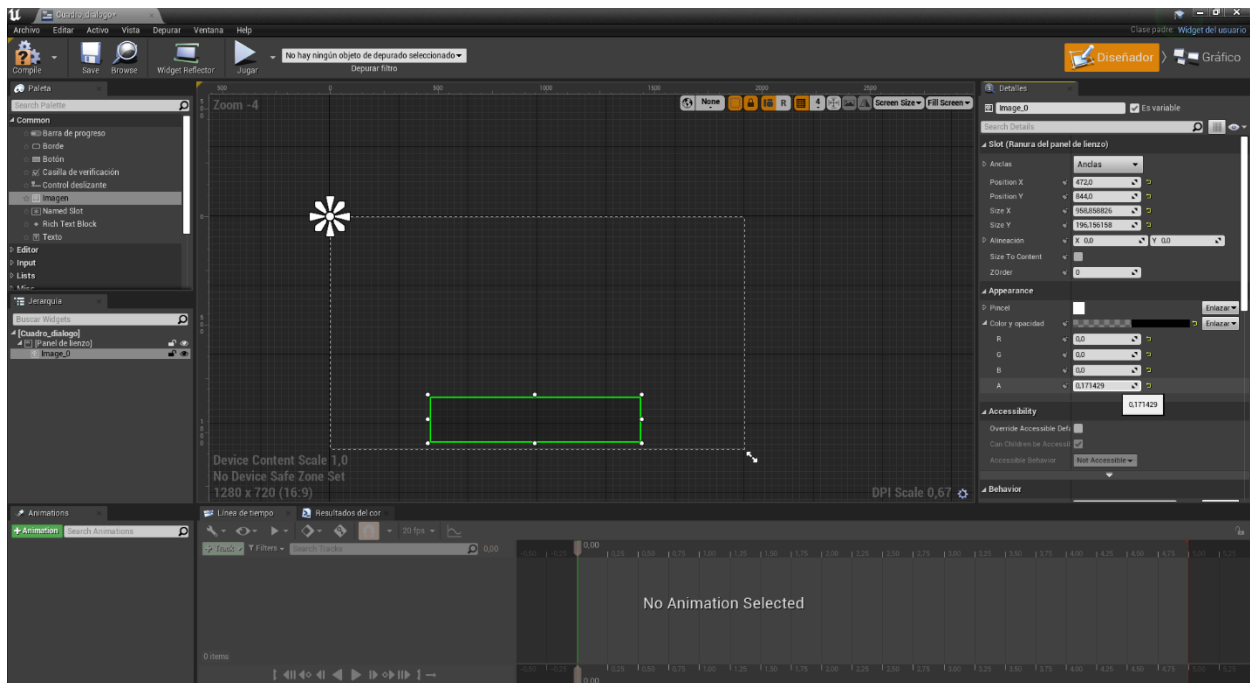


Ilustración 116: Cuadro de dialogo

Ilustración 117. Duplicamos el carácter UE4 por defecto que trae nuestro proyecto para poder colocar nuestros *NPC's*, lo abrimos e *Ilustración 118.* creamos 2 variables para poder configurar la interacción.

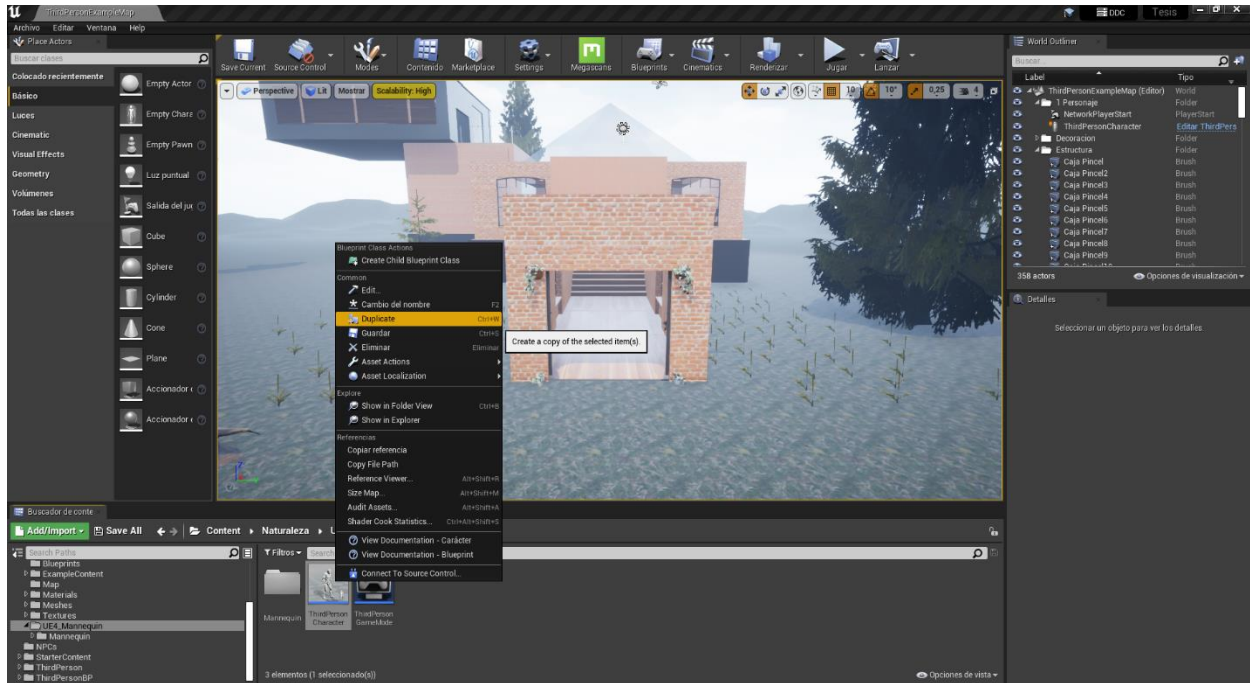


Ilustración 117: Duplicate character

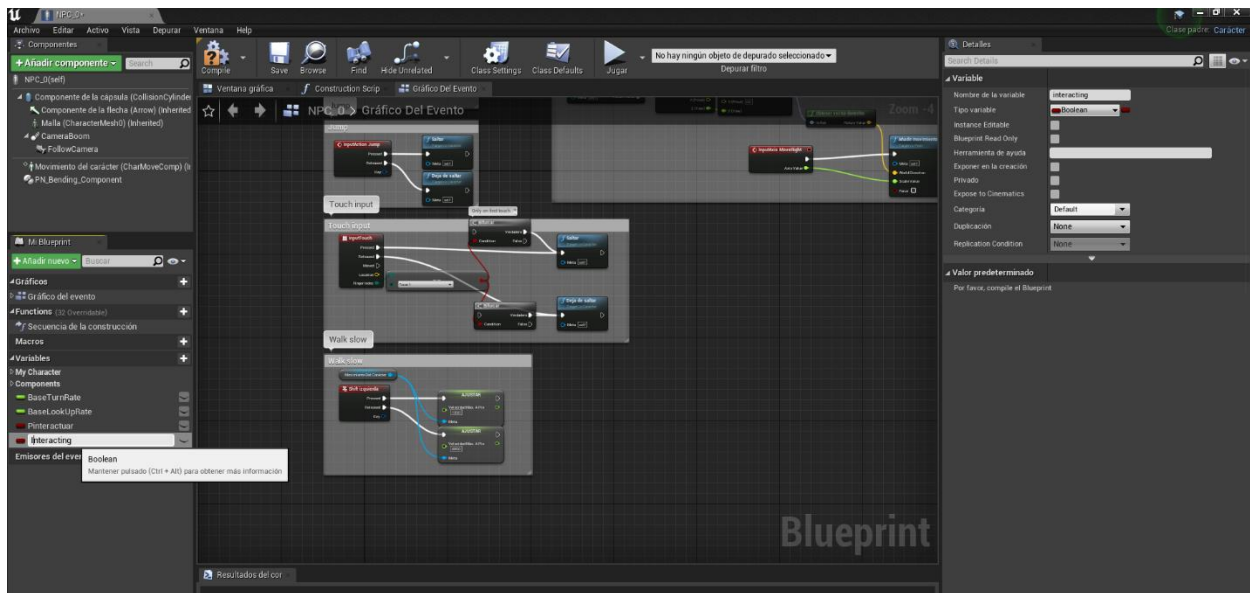


Ilustración 118: Nuevas variables → NPCs

Ilustración 119. Primero traemos el evento previamente creado “interactuar”, hacemos *get “Pinteractuar”* este es el evento que entra antes de la acción con el NPC, se crea un *branch* y si al presionar E = verdadero → entonces, set *Interacting*, y se mostrara el dialogo próximo a configurar, esto que acabamos de crear será utilizado en el apartado de jugabilidad.

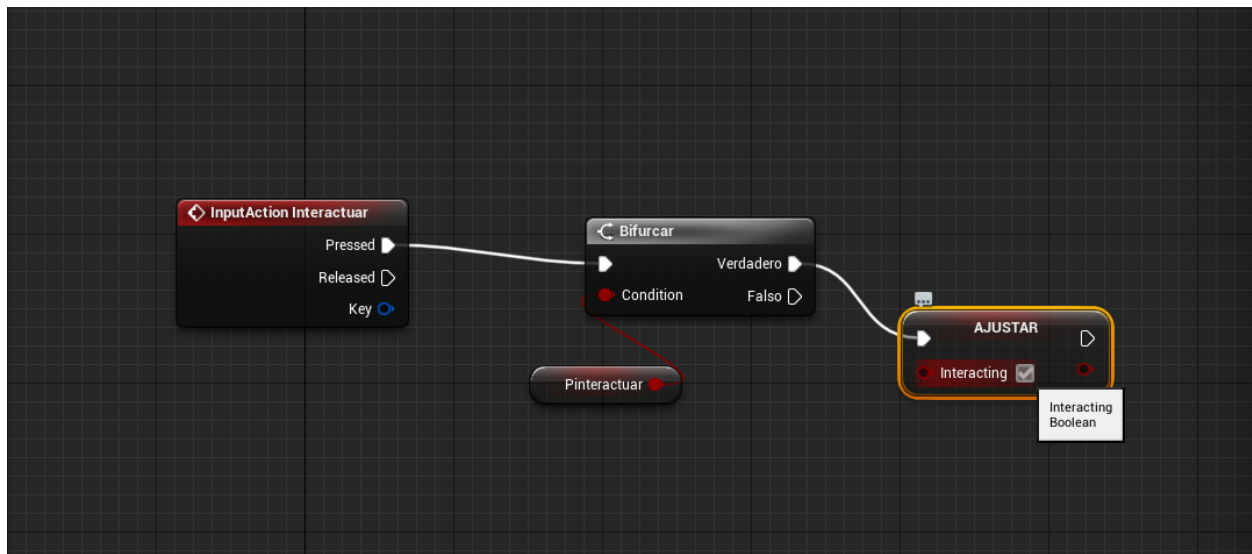


Ilustración 119: Interacción condición

4.11. Implementación → NPC's

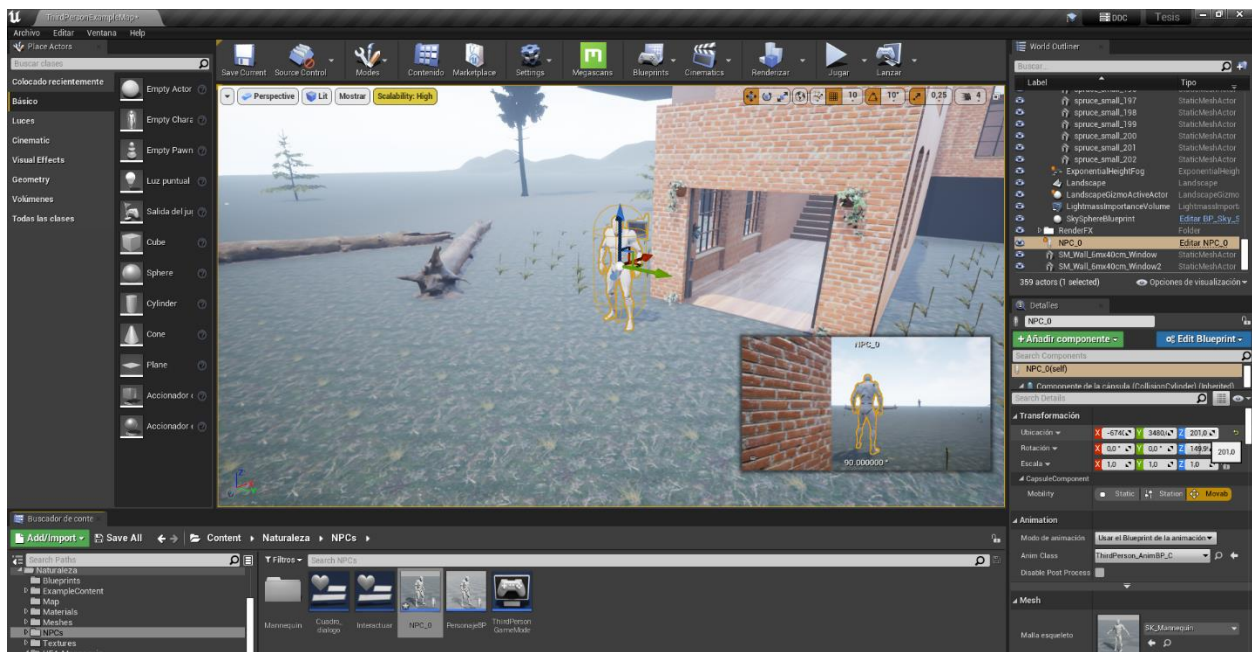


Ilustración 120: NPC_0

Ilustración 121. Agregamos un nuevo componente → *Box collision*, este será el intermediario que mide la distancia necesaria para poder interactuar jugador → NPC

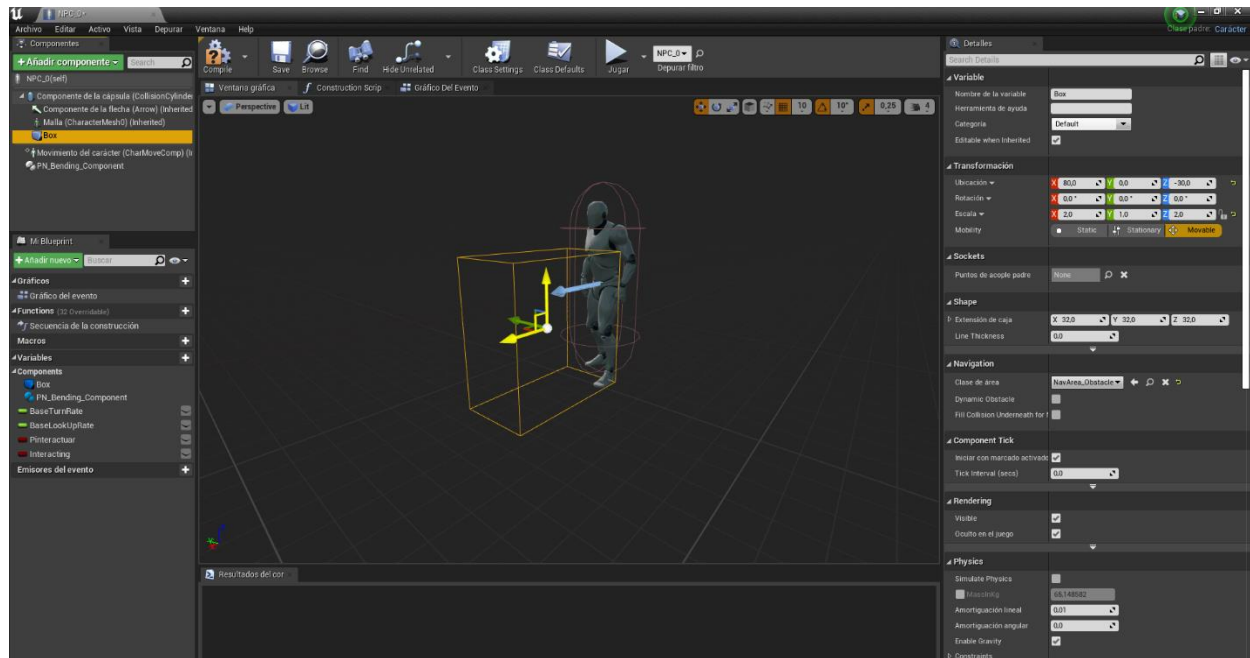


Ilustración 121: Box collision NPC

Ilustración 122. Agregamos un widget y en el apartado *widget class* le asignamos el *blueprint widget* anteriormente creado “interactuar”.

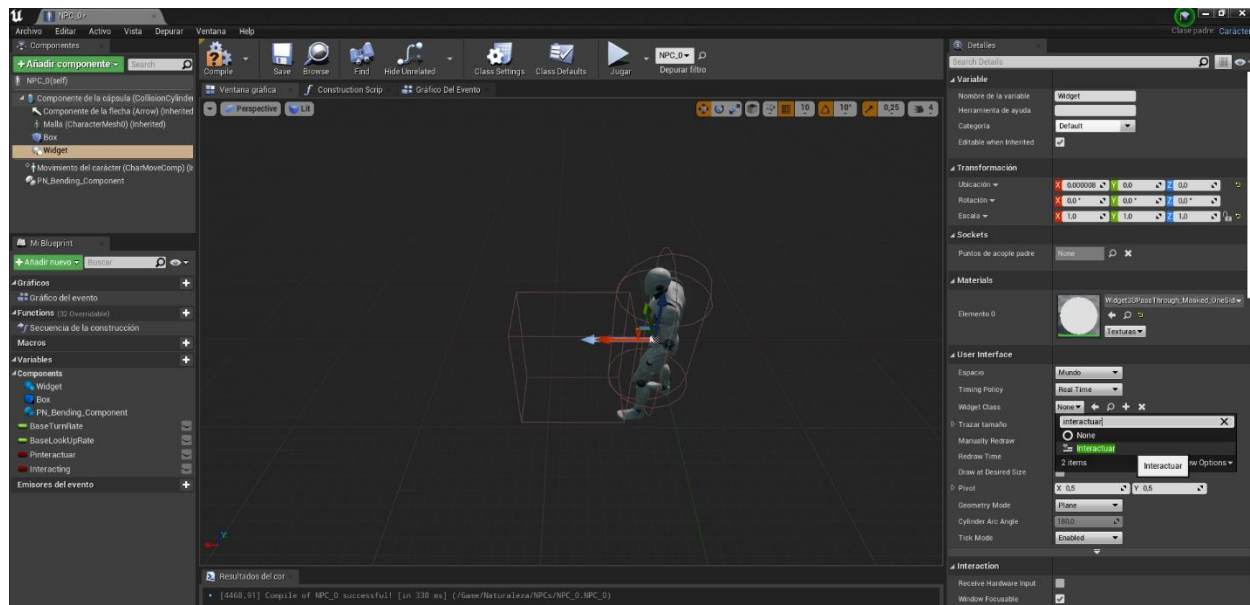


Ilustración 122: Componente widget

Ilustración 123. Acomodamos nuestro mensaje de interacción y en la sección *Rendering* desactivamos la opción visible para que el widget no sea visible al iniciar el juego.

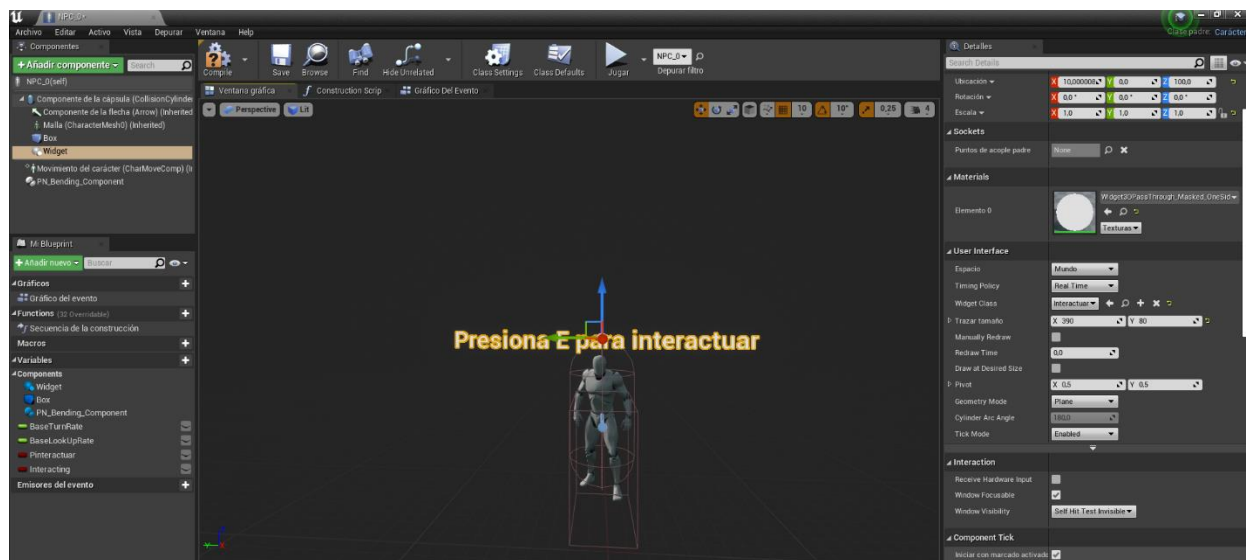


Ilustración 123: NPC → configuración componente

Luego de haber agregado este texto de interactuar, se vio que no quedaba tan estético, entonces se cambió a realizar el sistema por un sensor “*box collision*” cuando el PJ principal hace contacto con la zona de colisión se activara automáticamente la voz y subtítulos. Por ello primero vamos a nuestro PJ principal y añadimos una nueva variable que servirá de referencia a los NPC.

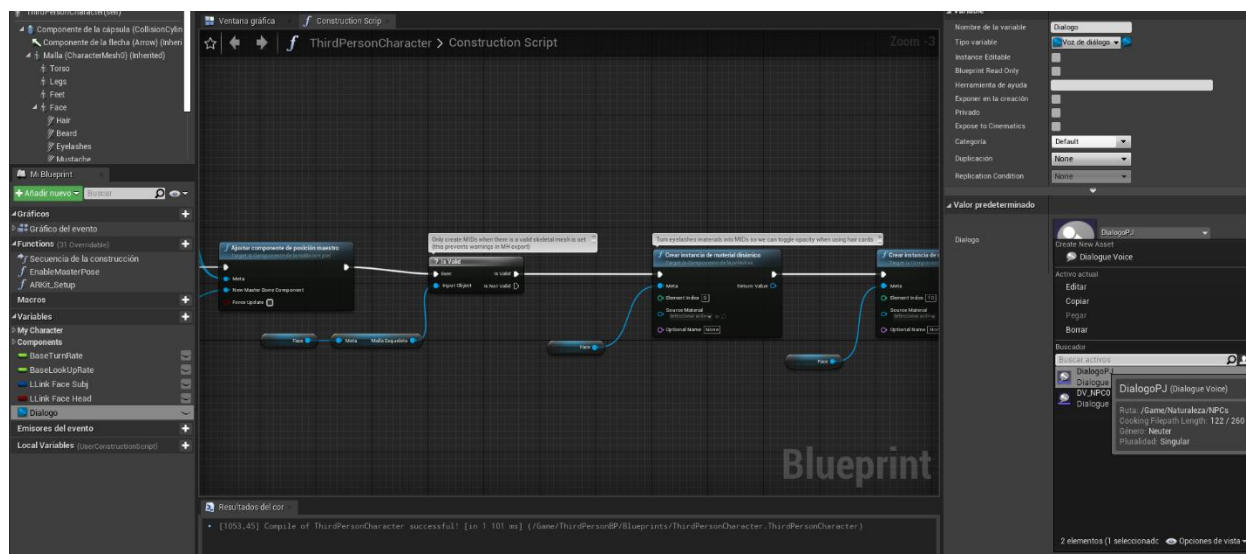


Ilustración 124: Variable referencia PJ → NPC

Ilustración 126: Referencia de variable

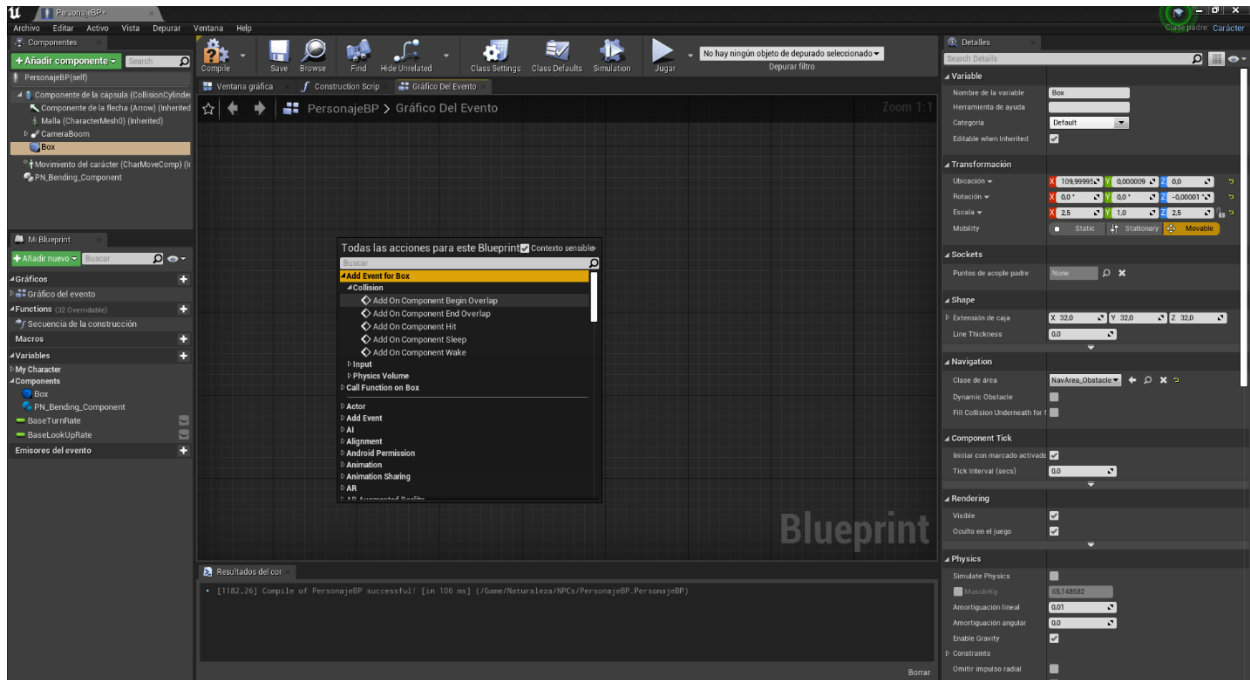


Ilustración 127: Componente de comienzo superposición

Ilustración 128. Creamos el *blueprint* que servirá para hacer la referencia de NPC a PJ y la conexión en el sistema de diálogo “voz, subtítulos”.

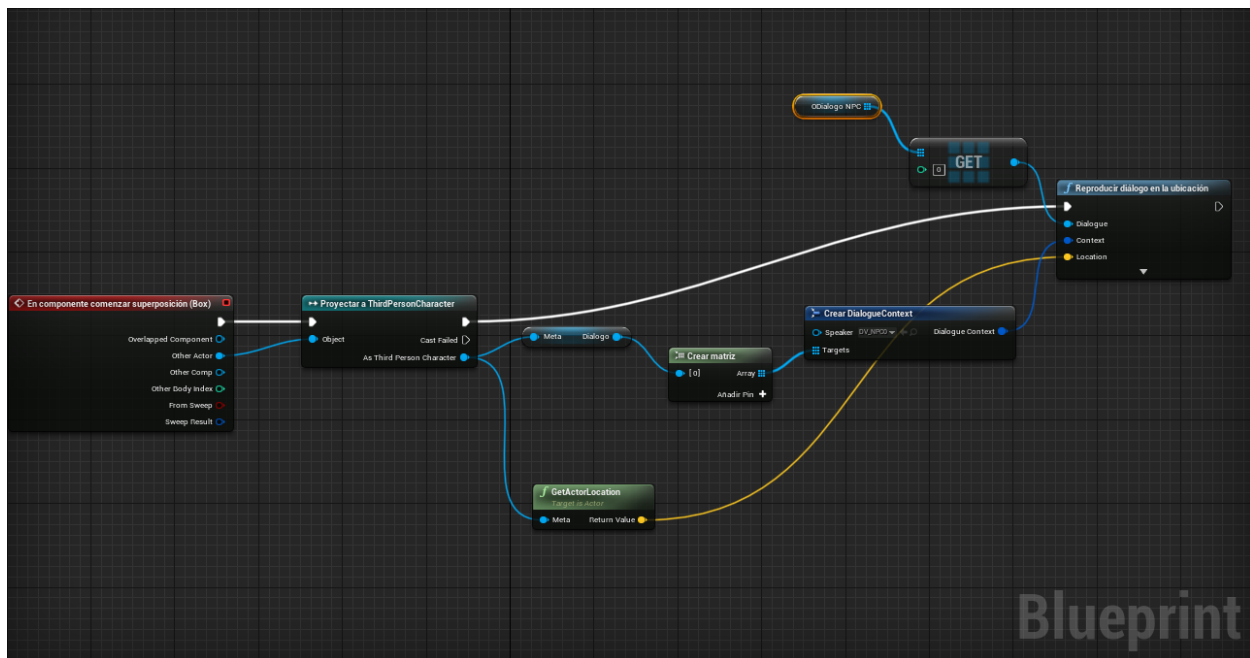


Ilustración 128: Blueprint Dialogo

Nota. *Ilustración 129.* Para que los subtítulos nos salgan automáticamente utilizando este proceso debemos activar la opción que los habilita en la sección de ajustes del proyecto.

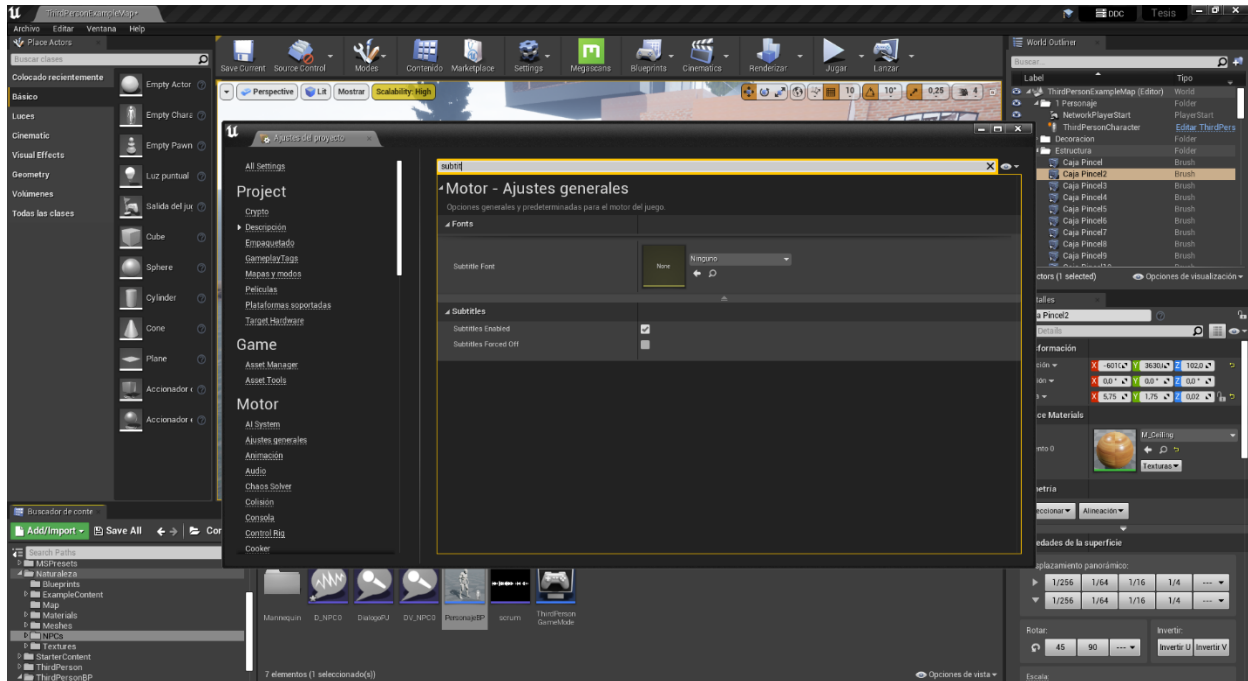


Ilustración 129: Opción activar subtítulos



Ilustración 130: Diálogo ingame actual

[illegible]

Ilustración 133: Configuración NPC's → 3

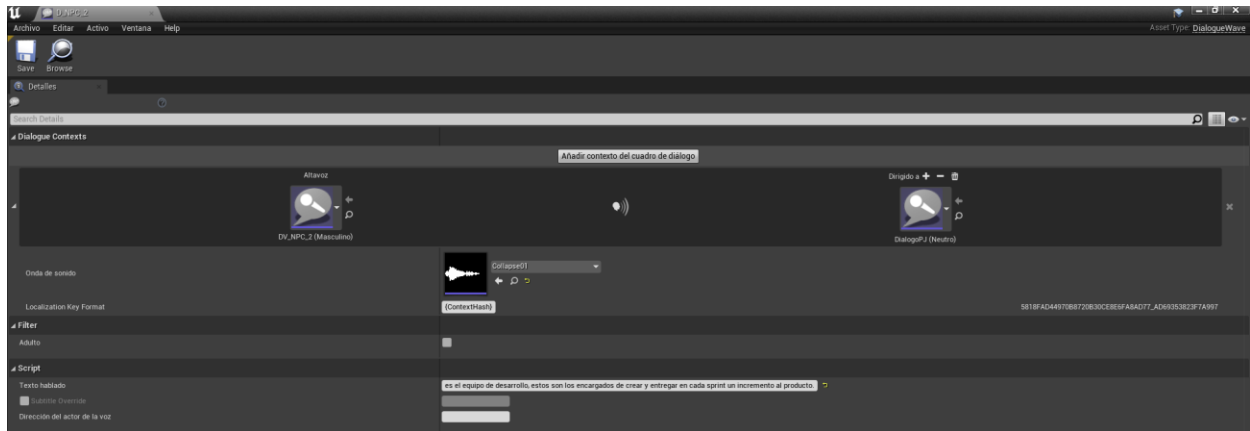


Ilustración 134: Configuración NPC's → 4

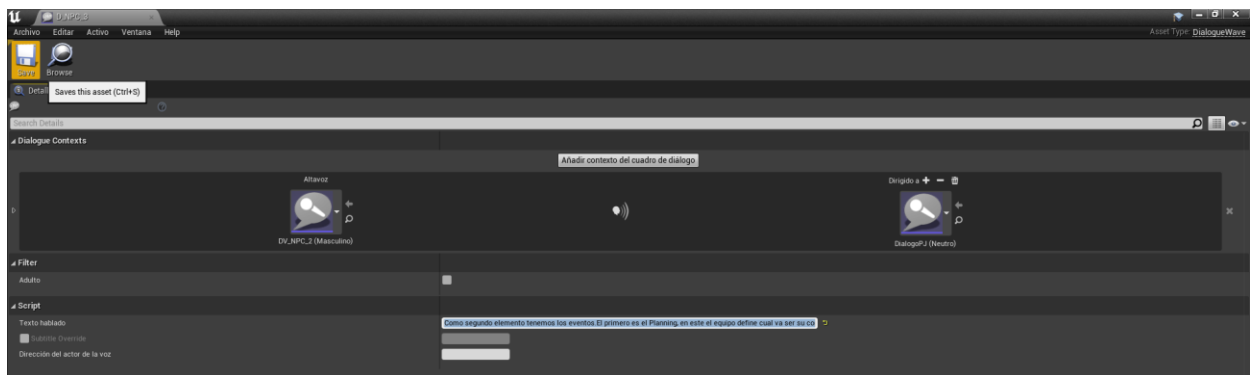


Ilustración 135: Configuración NPC's → 5

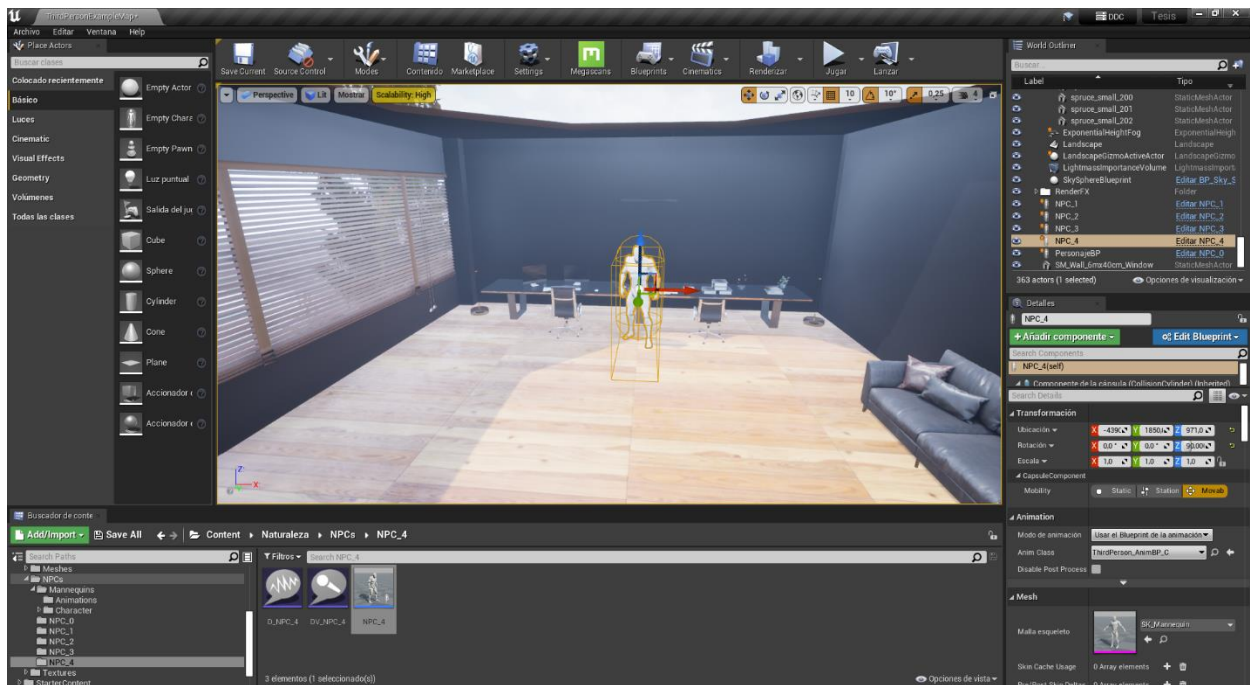


Ilustración 136: Configuración NPC's → 6

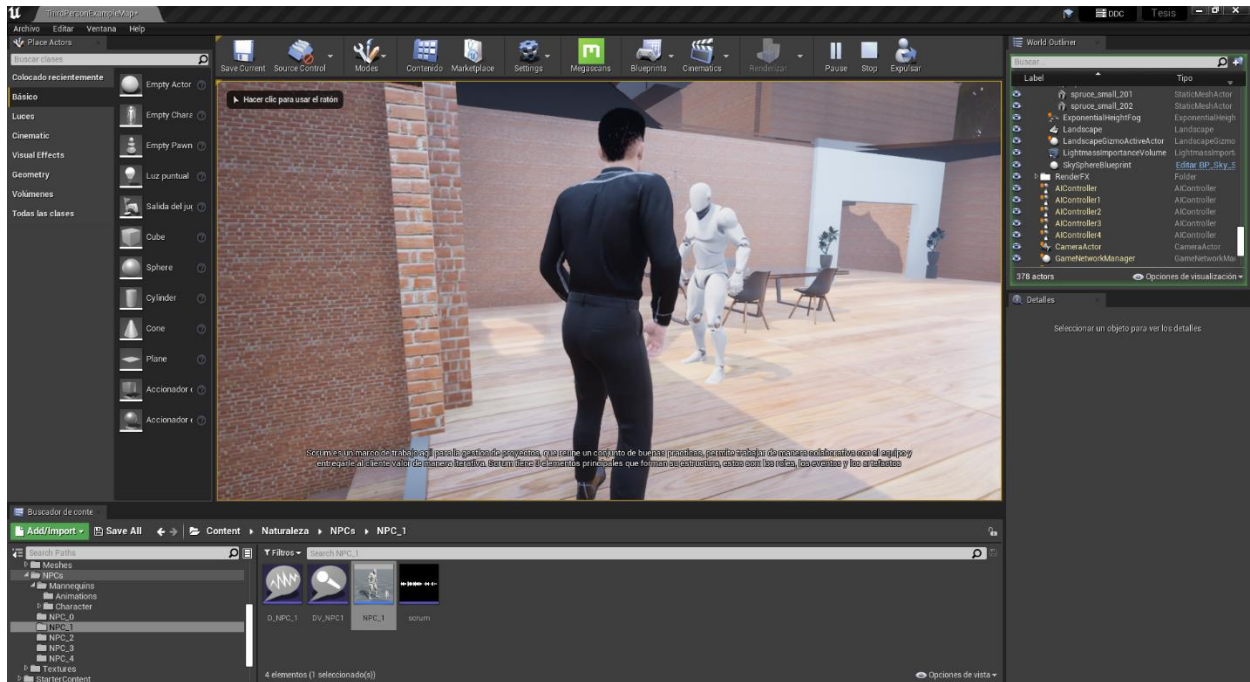


Ilustración 137: Diálogo ingame NPC 1

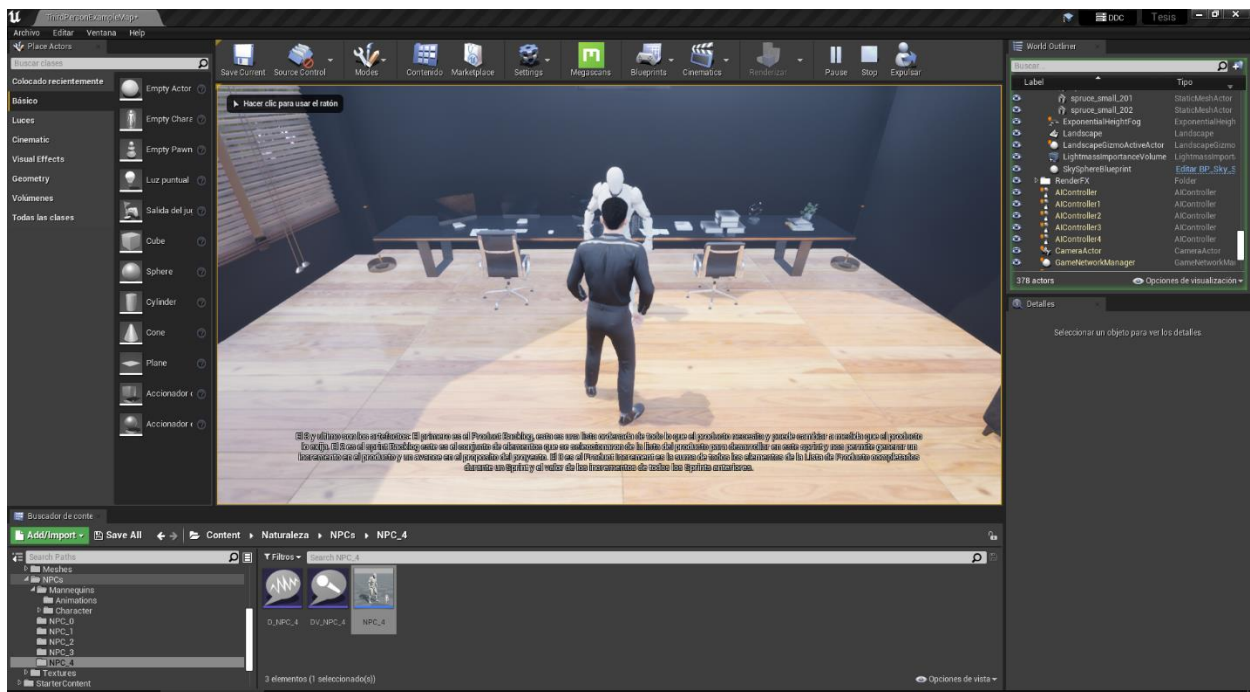


Ilustración 138: Diálogo ingame NPC 4

4.13. Audio

Ilustración 139. Se crea un sonido usando LMMS. Tengamos en cuenta que, el sonido, llevado al entorno del videojuego, no consiste en señales acústicas sin más, sino que está formando parte del ambiente.

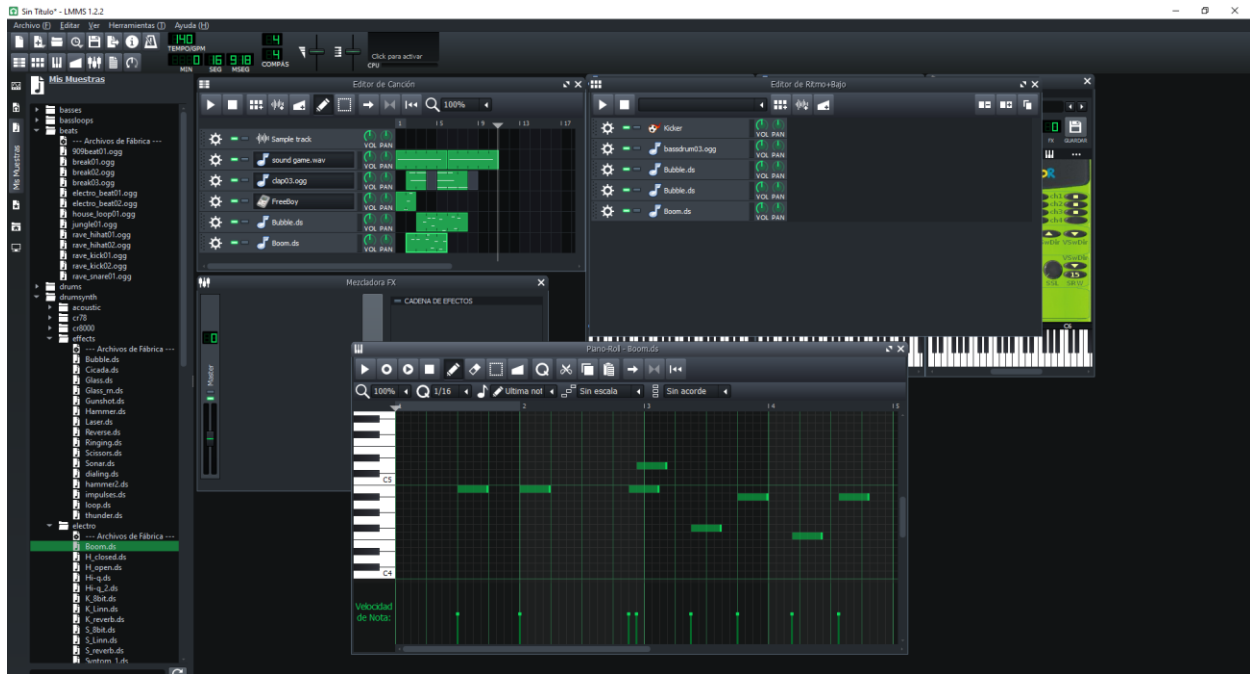


Ilustración 139: Creación de sonido

Ilustración 140. Agregamos el sonido creado al videojuego, configuramos y para incorporarlo, arrastramos y soltamos en el entorno.

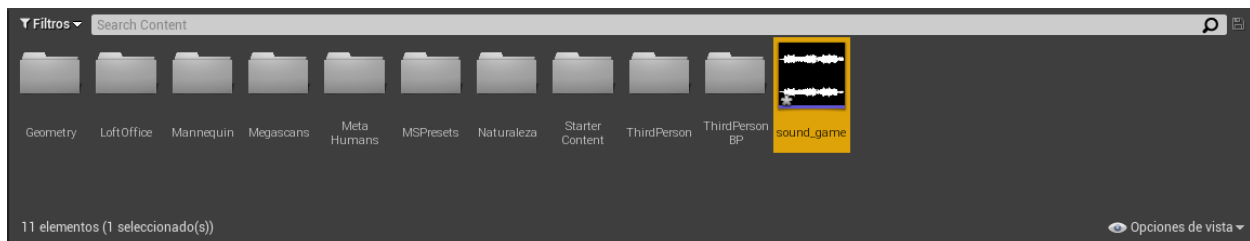


Ilustración 140: Sonido de fondo UE4

4.14. Implementación de jugabilidad

Ya que el videojuego aun no cuenta con jugabilidad o algo divertido que hacer, se empezara con la implementación de “minijuegos”. Primero como iniciación debemos recoger unos objetos, se recogerán acercándonos y pulsando la letra “E” y en este caso serán tazas de café, ya que representan la bebida más “popular” de los programadores o ingenieros, estos objetos estarán repartidos por el mapa, y el NPC principal te dará unas pistas para que puedas encontrarlos, y bueno surge la pregunta ¿Y para que debo recoger las tazas? Pues se deben recoger las tazas para poder abrir la puerta principal y entrar a la estructura y tener acceso a la información dada sobre Scrum y acceso a otras incorporaciones del videojuego.

Ilustración 141, Ilustración 142. Implementación de la puerta principal, configuración de escala, y se agrega el espacio de colisión.

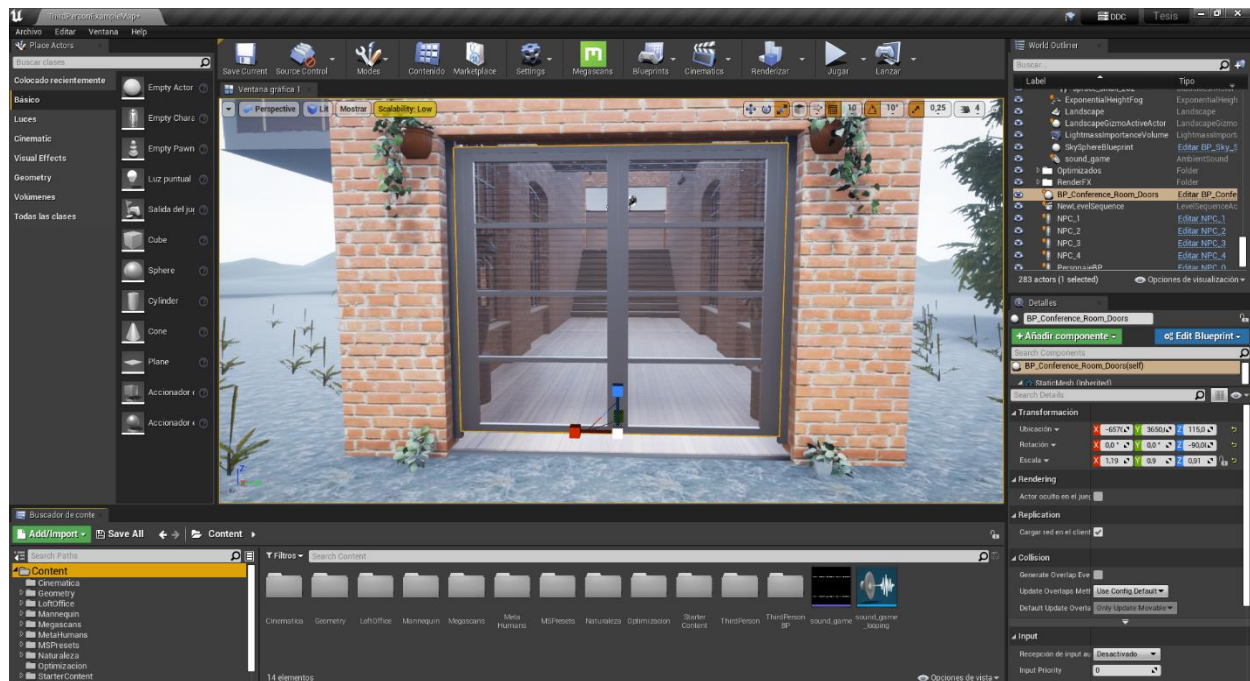


Ilustración 141: Implementación puerta principal

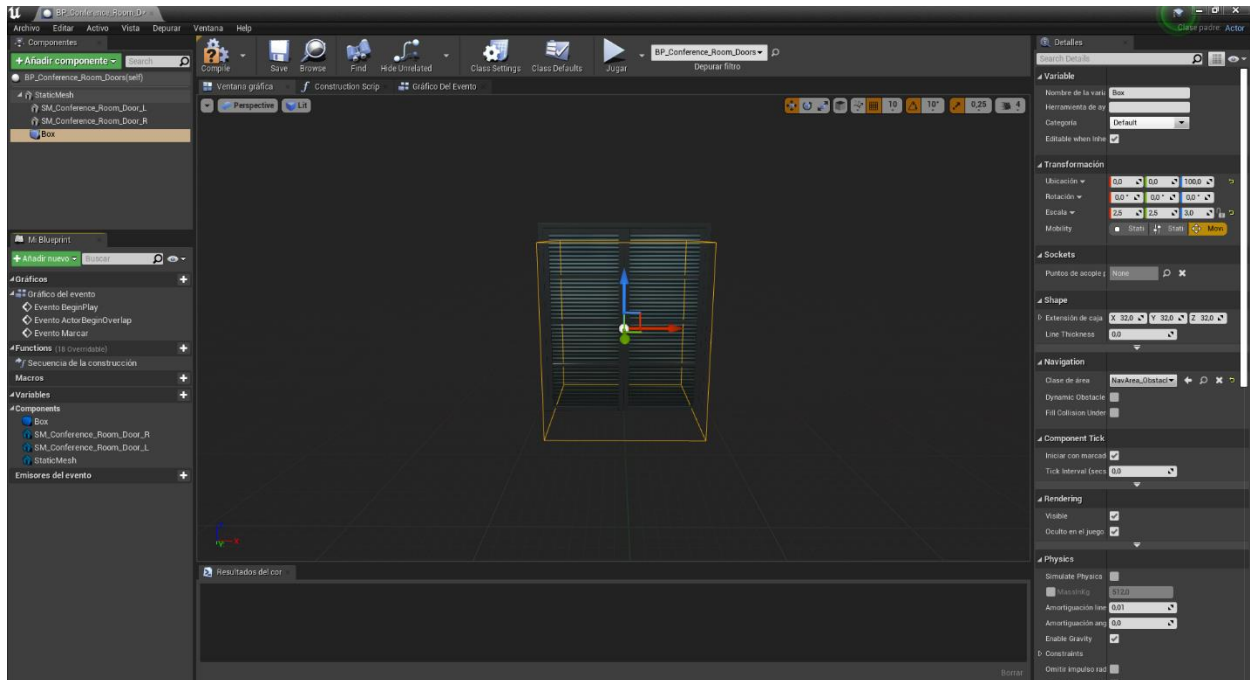


Ilustración 142: Add colisión puerta principal

Ilustración 143. Se crea un *blueprint class* tipo Actor, que será el objeto a ser recogido por el jugador.

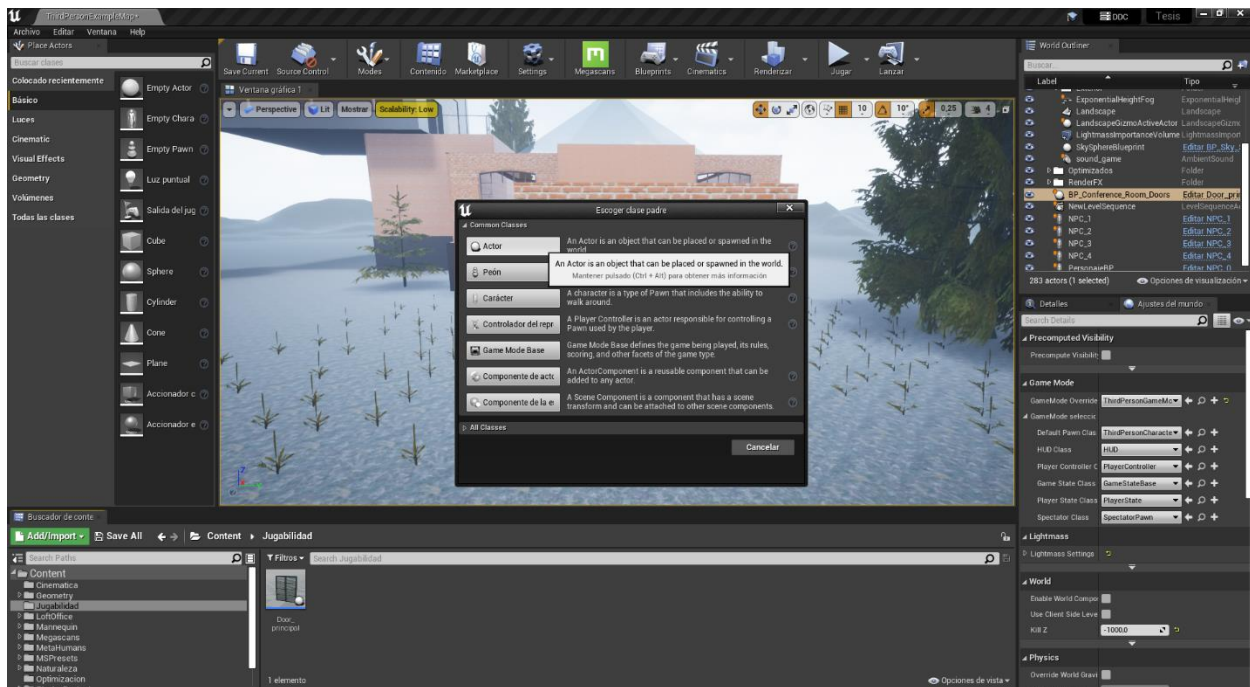


Ilustración 143: Blueprint class Actor → RecogerBP

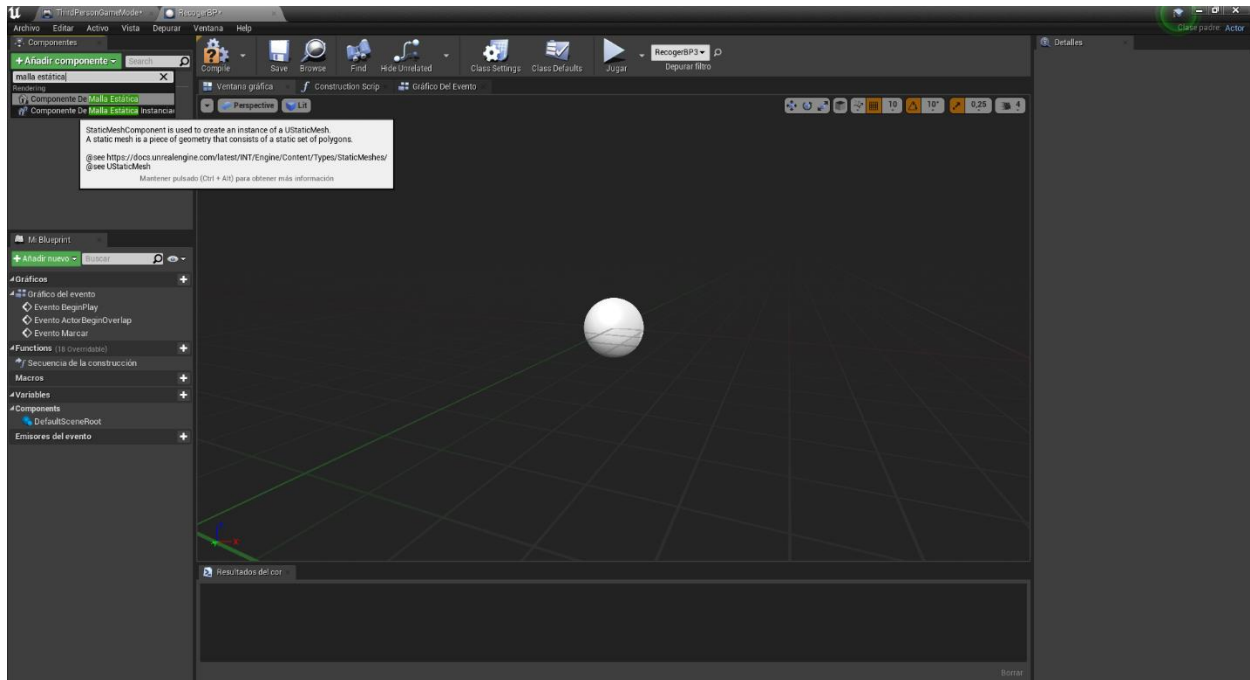


Ilustración 144: Malla estática → RecogerBP

Ilustración 145, Ilustración 146. Se agrega un box colisión al objeto, se cambia el modelo del objeto *ingame*, se le aplica una textura.

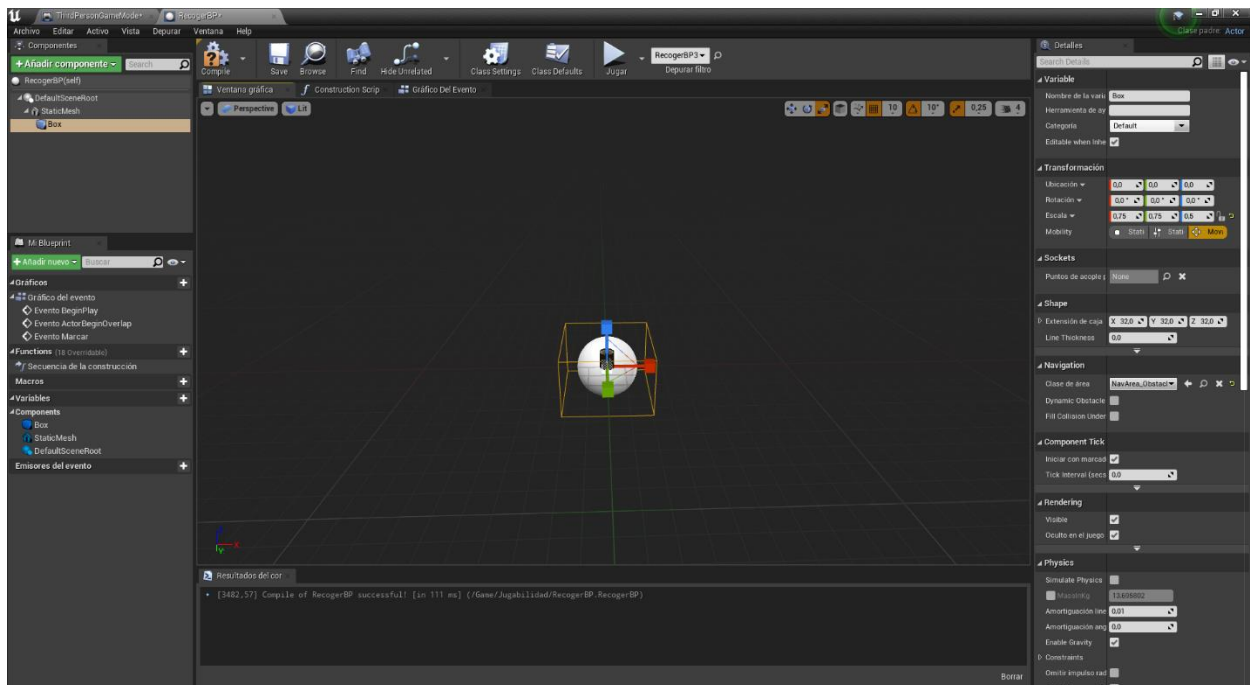


Ilustración 145: Colisión → RecogerBP

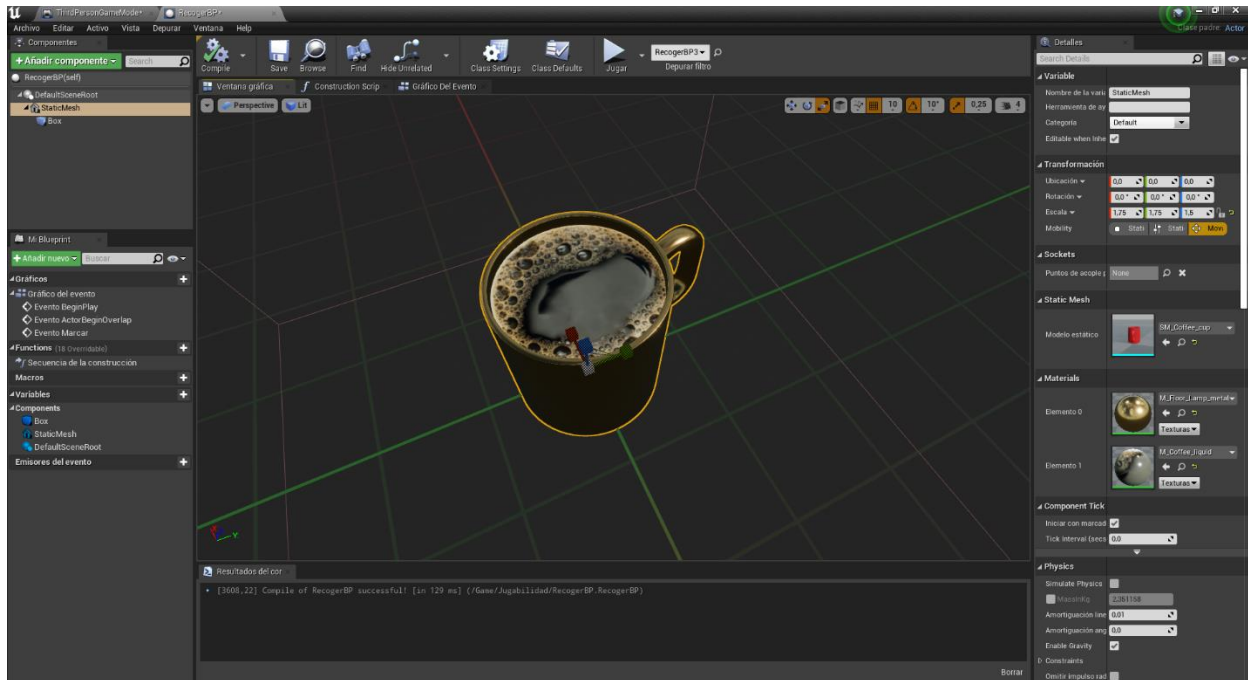


Ilustración 146: Texturizado → Objeto "RecogerBP"

Antes de empezar con la configuración de los *blueprints* se debe recordar que son los eventos estos son nodos que se llaman desde el código del juego para comenzar la ejecución de una red individual dentro de *EventGraph*. Permiten que *Blueprints* realice una serie de acciones en respuesta a ciertos eventos que ocurren dentro del juego, como cuando comienza el juego, cuando se reinicia un nivel o cuando un jugador recibe daño.

Se puede acceder a los eventos dentro de *Blueprints* para implementar una nueva funcionalidad o para anular o aumentar la funcionalidad predeterminada. Se puede usar cualquier número de eventos dentro de un solo *EventGraph* ; aunque sólo se puede utilizar uno de cada tipo. Un evento solo puede ejecutar un único objeto. Si desea desencadenar varias acciones a partir de un evento, deberá encadenarlas de forma lineal. Hay muchos tipos de eventos, algunos de estos son: *Event Level Reset*, *Event Actor Begin Overlap*, *Event Actor End Overlap*, *Event Hit*, *Event Any Damage*, *Event Point Damage*, *Event Actor Begin Cursor Over*, etc..

Ilustración 147. Ahora localizamos “*ThirdPersonGameMode*” suele estar en la carpeta donde se encuentra el personaje principal, dentro de este nos dirigimos al Grafico del evento y empezamos a crear nuestro *blueprint*, para ello necesitaremos hacer referencia a la clase “*RecogerBP*” y crear 2 variables que nos servirán para controlar la recolección de objetos y hacer operaciones más adelante.

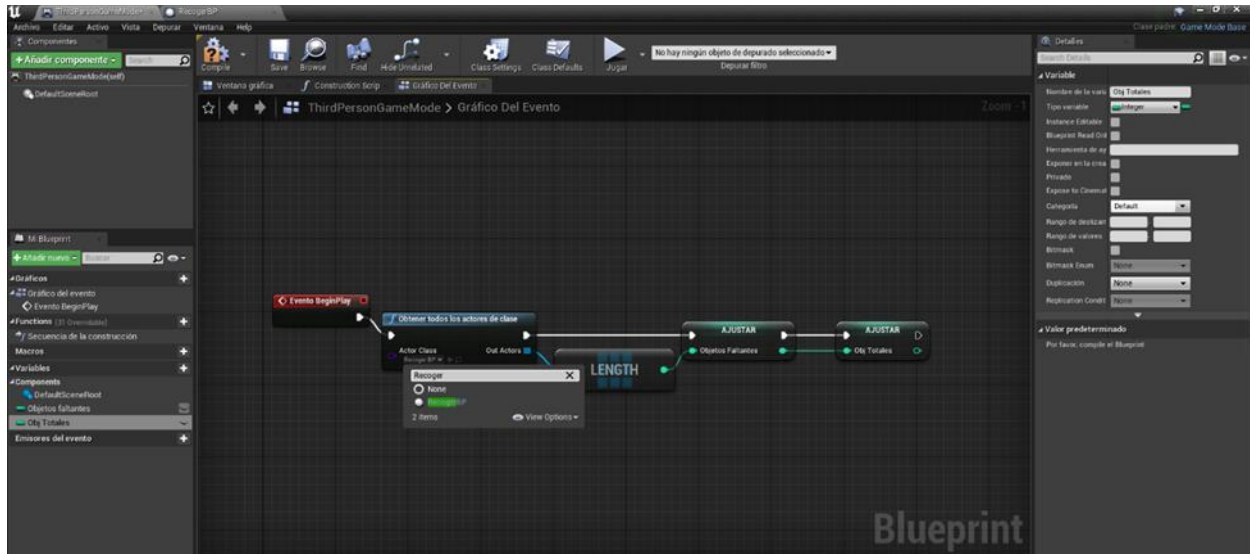


Ilustración 147: Configuración Blueprint → ThirdPersonGameMode

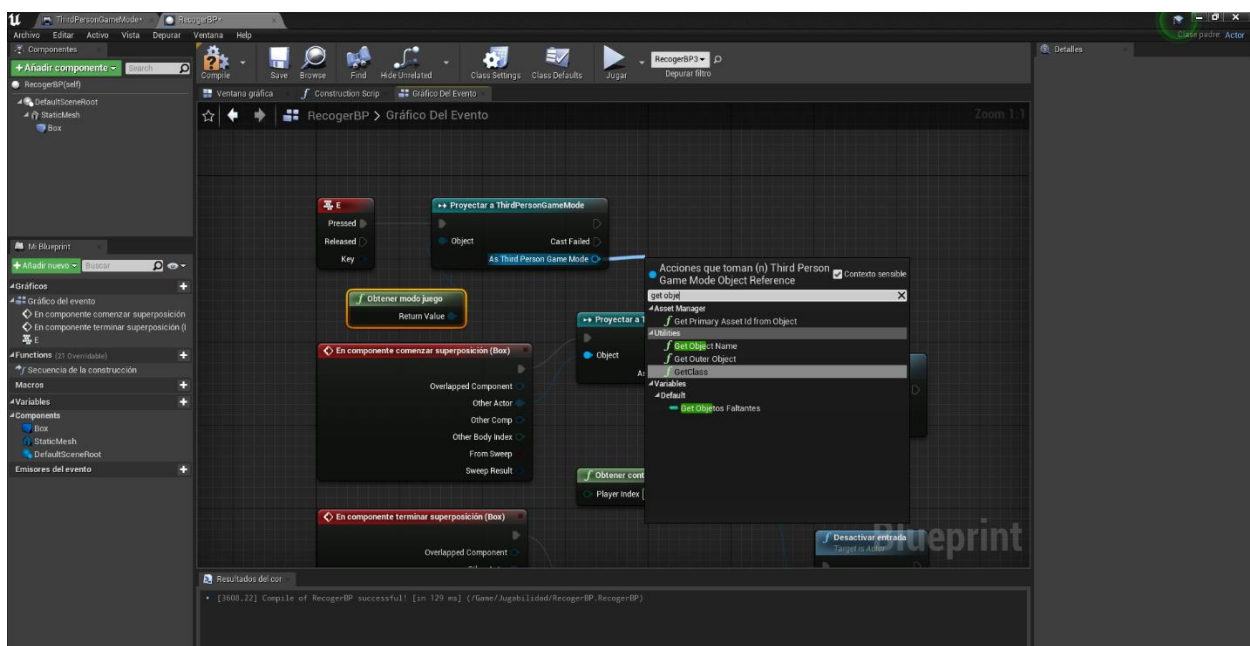


Ilustración 148: Configuración Blueprint → RecogerBP

*Ilustración 149. Ahora se crea un **Blueprint Widget** que será el texto que aparezca en pantalla, que llevará el contador de objetos recogidos y faltantes.*

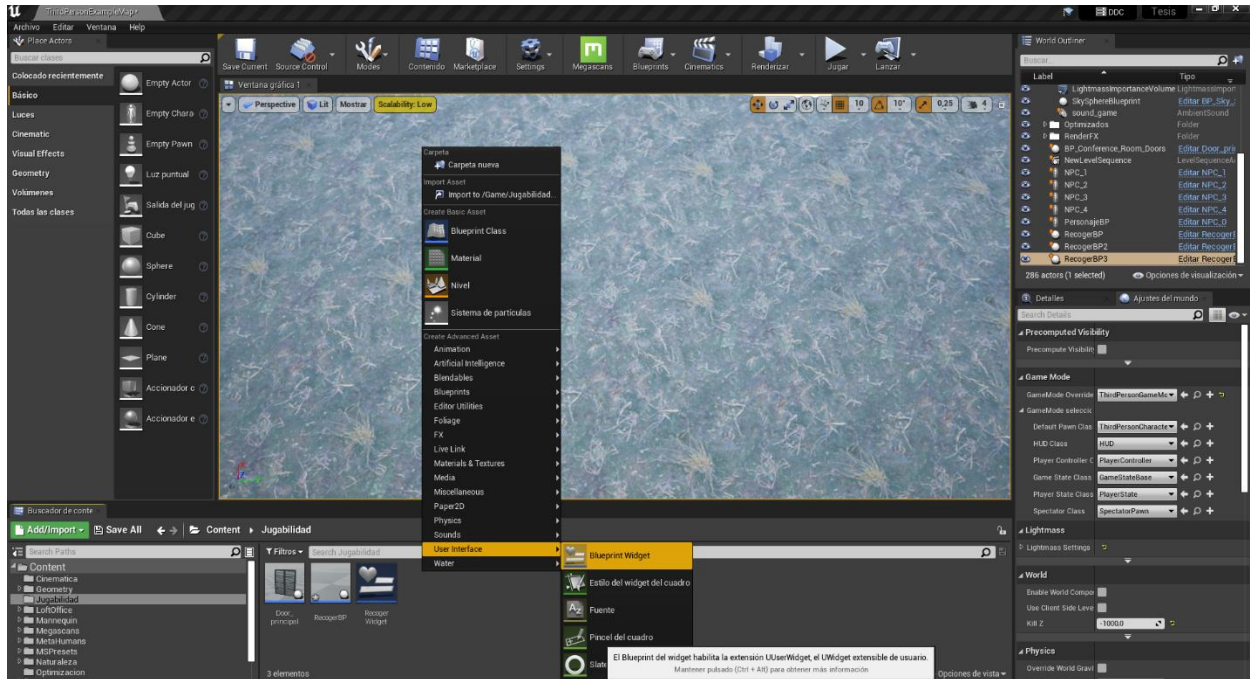


Ilustración 149: Creación Blueprint Widget → "Recoger Widget"

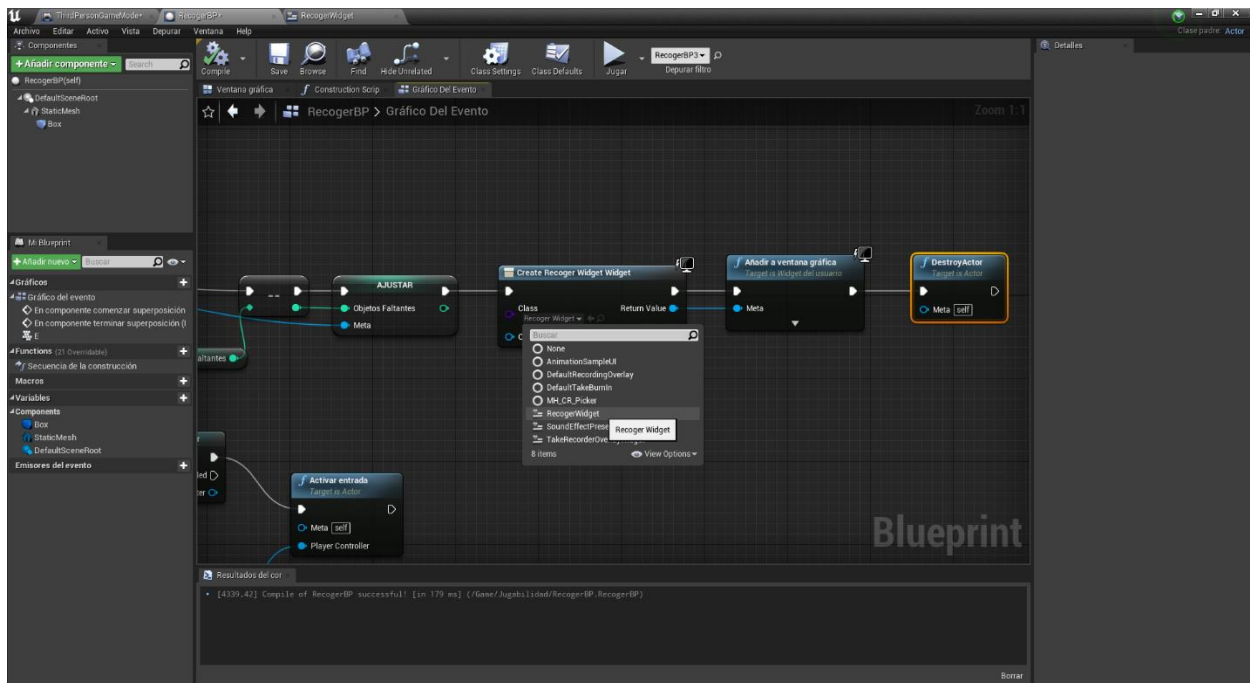


Ilustración 150: Referencia "Recoger Widget" → Blueprint "RecogerBP"

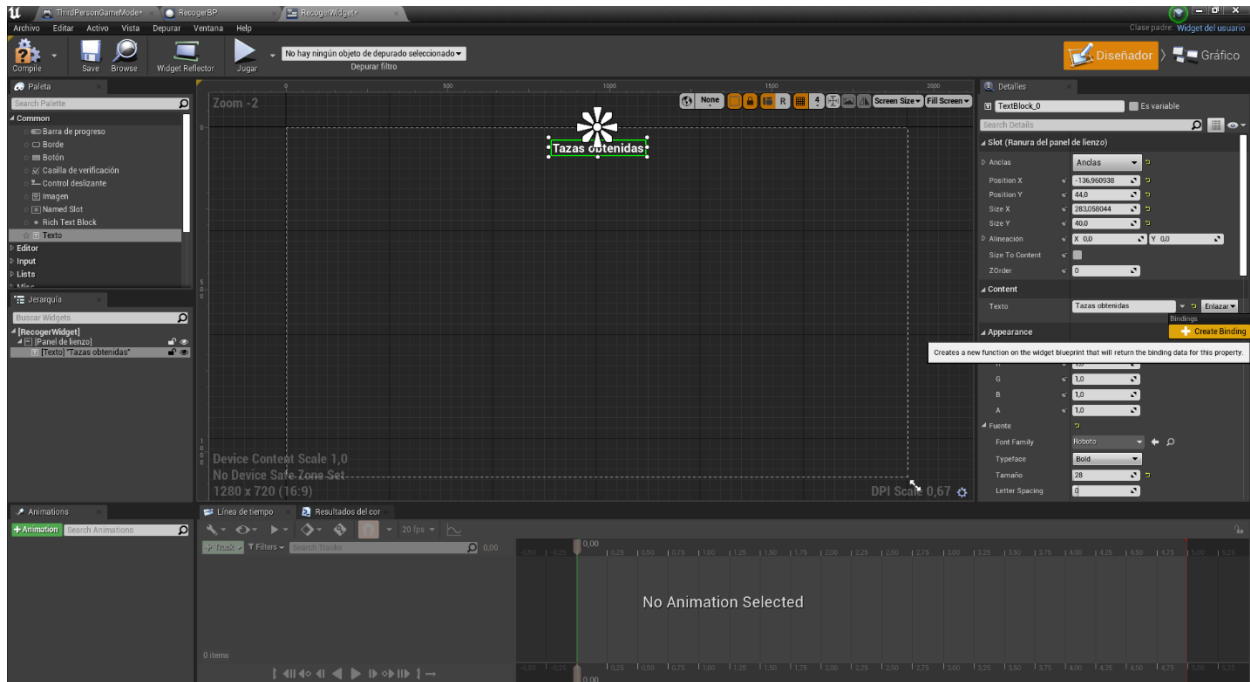


Ilustración 151: Texto → Blueprint Widget "Recoger Widget"

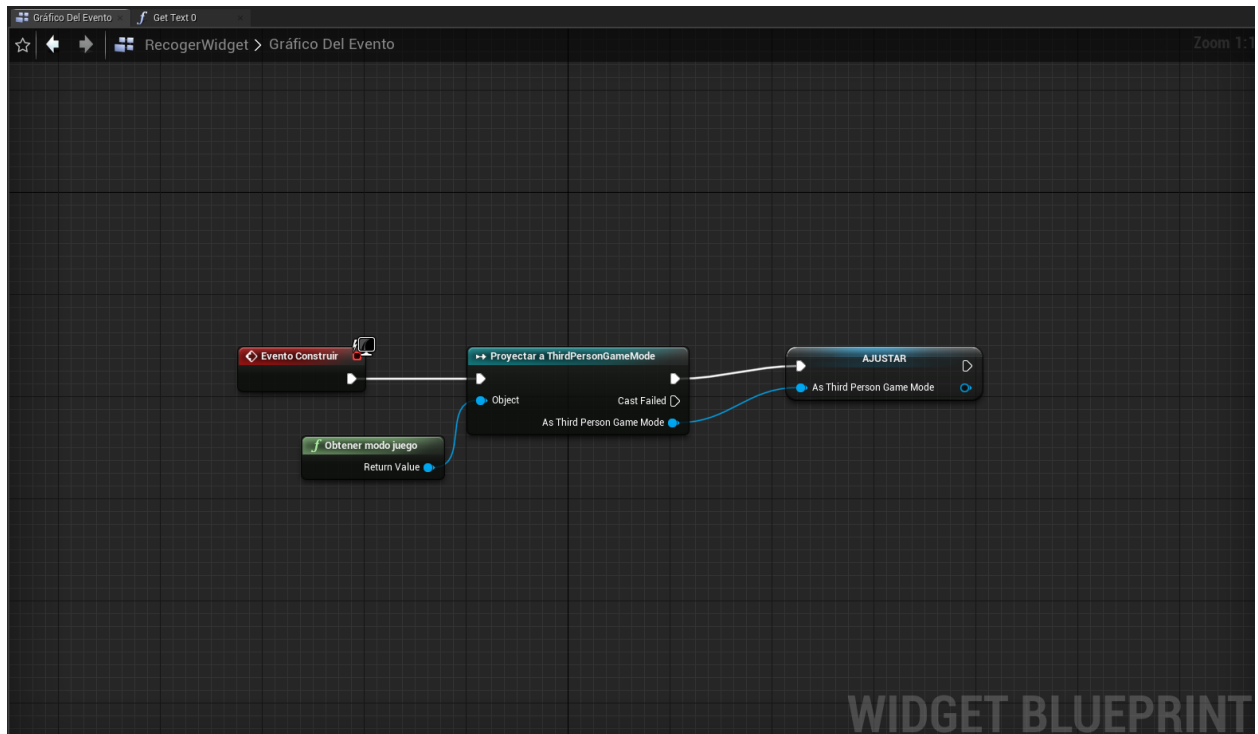


Ilustración 152: Proceso → Blueprint Widget "Recoger Widget"

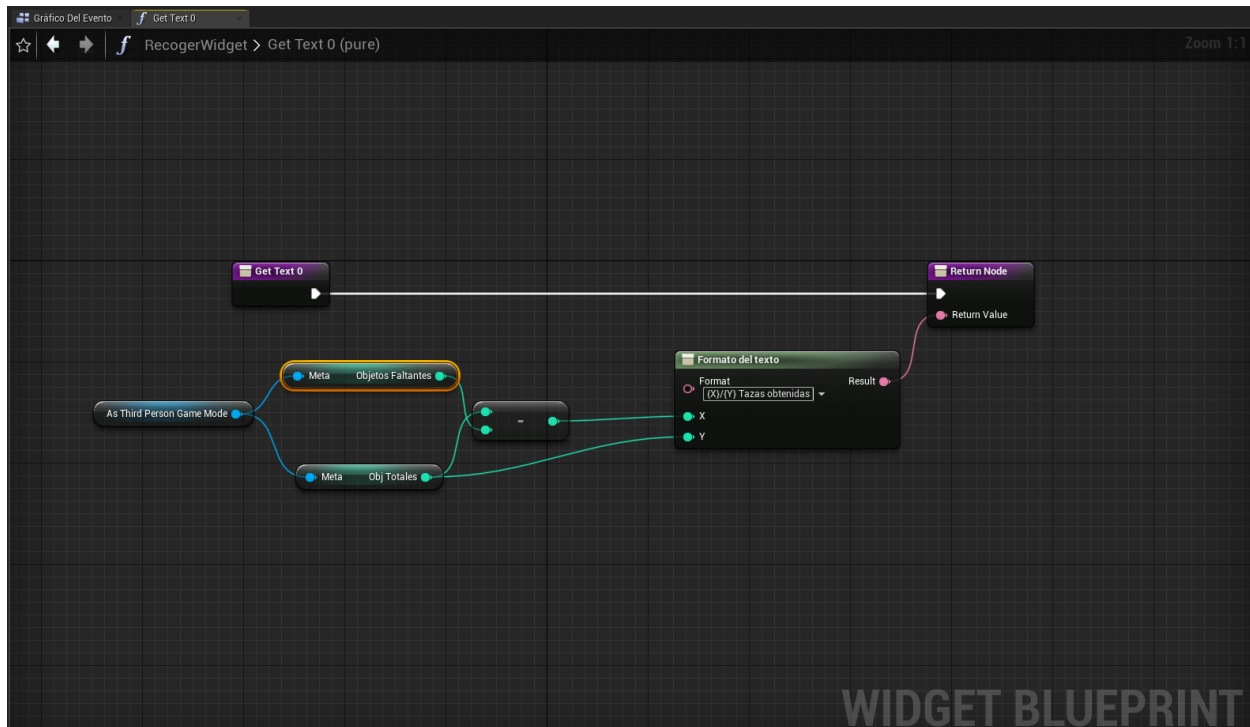


Ilustración 153: Blueprint Widget → Blueprint Get Text

Ilustración 154. Se anima el texto anteriormente colocado, se agrega un *key*, se limita el lapso de tiempo que aparecerá en pantalla, *NewAnimation* = *Animtext*

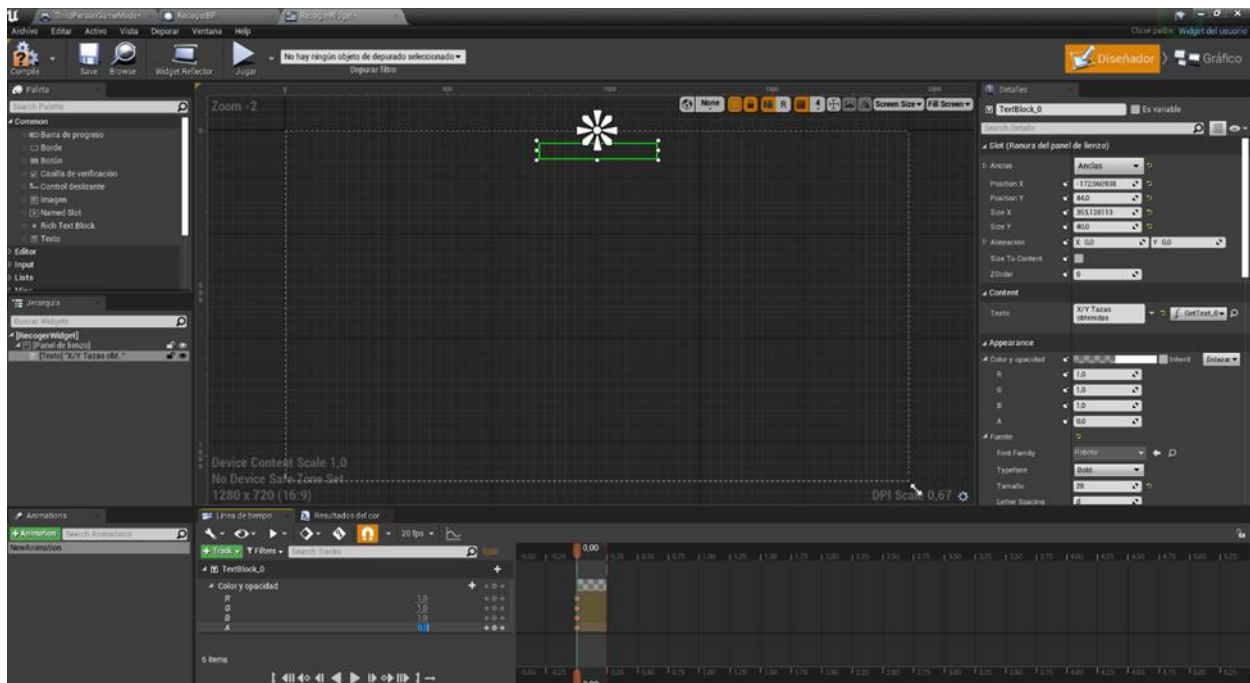


Ilustración 154: Animación texto "Recoger Widget"

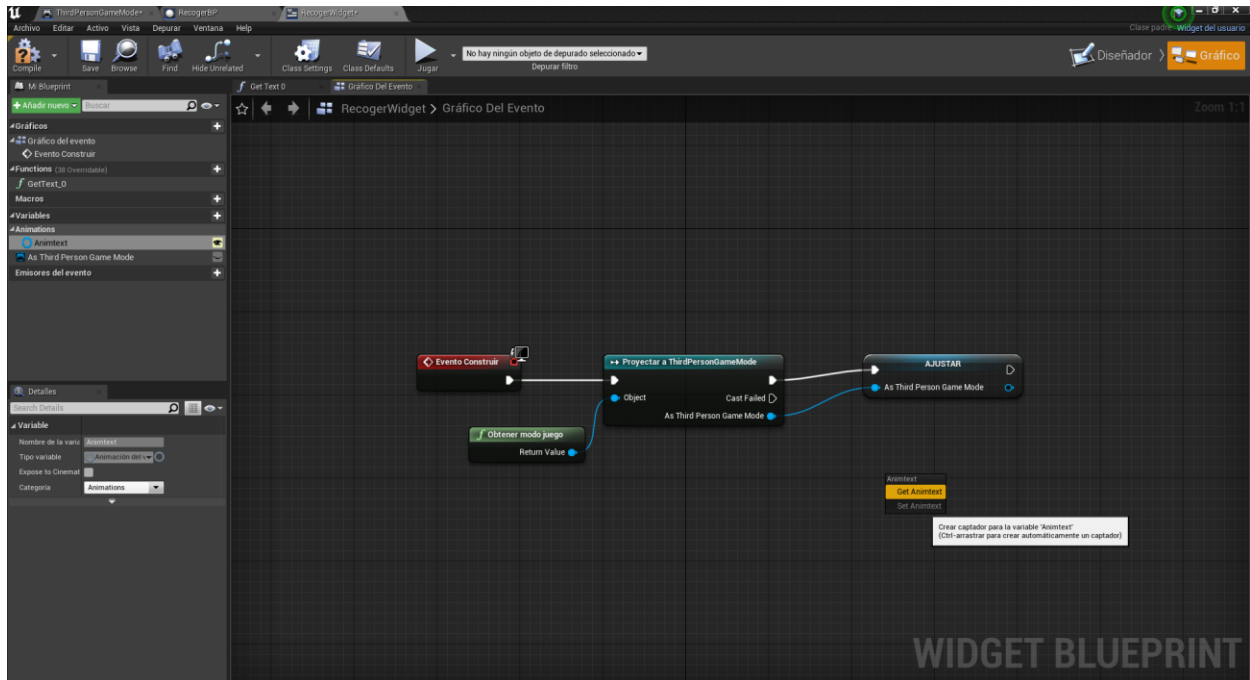


Ilustración 155: Incorporación Animtext → Blueprint Widget "Recoger Widget"

Ilustracion 156 a Ilustracion 158. Se muestran los blueprints terminados "RecogerBP"
 "RecogerBP" "Recoger Widget" "Door_principal"

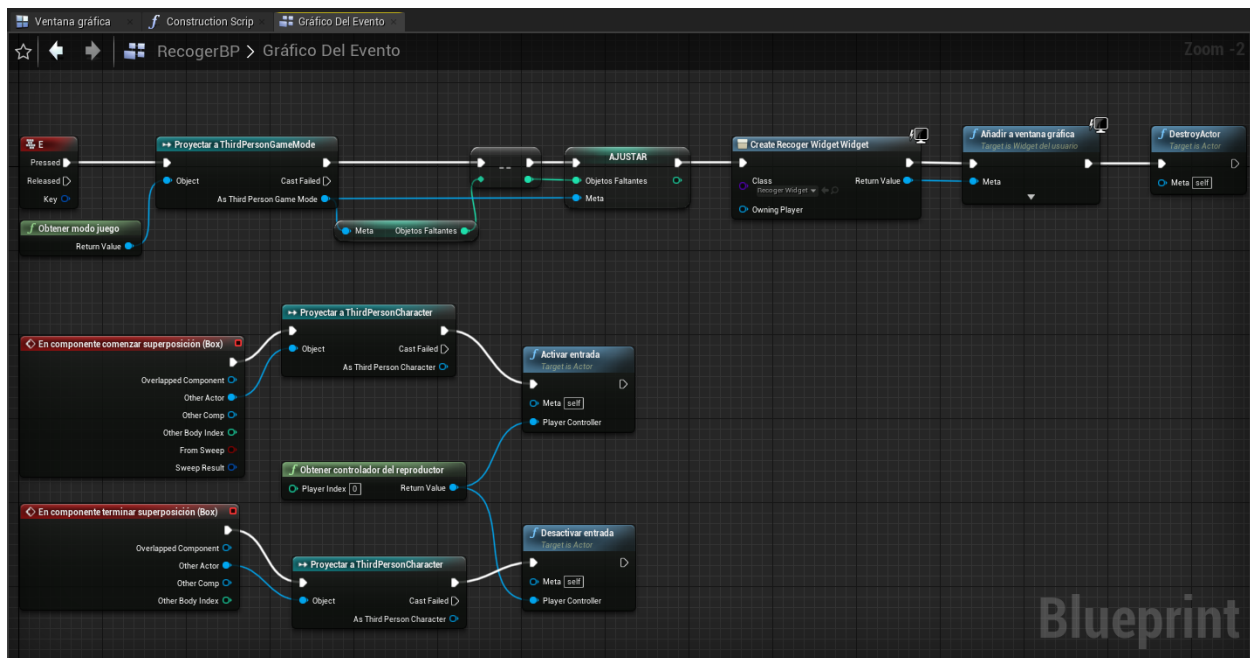


Ilustración 156: Blueprint "RecogerBP"

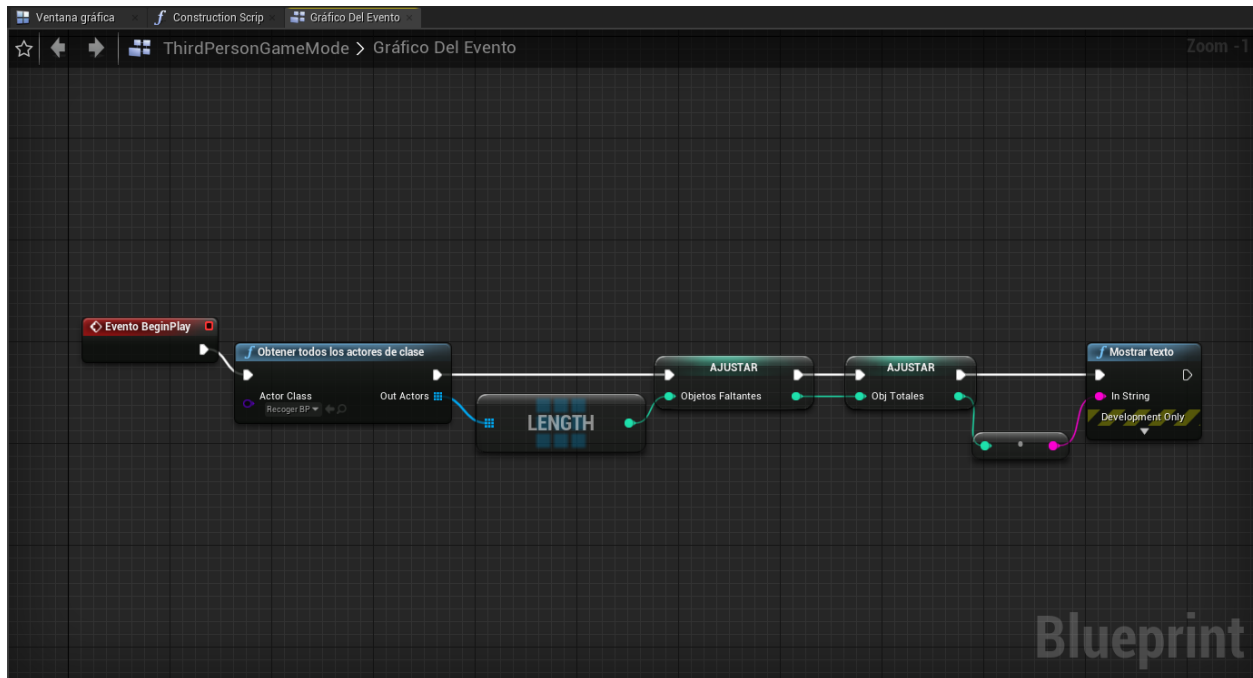


Ilustración 157: Blueprint "ThirdPersonGameMode"

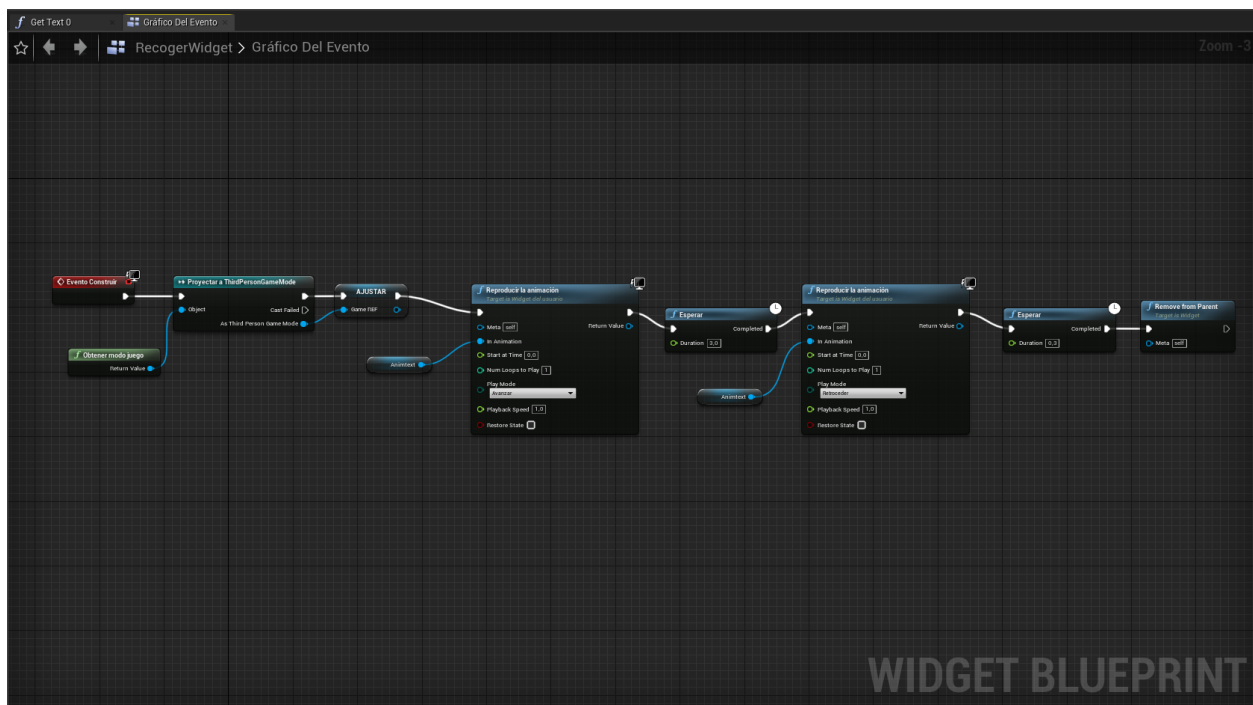


Ilustración 158: Blueprint Widget "Recoger Widget"

Ilustración 159, Ilustración 160. Aun habiendo realizado todo el proceso anteriormente mostrado, debemos animar la puerta, miramos y calculamos con la herramienta de rotar, hasta que ángulo queremos que rote y lo animamos en la línea de tiempo agregando $2 \rightarrow f^*$.

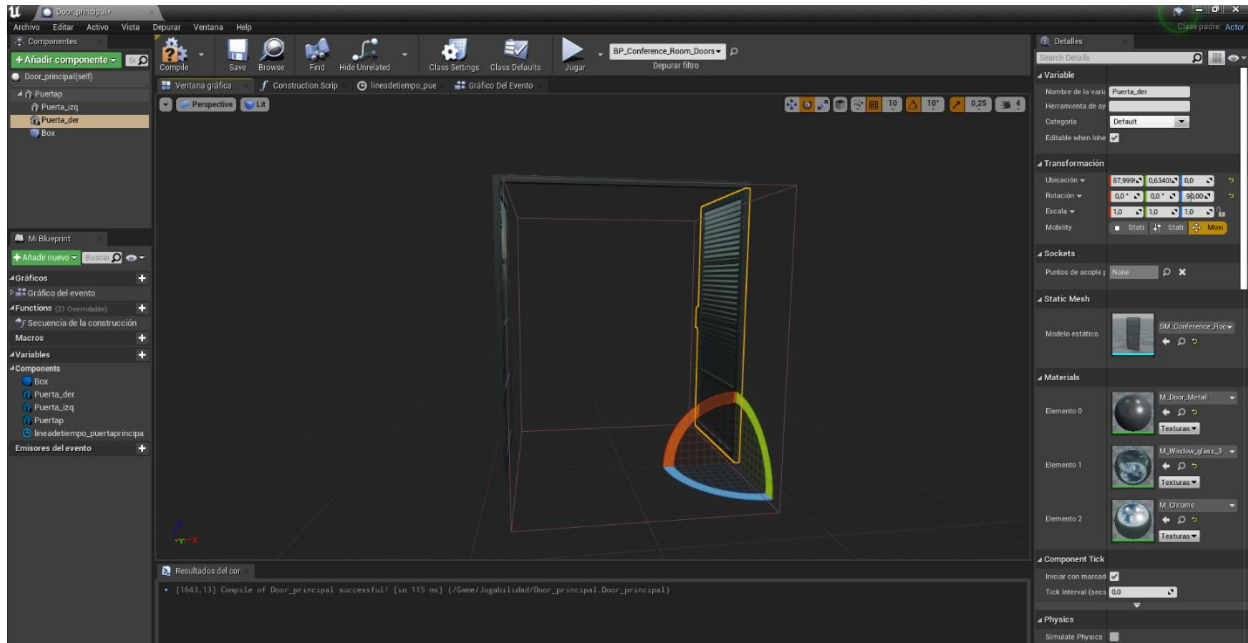


Ilustración 159: ° Puerta principal

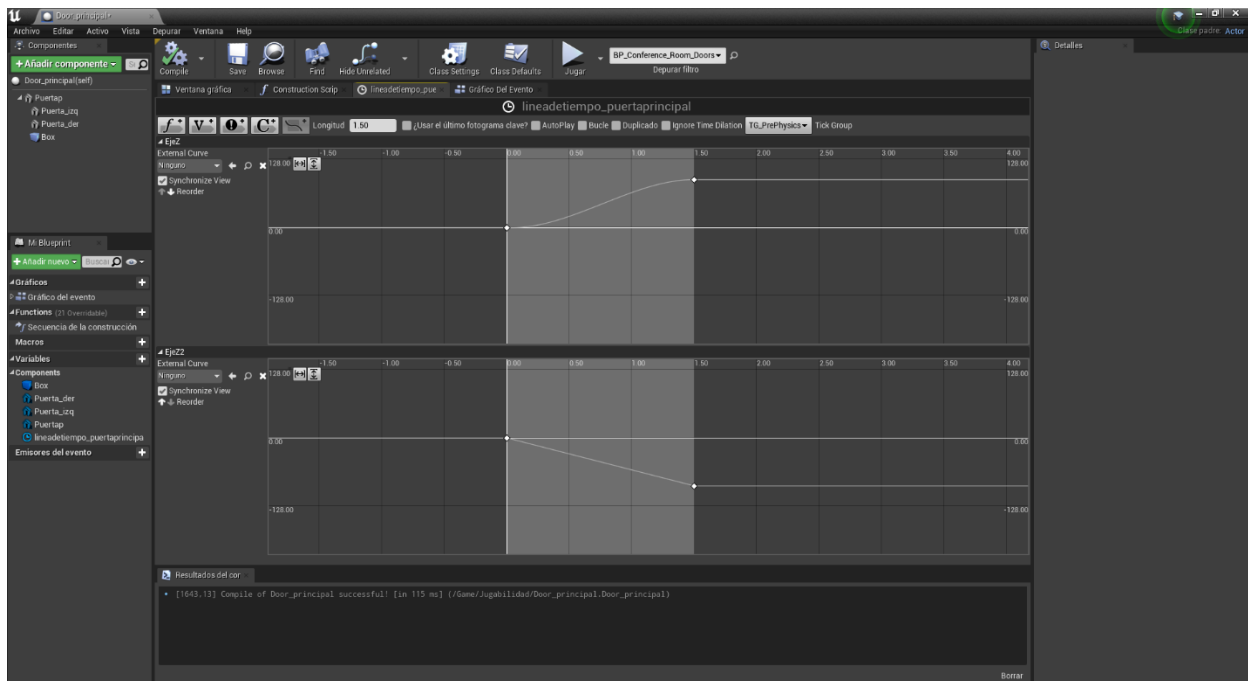


Ilustración 160: Línea de tiempo $\rightarrow$ Door_principal

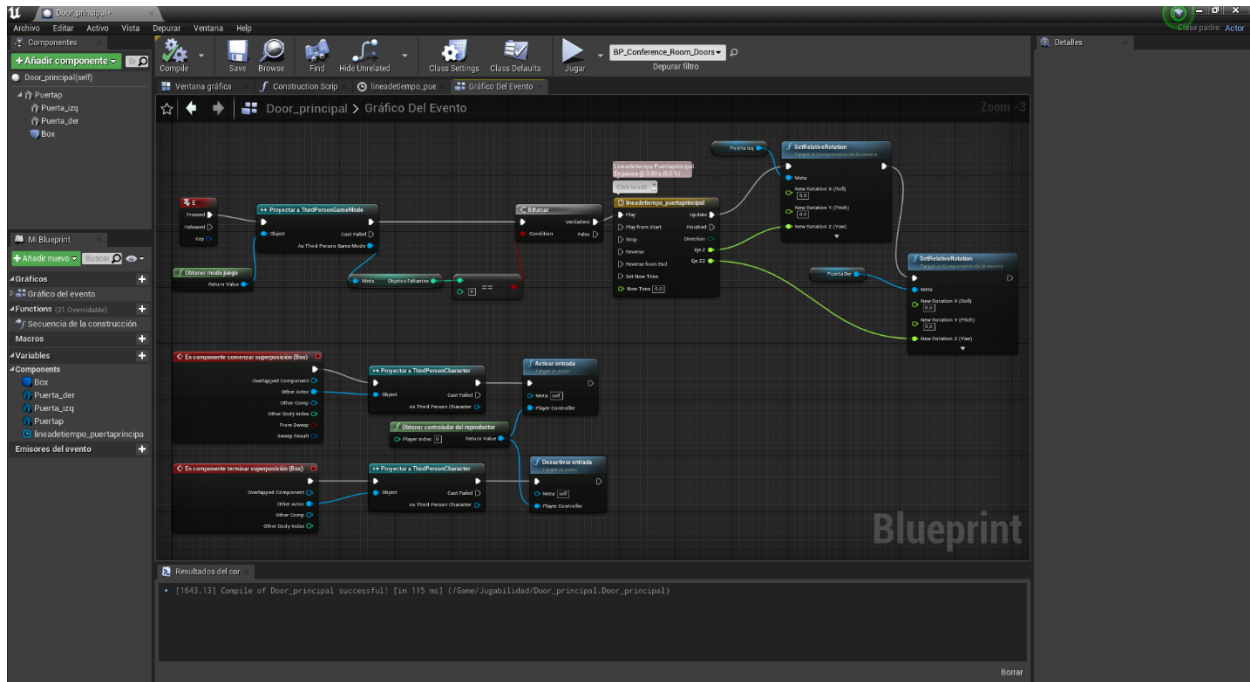


Ilustración 161: Blueprint "Door_principal"

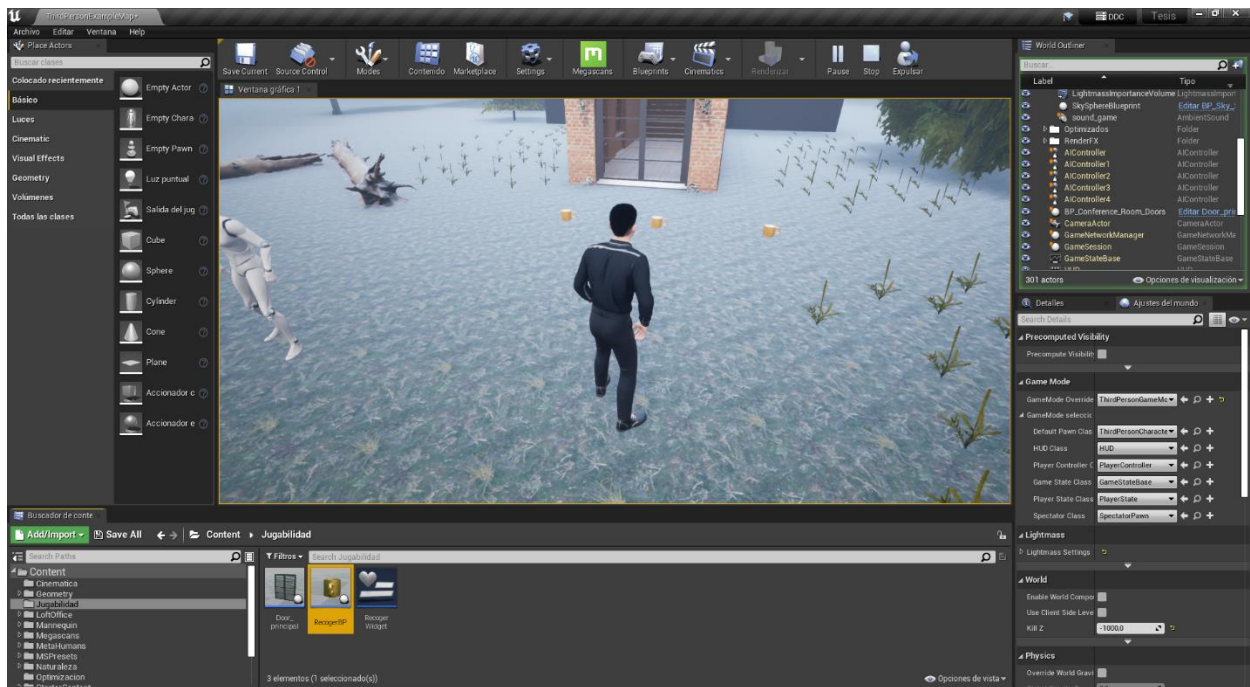


Ilustración 162: Objetos mostrados en juego

Ilustración 163. Luego de recoger los objetos debemos dirigirnos a la puerta y pulsar “E” para abrir, *Ilustración 162.* Los objetos mostrados serán distribuidos en el *landscape* y podrán ser encontrados siguiendo las pistas dadas por el NPC, además al recoger un objeto nos saldrá el contador previamente configurado que nos indicará cuantas “tazas” hemos obtenido.



Ilustración 163: Contador en pantalla → tazas

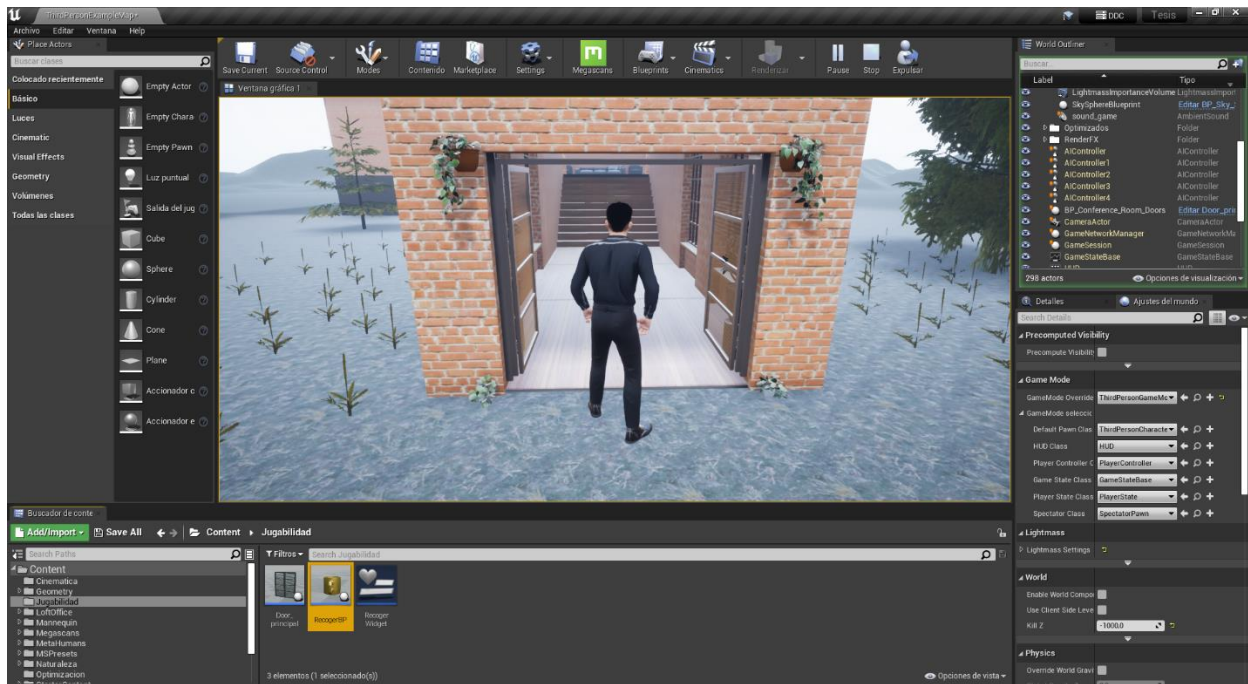


Ilustración 164: Puerta principal abierta

Ahora pasamos al 2 “minijuego” para ello necesitaremos, un laberinto, placas de teletransportación y objetos con los que se puedan interactuar, este minijuego se usara en primera instancia para dar a conocer los eventos de Scrum y servirá de intermediario para tener acceso a otros sitios, esto se especificara más adelante. Empezamos con la construcción del laberinto *Ilustración 165 a Ilustración 167*.

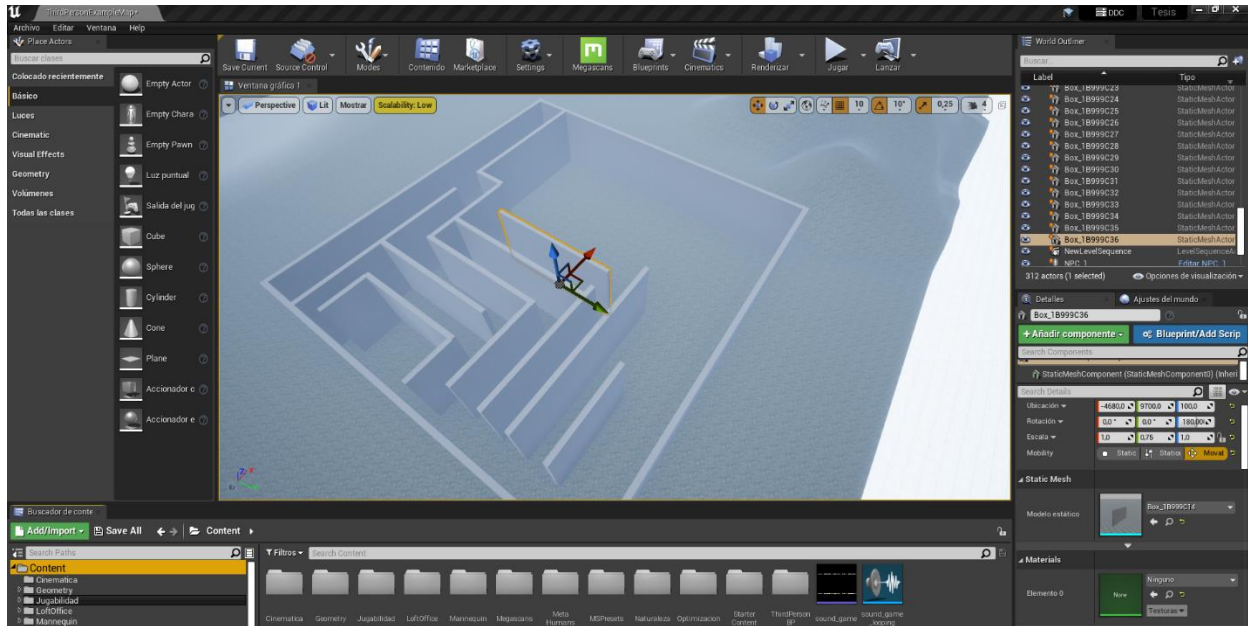


Ilustración 165: Construcción laberinto

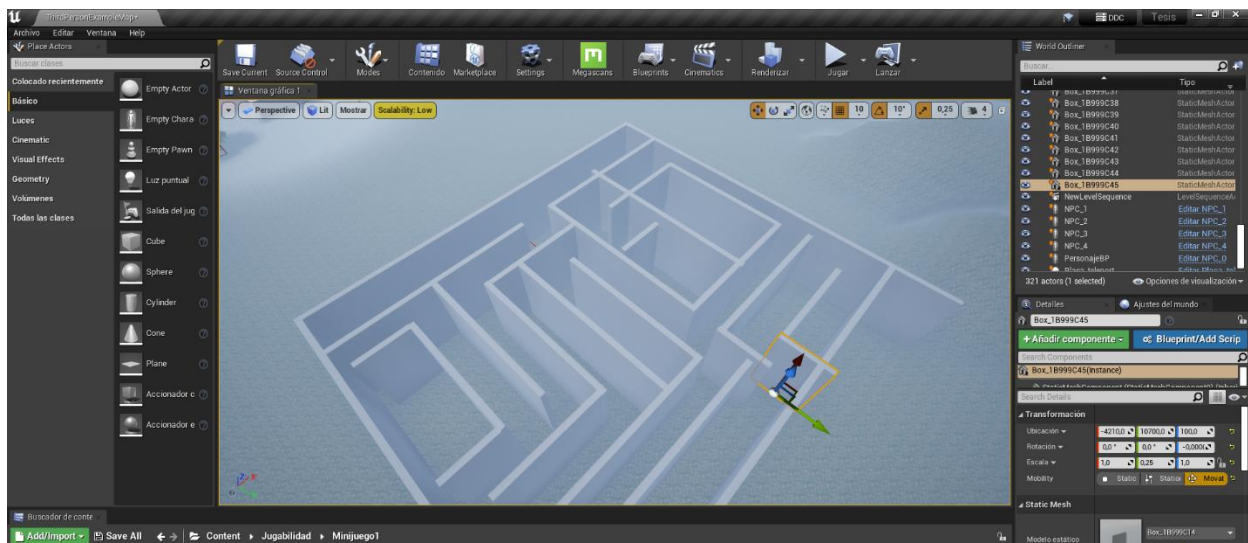


Ilustración 166: Construcción laberinto 2

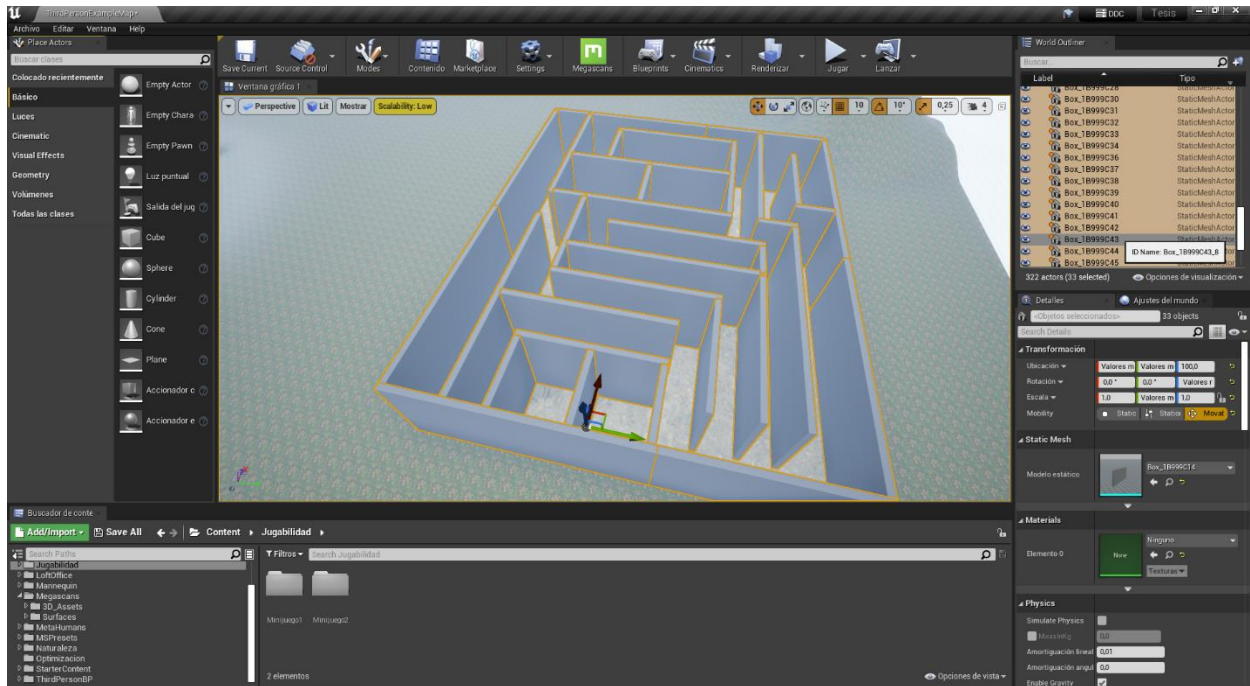


Ilustración 167: Implementación del suelo → laberinto

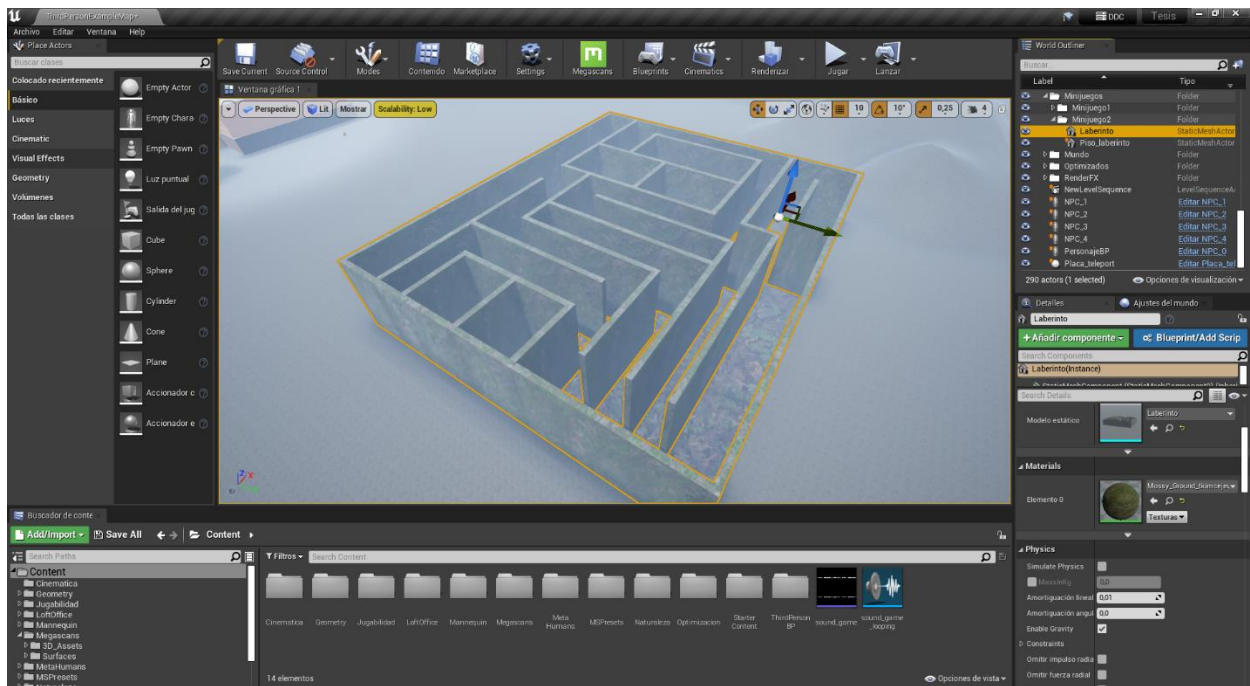


Ilustración 168: Texturizado laberinto

Ilustración 169 a Ilustración 172. Se comienza con la construcción del objeto “cofre” con el que el jugador podrá interactuar identificado “*chestBP*”, también la creación del widget, interfaz “*interfaz*”, que mostraran el texto en el escenario “*ChestboxBP*”, al presionar la letra “E”.

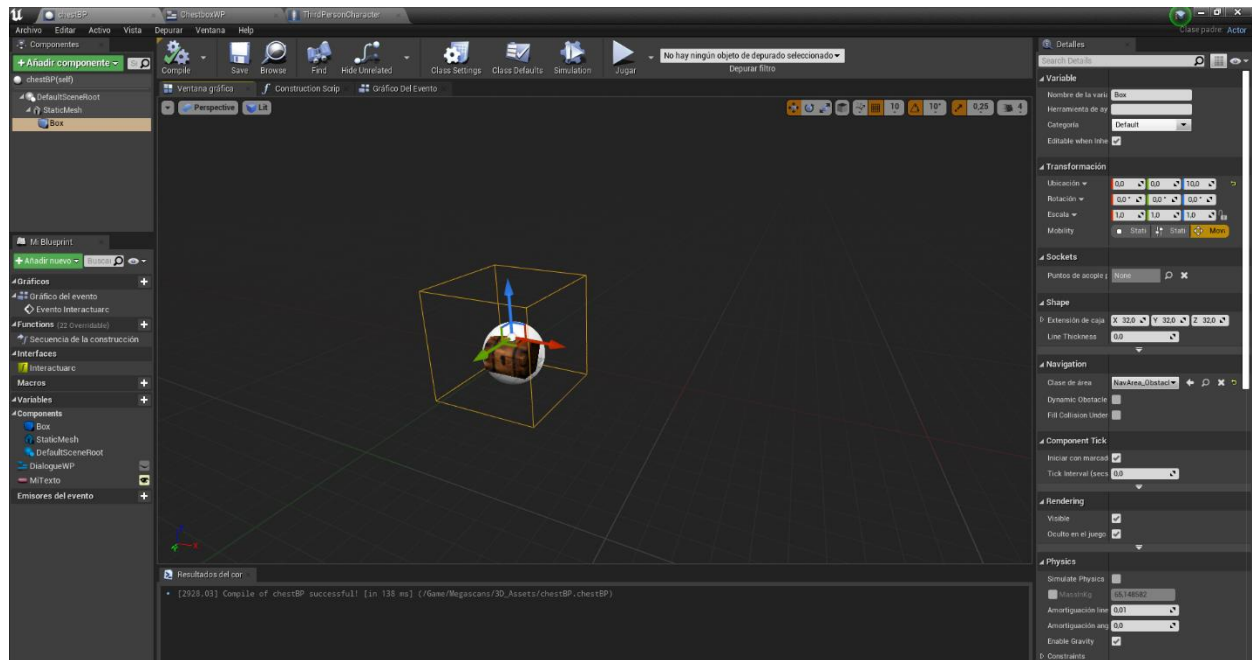


Ilustración 169: Cofre laberinto

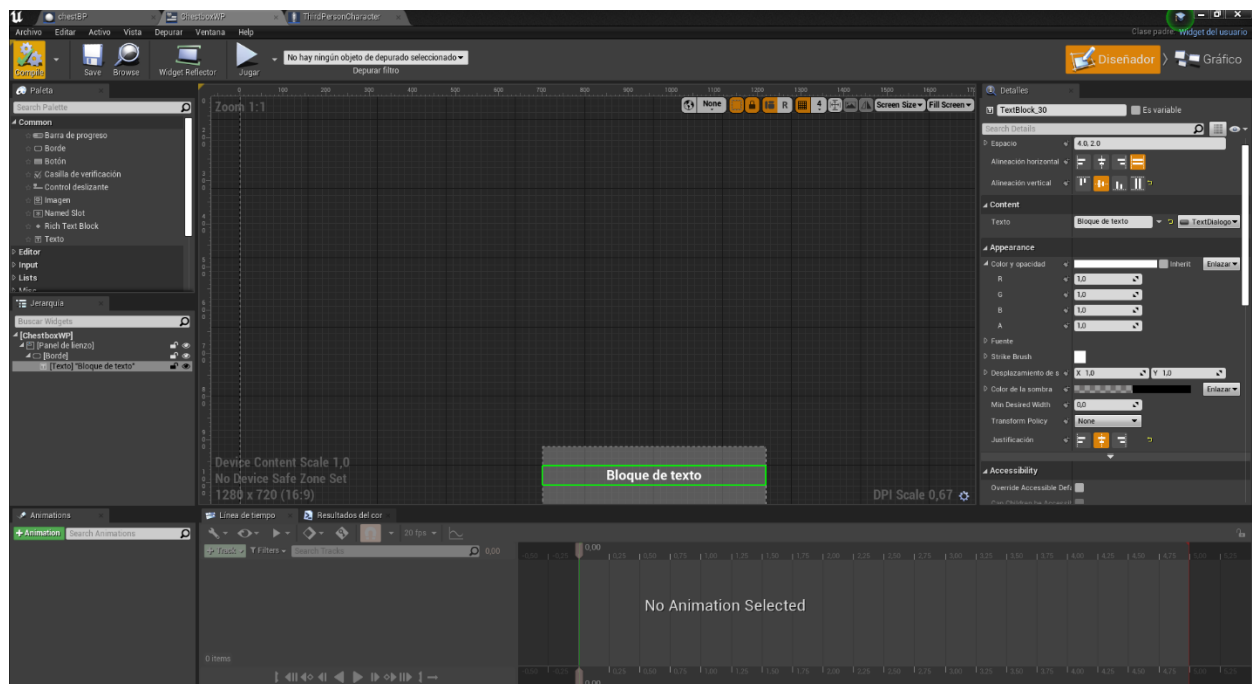


Ilustración 170: Blueprint Widget → Cofre

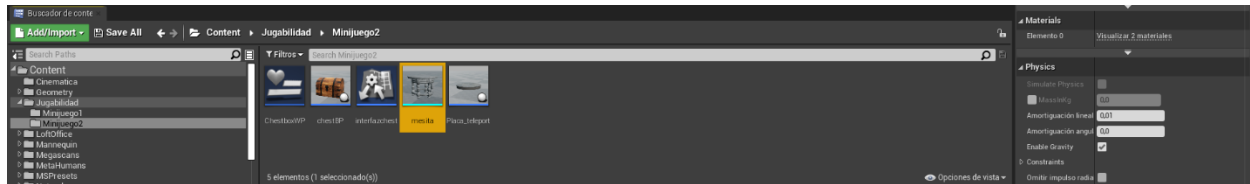


Ilustración 171: Implementación de modelo 3D → mesa

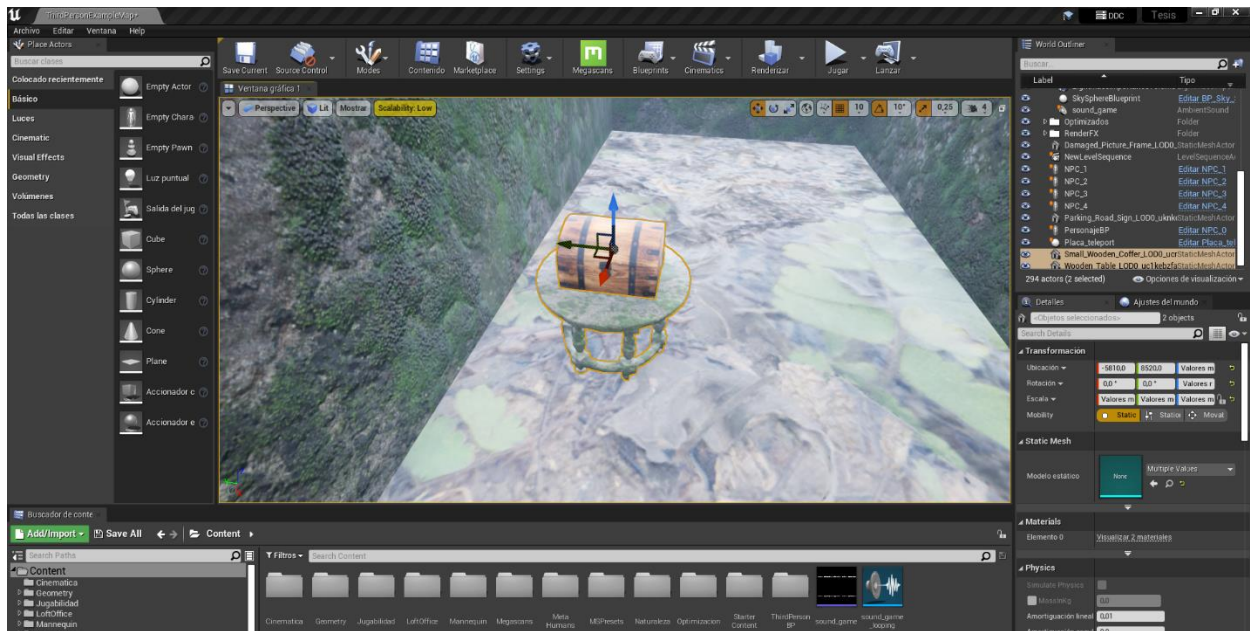


Ilustración 172: Objetos cofre, mesa in game

Ilustración 173. Opción *wrapping*, autoajusta el texto dado por el desarrollador a las dimensiones del bloque.

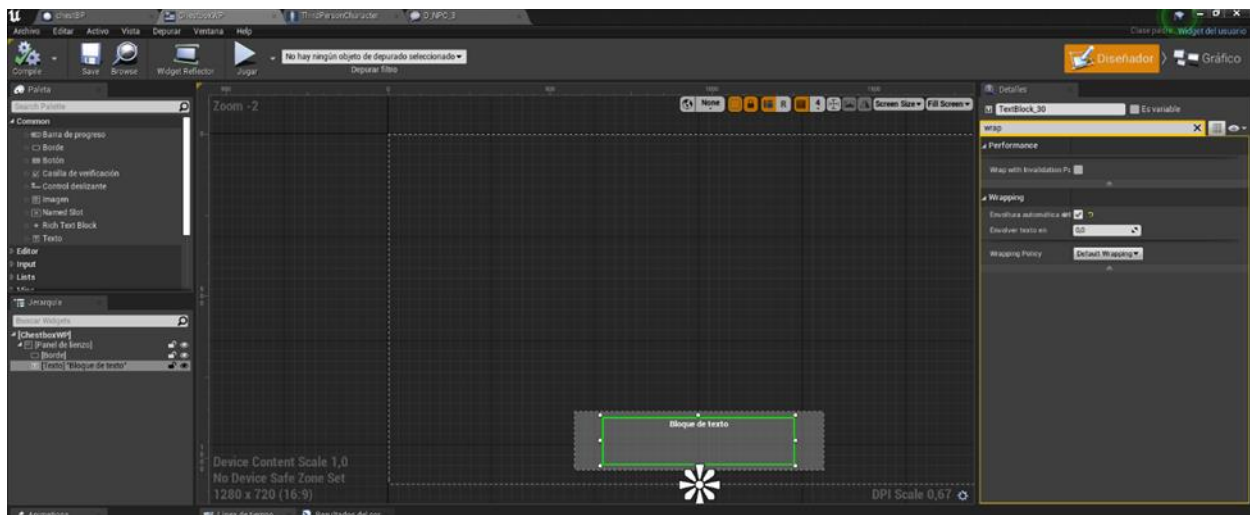


Ilustración 173: Activar 1 opción wrapping

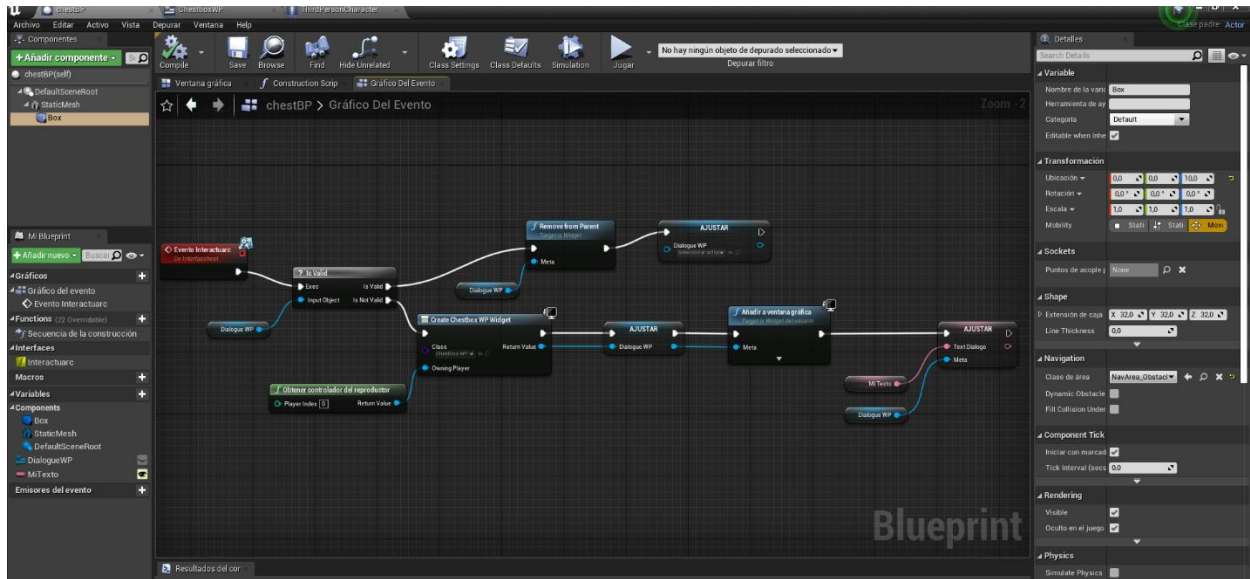


Ilustración 174: Blueprint → chestBP

Ilustración 175. Se crea dentro del grafico del evento del jugador principal, la acción que al presionar la letra “E”, y este dentro del campo de colisión del cofre se active el texto y al volver a presionar desaparece.

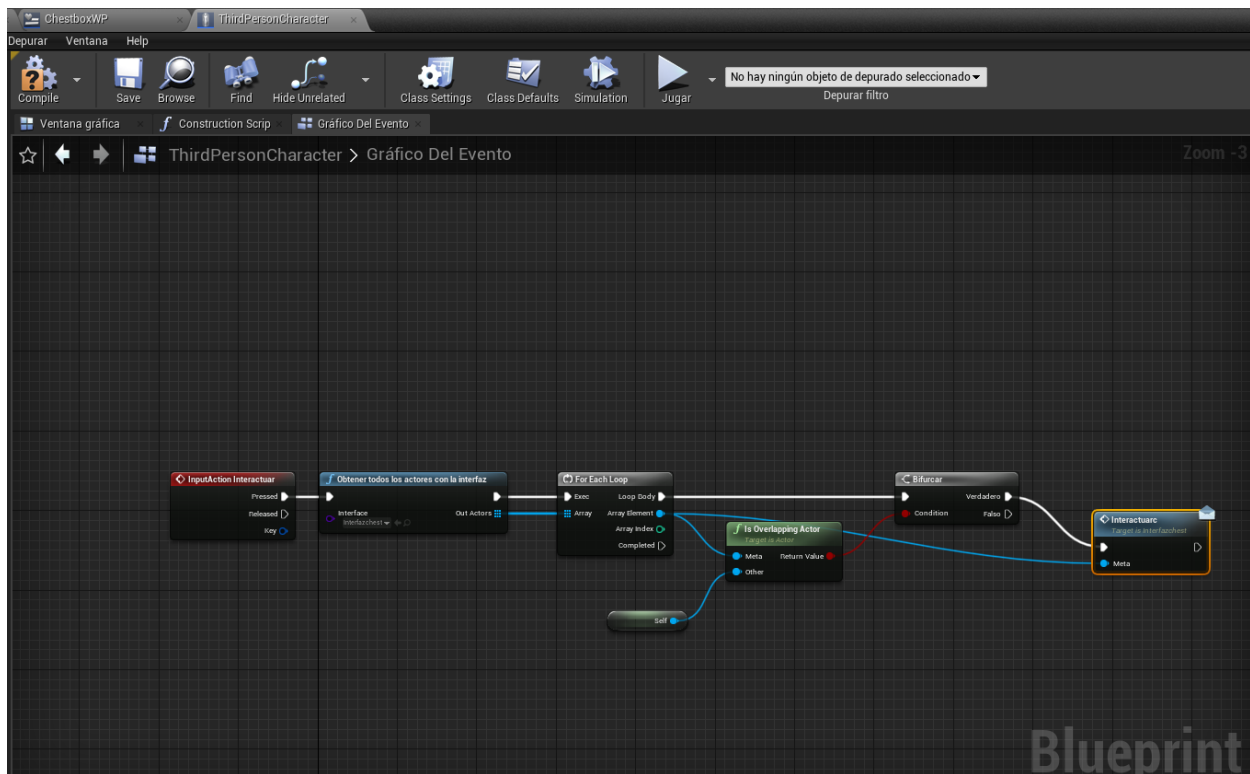


Ilustración 175: press E → interactuar cofre

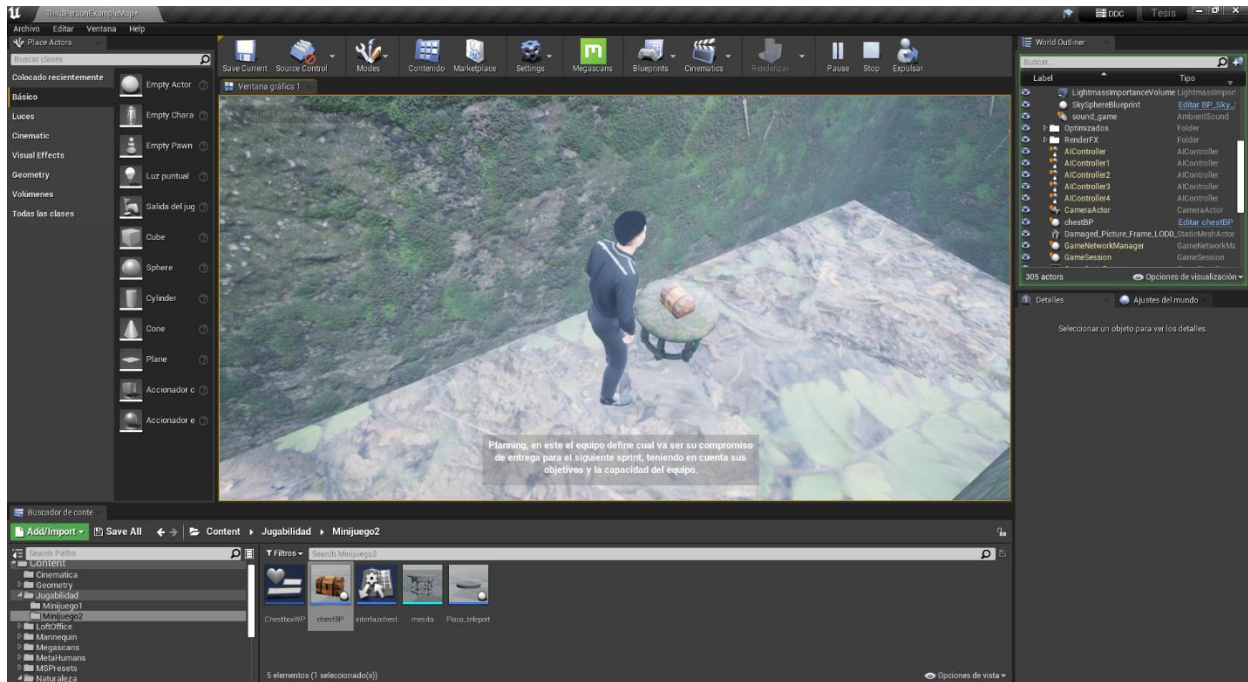


Ilustración 176: Interacción cofre in game

Ilustración 177. Se empieza con la creación de un nuevo *blueprint* actor, que contará con la placa de presión que servirá de teletransporte para hacer diferentes mecanismos y dar más jugabilidad al juego.

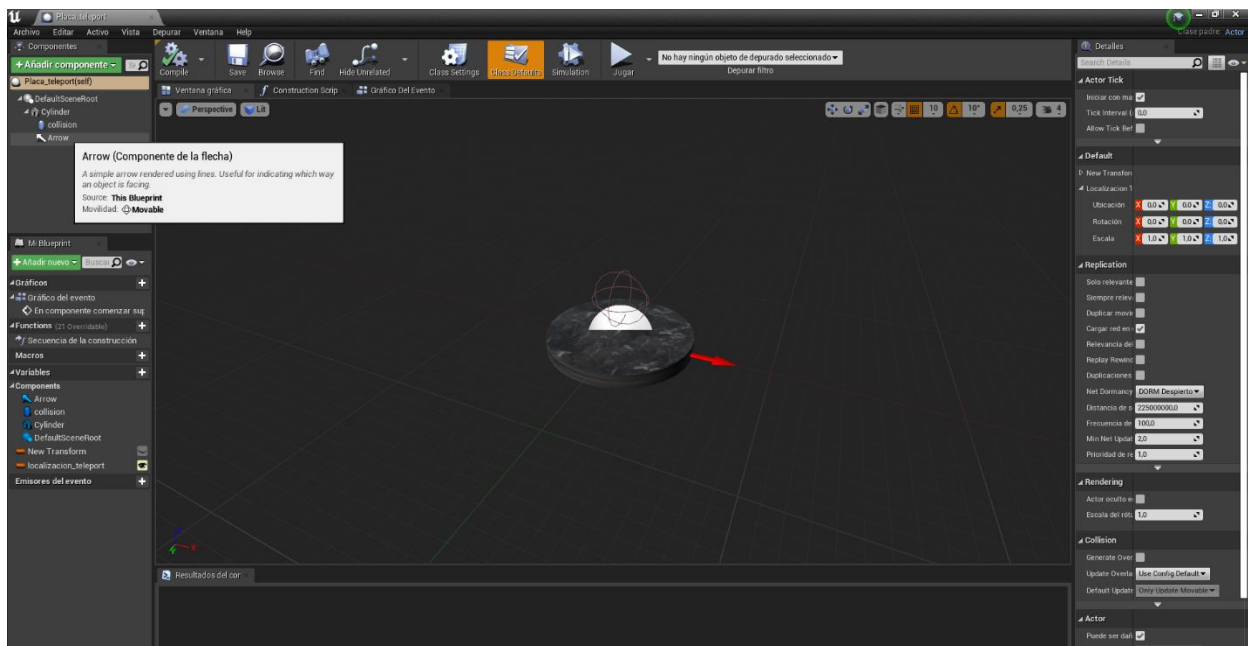


Ilustración 177: Creación placa de teletransportación

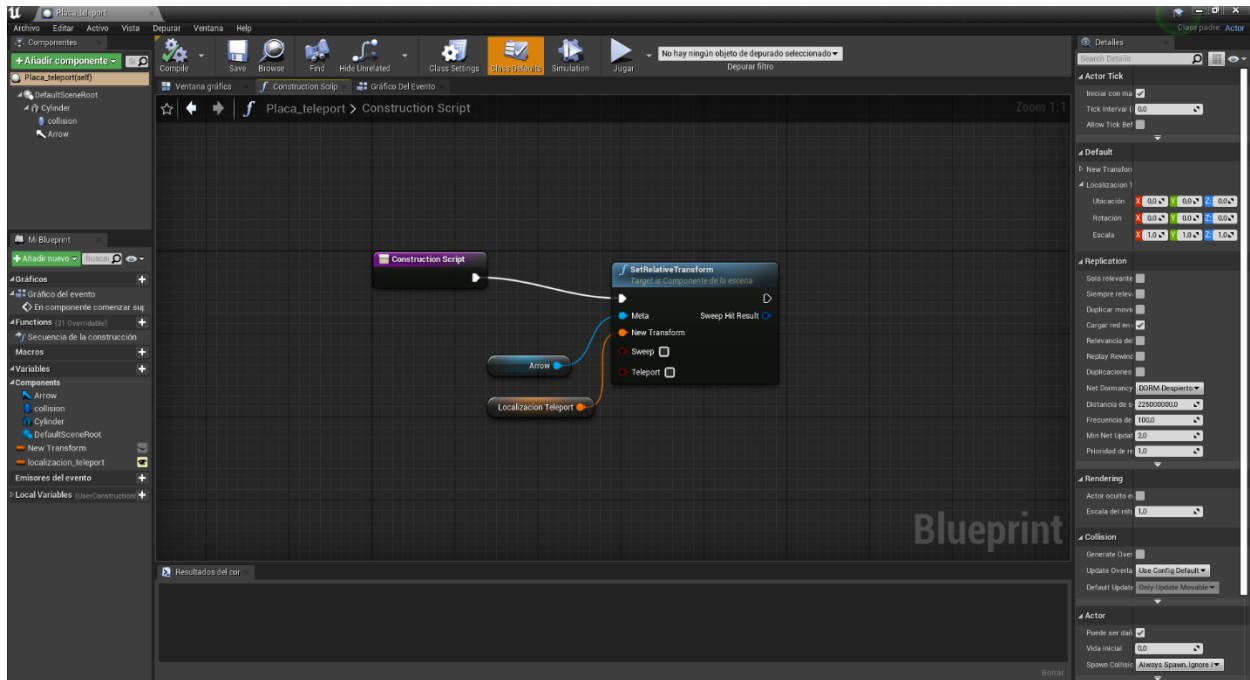


Ilustración 178: Script BP → Placa teletransportación

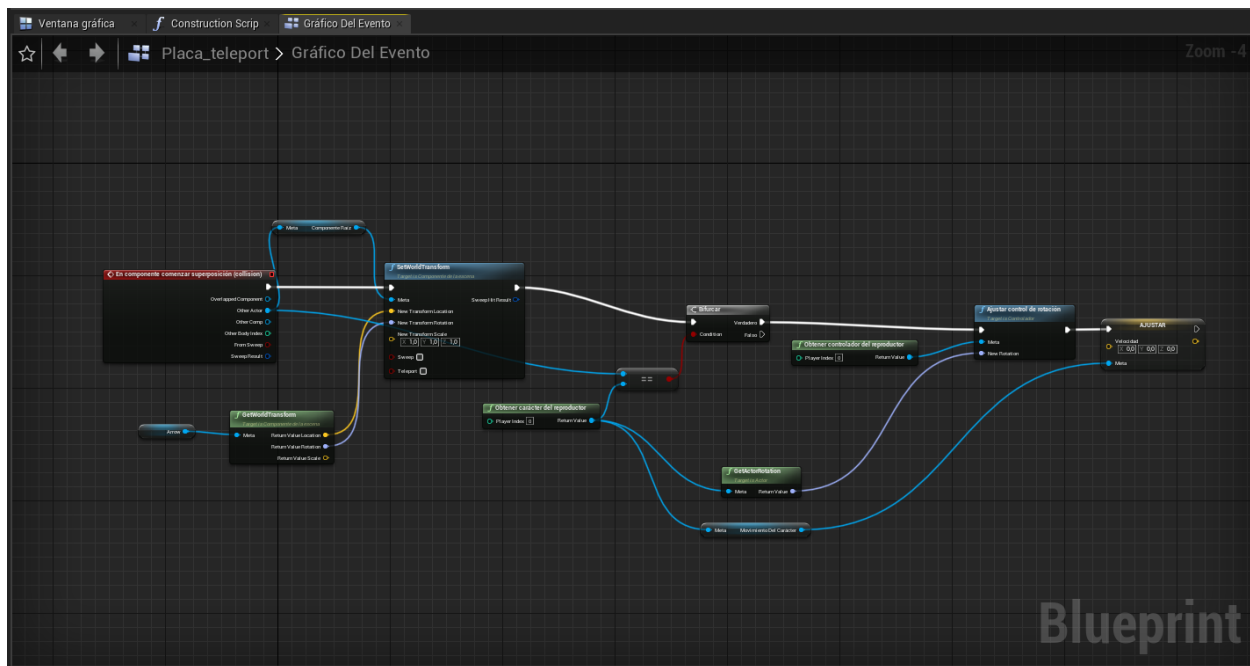


Ilustración 179: Blueprint Event → Placa teletransportación

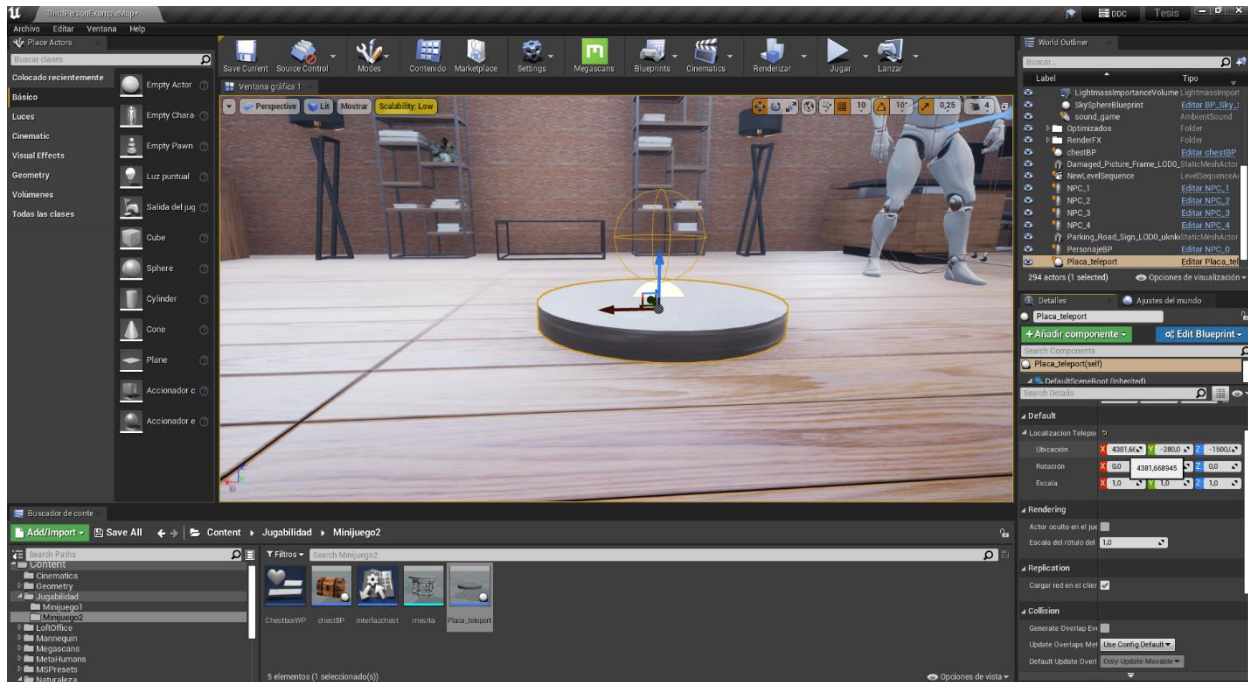


Ilustración 180: Placa teletransportación in game "editor unreal"

A continuación, se definirán brevemente los actores con los que se pueden interactuar, además de los NPC:

Ilustración 181 ↓

- Llave → se debe recoger x cantidad para abrir puertas dobles.
- Señal de madera → da pistas o consejos al jugador.
- Tazas de café y cofres → Da información sobre el marco de trabajo Scrum “E” para interactuar y pulsa nuevamente para esconder el cuadro de diálogo.

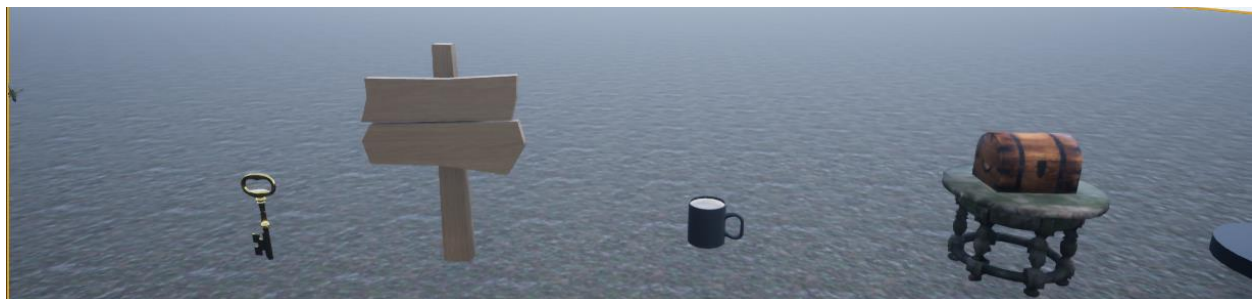


Ilustración 181: Actores 1

Ilustración 182 ↓

- Placa → sirve como teletransporte, para enviar al jugador principal de x dirección a otra, en cuestión de milisegundos.
- Puerta individual → “E” para interactuar.
- Puertas dobles → Necesita llaves para ser abierta.

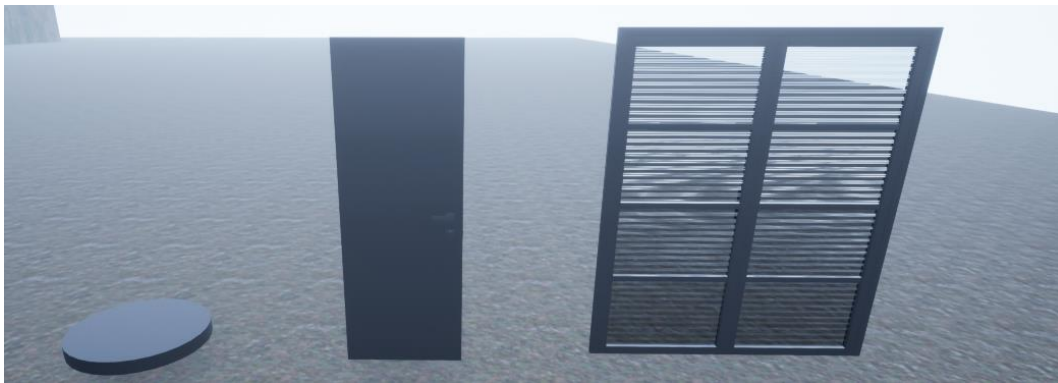


Ilustración 182: Actores 2

4.15. Ajustes al videojuego

Ilustración 183 a Ilustración 187. Se implementaron algunos ajustes, en la estructura y el diseño de la misma con el fin de dar más contorno, y se cambió el texturizado para que contraste mejor.

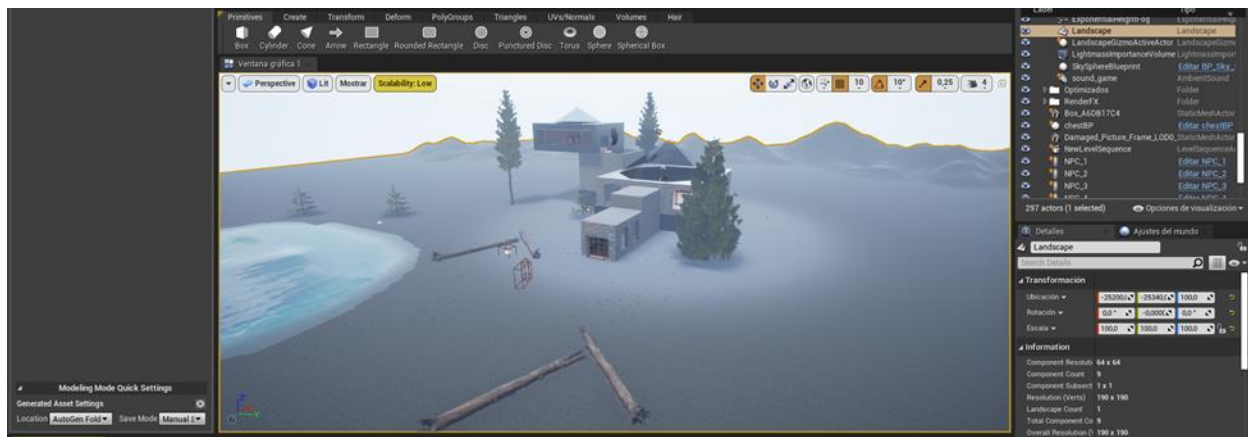


Ilustración 183: Ajustes estructura principal

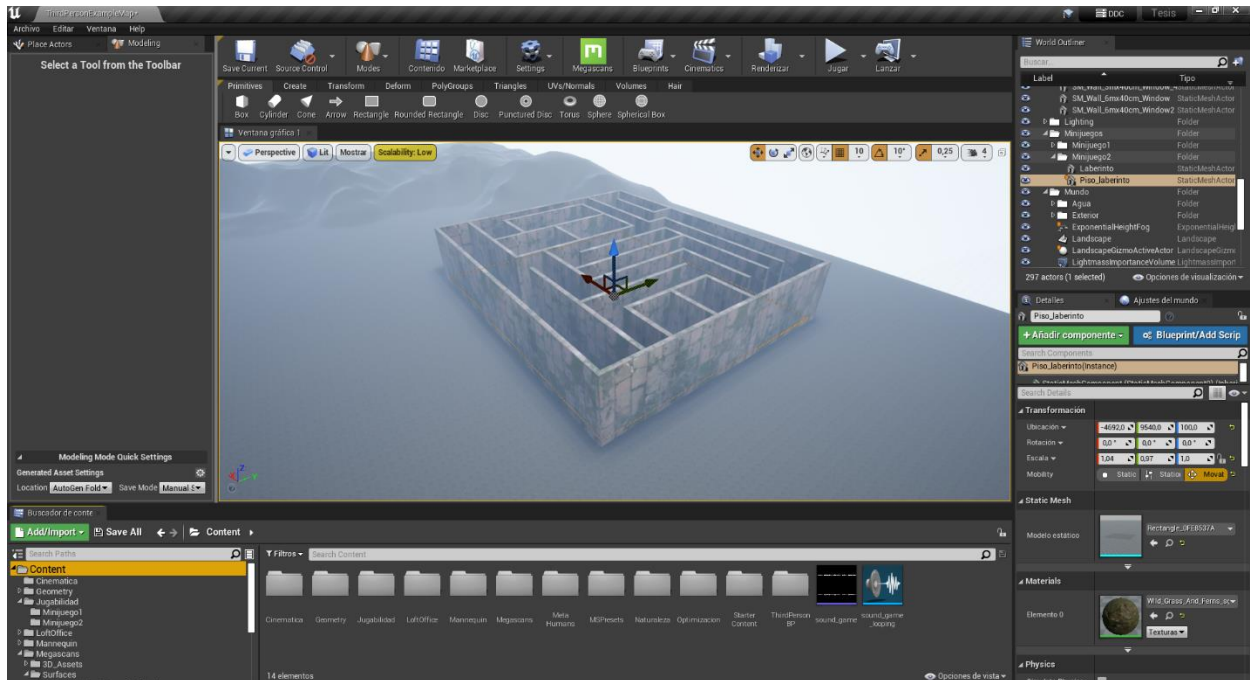


Ilustración 184: Cambio de texturizado laberinto

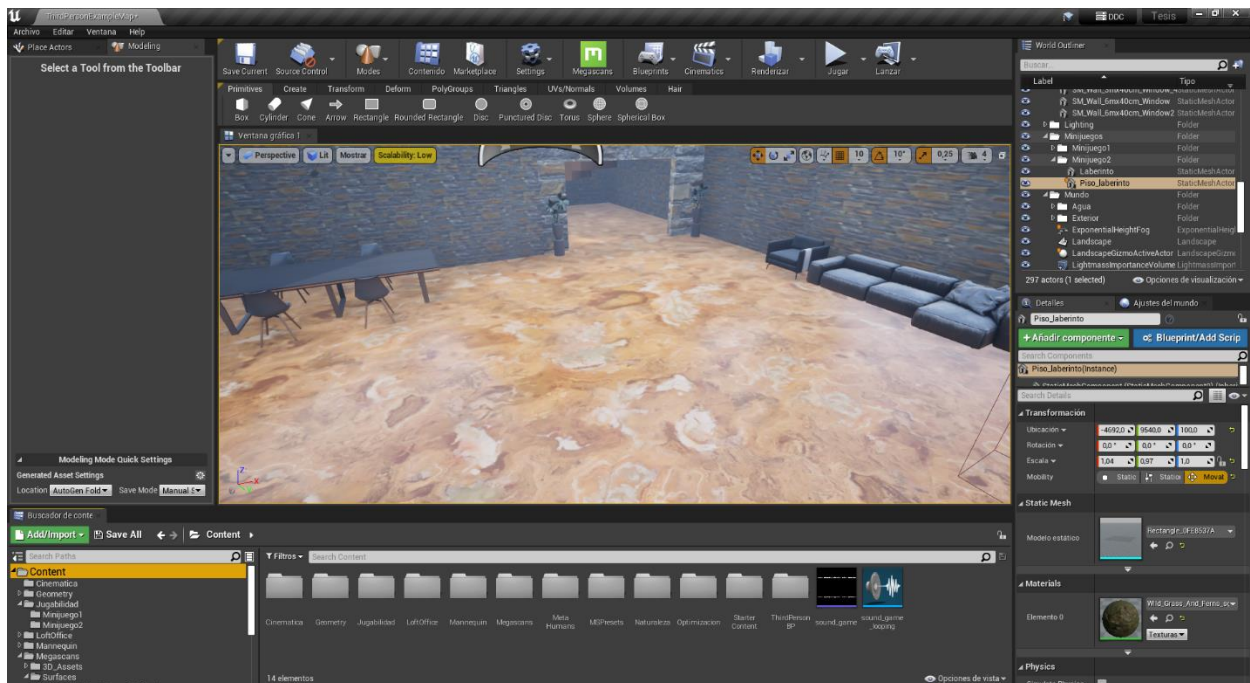


Ilustración 185: Cambio de texturizado → piso

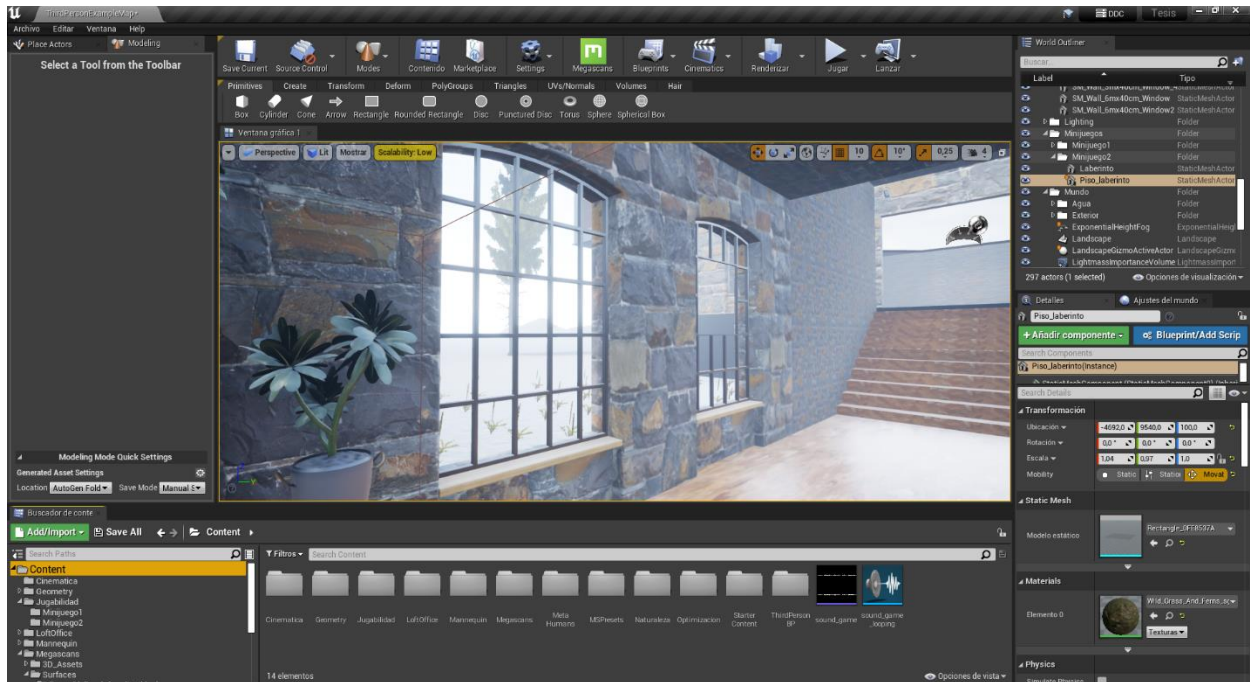


Ilustración 186: Ajustes texturizado de blueprints → ventanas

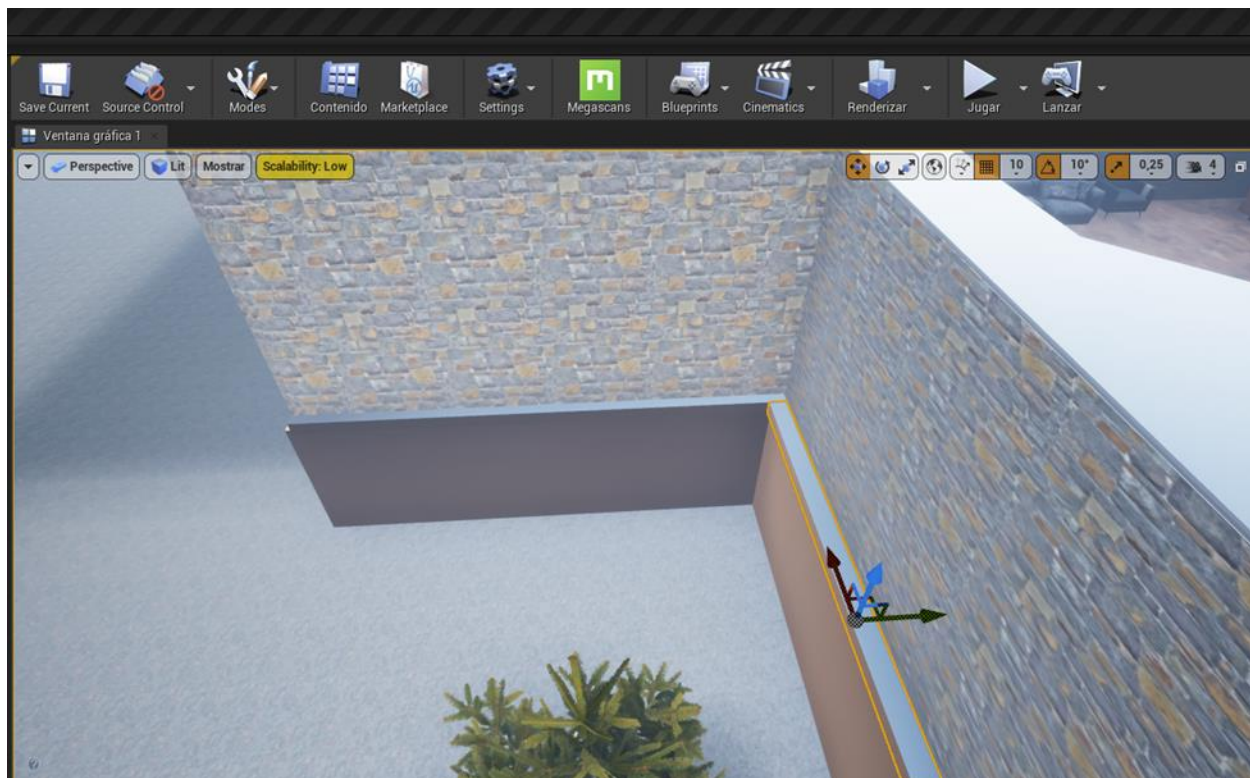


Ilustración 187: Borde estructura → contorno

Ilustración 188. Se cambiaron algunos parámetros de la iluminación y el ambiente, se implementó luces puntuales en puntos específicos, se rediseño contenidos de información sobre Scrum y se solucionó errores de iluminación, *UVs*.

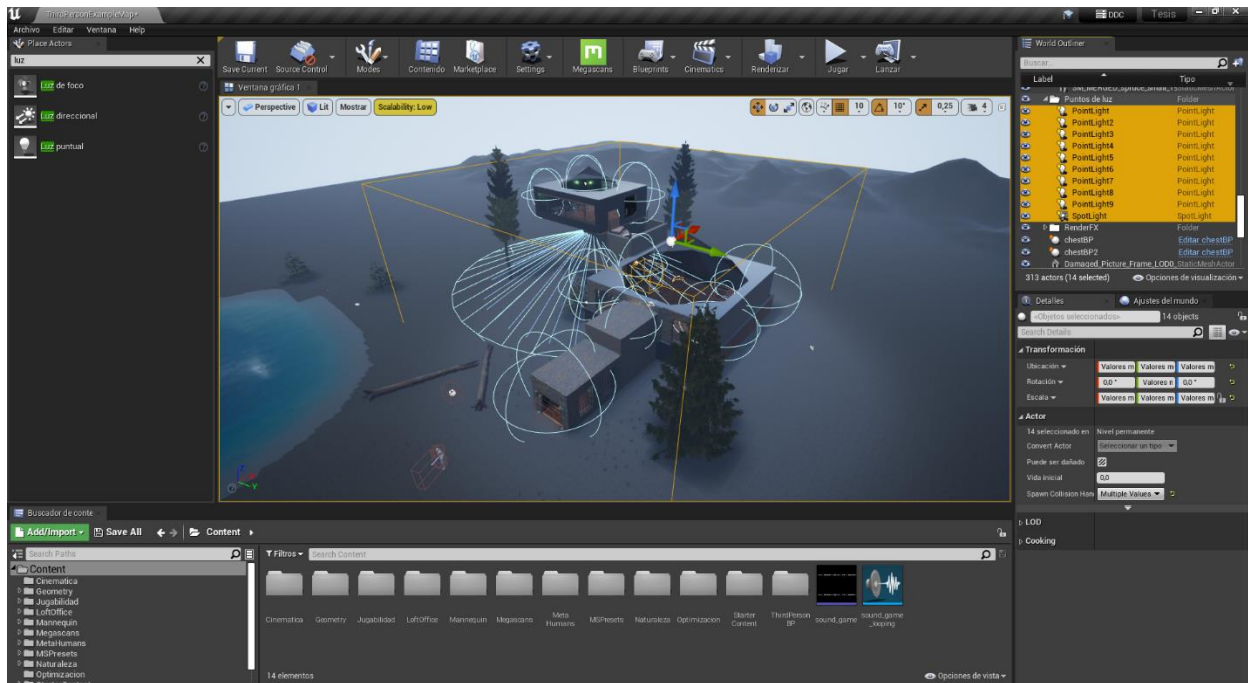


Ilustración 188: Implementación luces puntuales

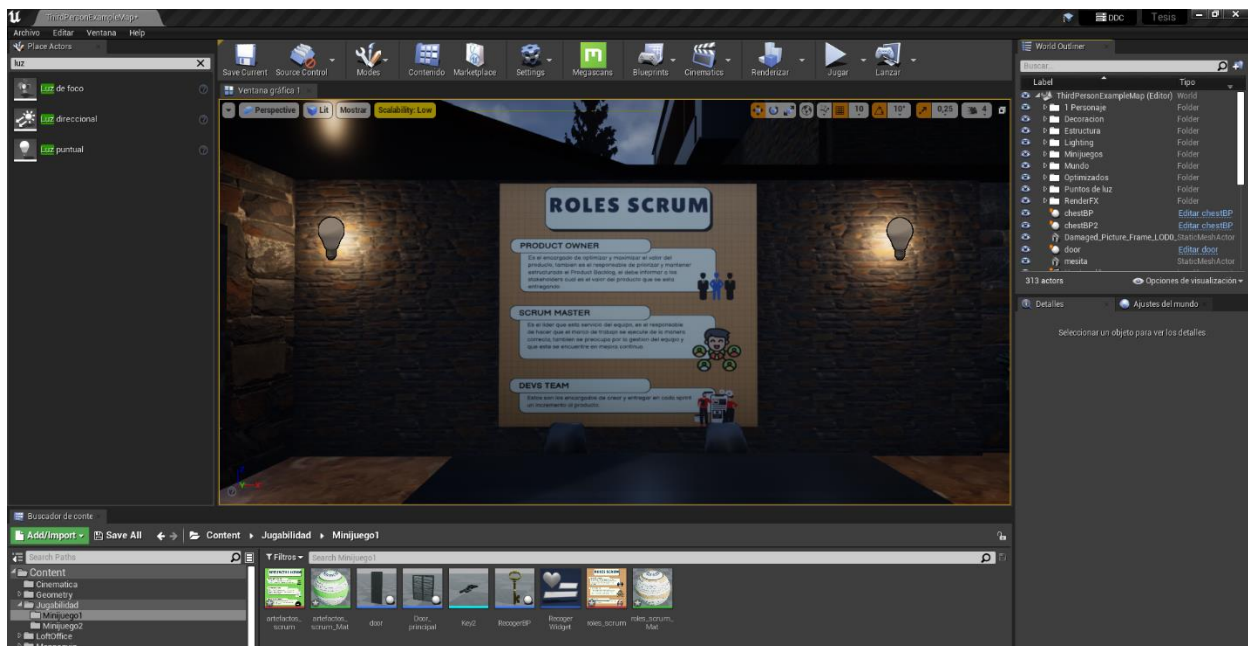


Ilustración 189: Ilustración in game → Roles Scrum



Ilustración 190: Ilustración in game → Artefactos Scrum

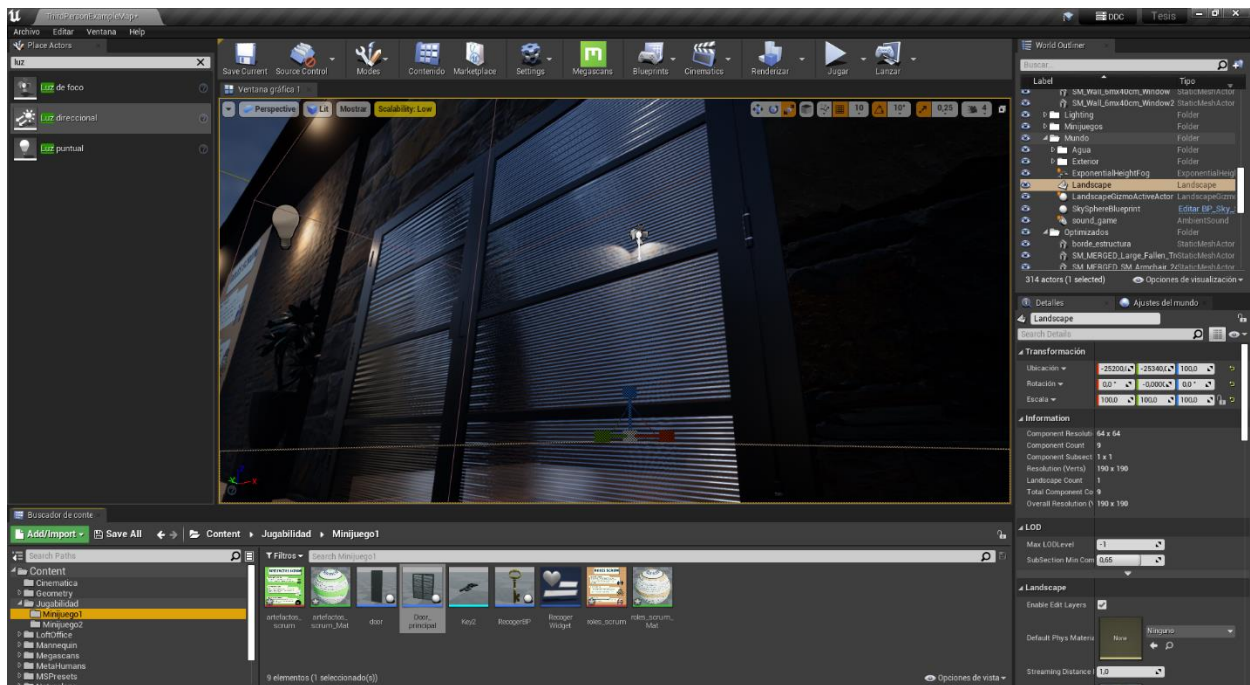


Ilustración 191: Vista cercana → interior luces puntuales

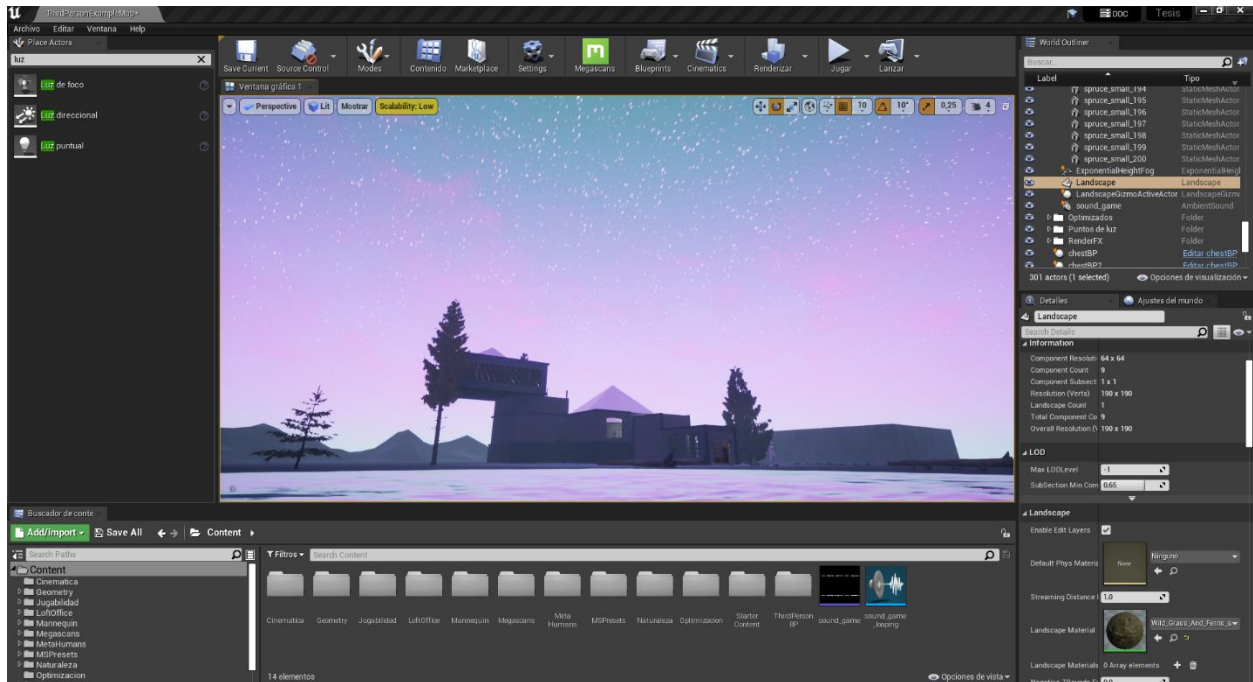


Ilustración 192: Cambio de parámetros → Light Source, SkySphereBlueprint

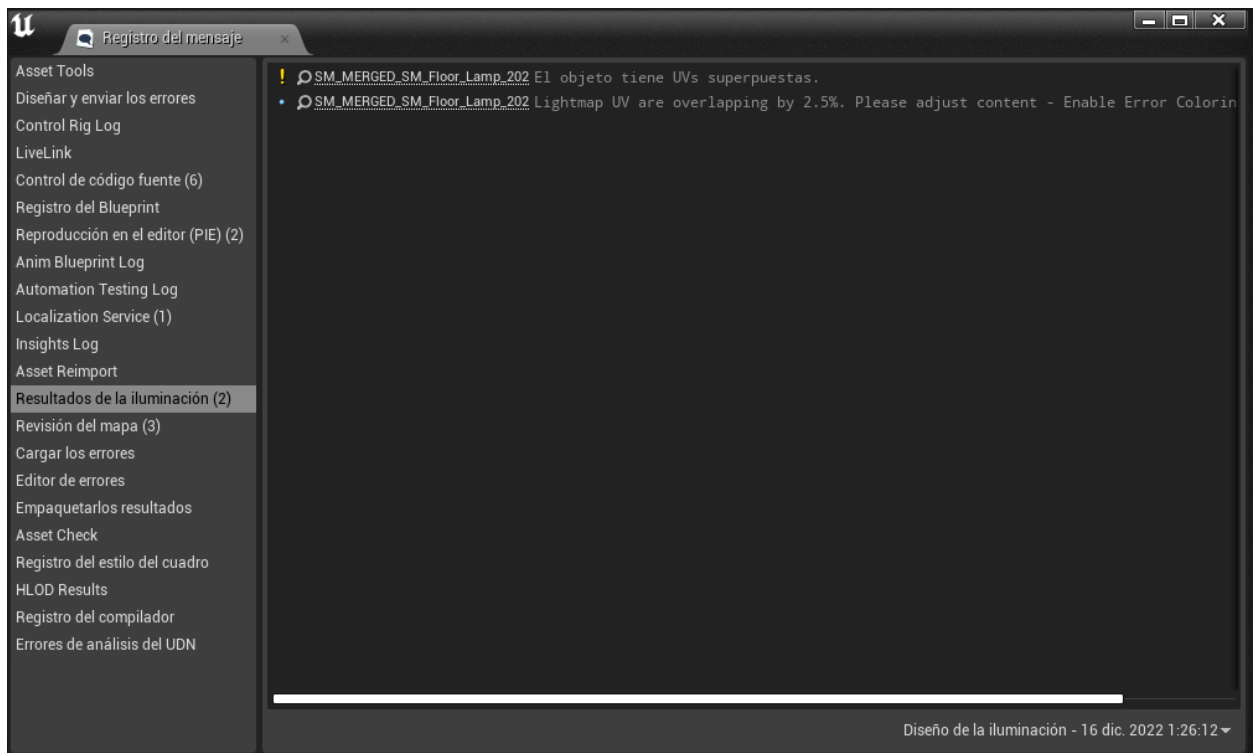


Ilustración 193: Errores UVs → solucionados

CAPÍTULO 5

5.Optimización del videojuego



Ilustración 194: Videojuego sin optimizar

Ya que el videojuego fue cargado con *assets* de alta calidad, debemos optimizarlo para que sea lo más estable posible, recordemos que, en el mundo de los videojuegos, la optimización es el arte de aprovechar al máximo los recursos de un sistema, o visto de otra forma, de mejorar el rendimiento de tu juego. El desarrollador debe saber de estas técnicas en las que se optimiza el código, los gráficos, los sonidos... en general, todo aquello admisible de ser optimizado.

Primero empezamos **Agrupando Assets**, esto lo hacemos ya que *Unreal Engine* al cargar un escenario, carga elemento x elemento, lo que debemos hacer para quitar carga a nuestros componentes de hardware es agruparlos N.º *assets* (elemento) en grupos, esta técnica la ejecutaremos solo con elementos estáticos, a continuación, vemos el proceso con un pequeño grupo de *assets*.

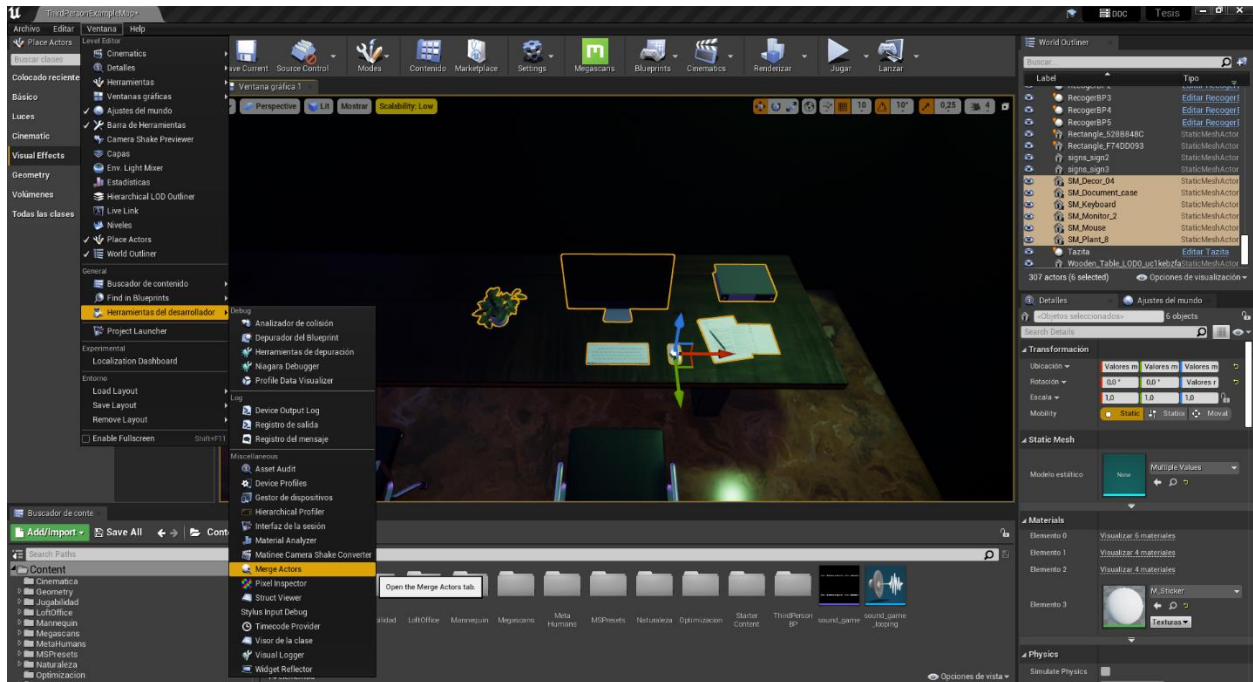


Ilustración 195: Merge actors → Optimización

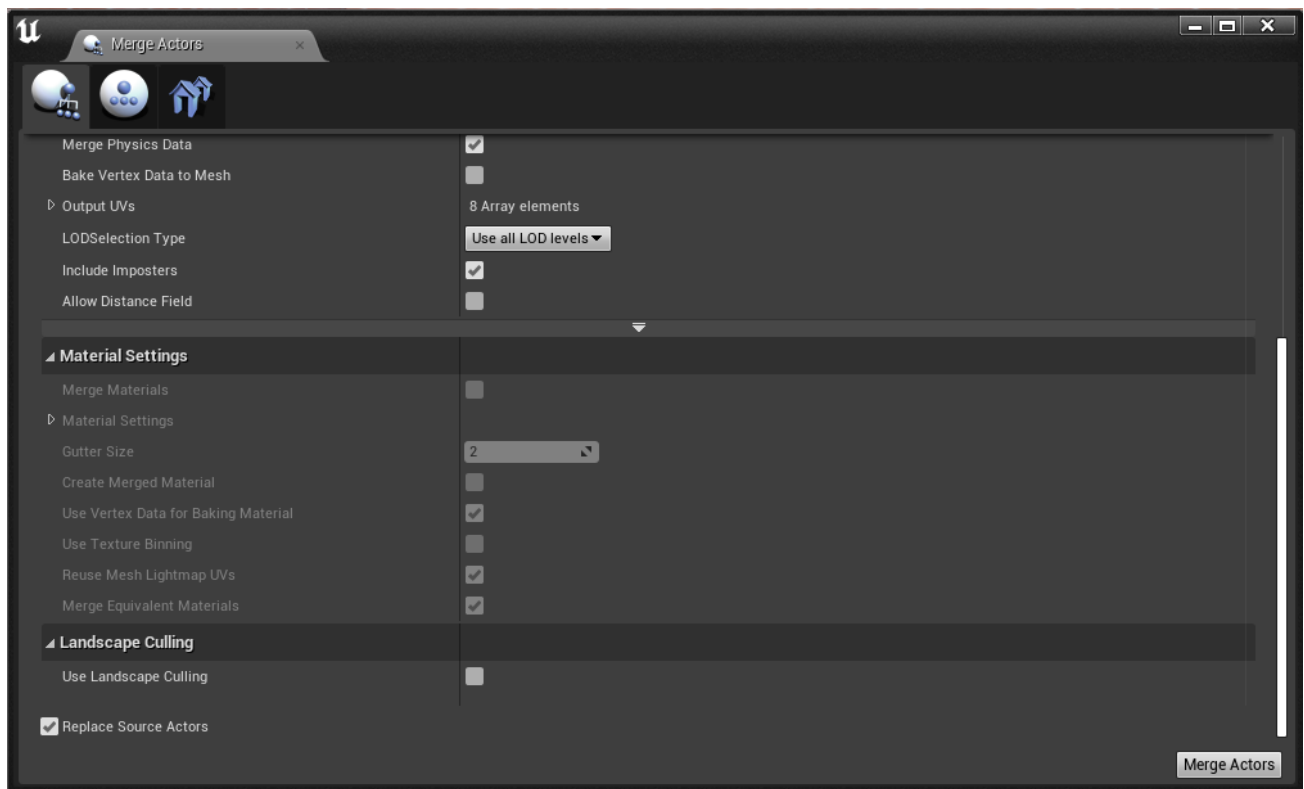


Ilustración 196: Replace Source Actors

¿Que acabamos de hacer con esta optimización?, en la *Ilustración 197* podemos ver antes, las flechas que salen estas son para desplazarlo, ahora no olviden esto.



Ilustración 197: Antes de → Merge Actors

Ahora en la *Ilustración 198*. podemos observar como la flecha de desplazamiento, selecciona un grupo de objetos en este caso todos los elementos del escritorio y decoración, un aproximado de 9 elementos que fueron agrupados en 1 solo, ósea que *Unreal Engine* ya no debe cargar todos estos elementos si no que solo debe hacer 1 carga.

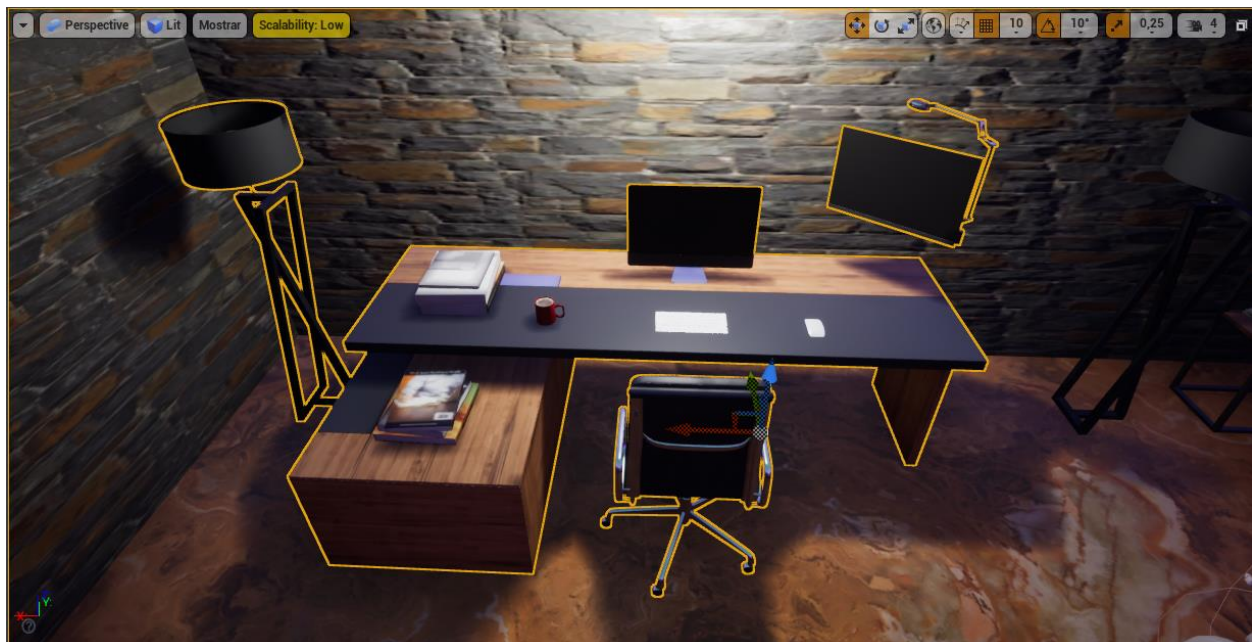


Ilustración 198: Después de → Merge Actors

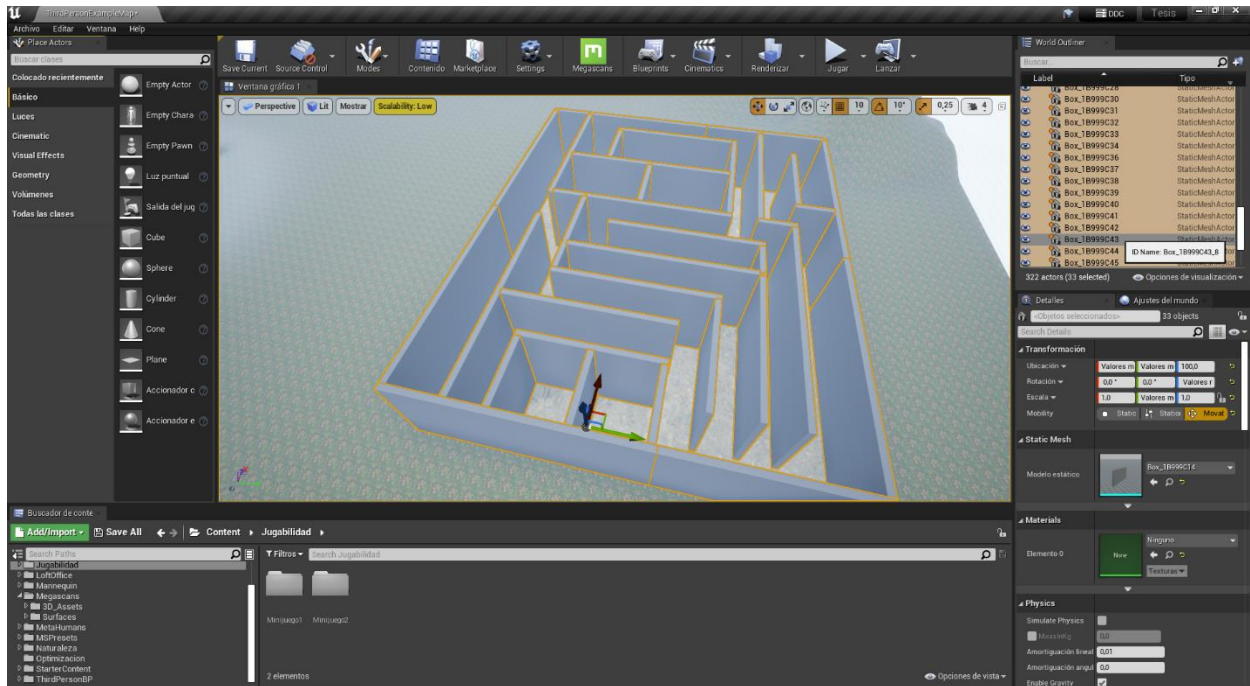


Ilustración 199: Agrupando assets → laberinto

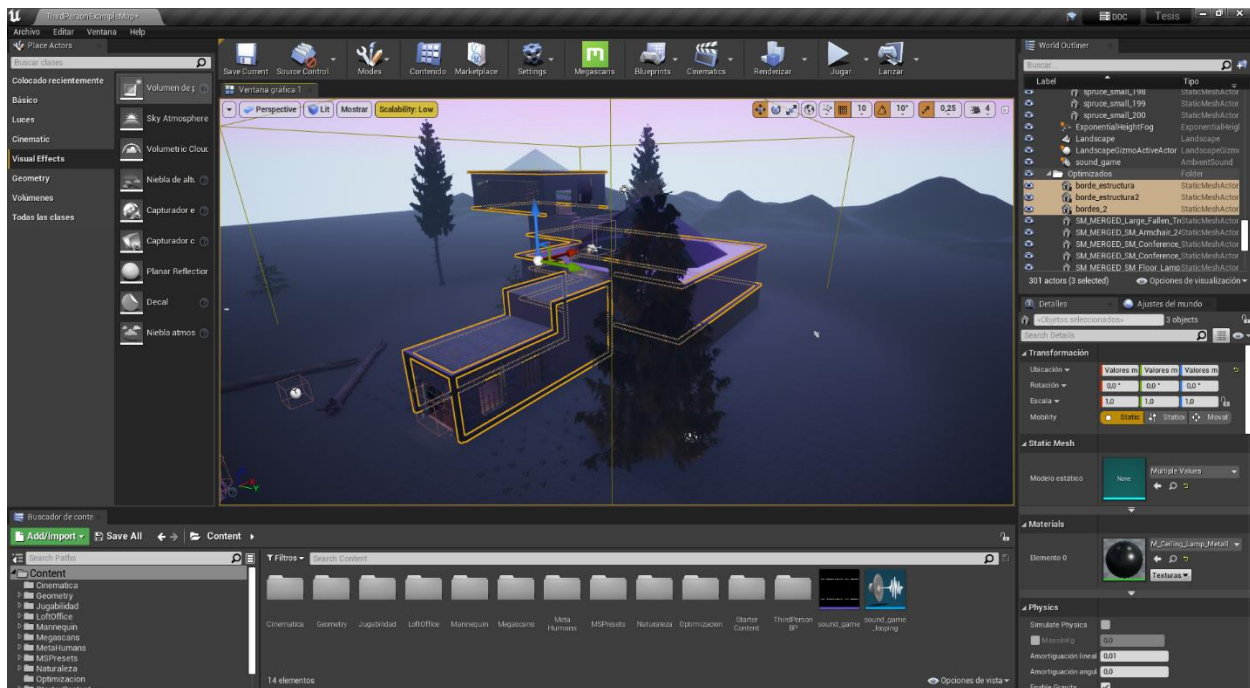


Ilustración 200: Agrupando assets → borde estructura

Segunda optimización **de sombras**, modificando *Light Source*, acá lo que hacemos es configurar la distancia a la que se ven las sombras, para que no estén cargadas todas desde x distancia, si no que se carguen al acercarnos, esto nos ayuda mucho en el rendimiento del videojuego. Para ello debemos seleccionar el actor *Light Source* y modificar el valor *MovableLight* en el apartado de *Cascaded Shadow Maps* y por defecto está en 2000000, lo modificamos y vamos probando en este caso se detectó que va bien con 10000 y el juego no pierde calidad, ni tampoco el realismo que dan las sombras.

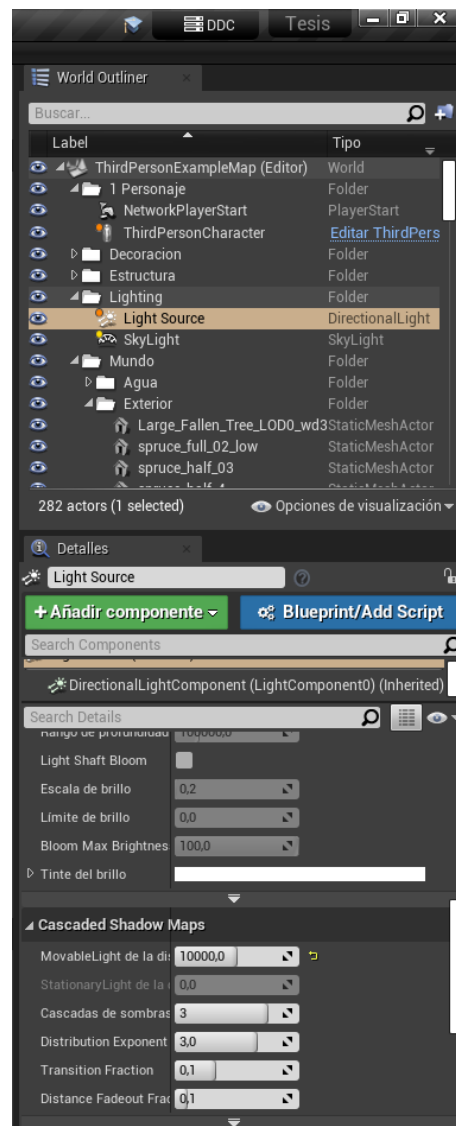


Ilustración 201: Optimización *Light Source*

Luego de optimizar con estas 2 opciones podemos ver un gran aumento en el juego de FPS y estabilidad y además sin perder calidad grafica ni cambiar los ajustes, acá una imagen que da prueba de ello, aun se puede optimizar más con otras técnicas y el uso de DLSS.



Ilustración 202: Videojuego después de optimizar

Un poco más de información sobre el *Light Source* y los ajustes de cascada de sombras *MovableLight* de la distancia: Este parámetro sirve para definir a qué distancia se dibuja la sombra. Si definimos una distancia baja, la sombra va a aparecer demasiado cerca de la cámara y se va a notar y si definimos un valor alto, la sombra se va a dibujar a una distancia mayor y no vamos a darnos cuenta de cuando aparece o desaparece la sombra.

Numero de cascadas → Es un factor muy importante a la hora de optimizar el Sol. Un valor nulo supone que no haya sombras. Por otro lado, un valor de 4, es la máxima calidad. Con los números intermedios; 1, 2, y 3; podemos definir la «calidad» de esa sombra, entre más pequeño menor calidad, en este caso se usó el valor → 3.

6. CONCLUSIONES

El principal propósito del desarrollo de este proyecto es hacer ver a las personas que los videojuegos son una gran herramienta que puede ser utilizadas en varias áreas y con un correcto funcionamiento pueden ser efectivas, en este caso se eligió para dar a conocer un poco sobre Scrum, constancia de lo que acabo de decir es *I Sea Hero Quest*, que a simple vista puede ser un videojuego de navegación, pero este no fue creado con este propósito, él fue diseñado para identificar los síntomas más tempranos del Alzheimer, este se creó con el fin de identificar a las personas que podrían estar en riesgo de contraer la enfermedad aun que no tengan un síntoma importante todavía, otro ejemplo es *Spec Ops: The Line* este videojuego a simple vista es un típico juego de disparos en el que estas en una guerra y tienes que ir a matar y cumplir la misión dada por tu comandante, pero este juego tiene varias críticas no solo a la sociedad, sino también a las industrias de los videojuegos, pero este juego es una joya desconocida en cuanto a lo narrativo ya que este cuestiona nuestros actos, nuestra moralidad entra en juego y vemos como nuestras decisiones, acciones y apretar el gatillo de nuestro arma para seguir avanzando, sabiendo que lo que hacemos tal vez no sea lo correcto, además de estos ejemplos hay muchos videojuegos que dan críticas o ayudan a otros aspectos además de entretener.

Además, gracias al desarrollo de este proyecto he conseguido muchos conocimientos nuevos que me han hecho aprender y comprender un poco más sobre el desarrollo de los videojuegos. Ha sido una gran experiencia poner a juego mi creatividad usando un motor gráfico UE4 con el cual por medio de objetos geométricos y otras herramientas, diseñar un entorno interactivo, también aprendí a estructurar la documentación de un proyecto de manera más clara y didáctica con el fin de explicar cada uno de los apartados que lo conforman.

El videojuego propone una interacción con el usuario “estudiante” mucho más amplia que en una aplicación normal, invitándolo a la exploración de los diferentes escenarios y la resolución de los diferentes acertijos, u otras acciones que requieran del uso de atención, inteligencia y creatividad para ser resueltas. Los Ingenieros en Sistemas no especializados en el desarrollo de videojuegos, pueden incursionarse en este ámbito con el fin de experimentar y obtener un incremento de sus destrezas creativas.

El género en perspectiva de tercera persona brinda una experiencia más personal al tener un personaje visible. Además, resaltar que pretendo que cualquier lector, entienda un poco sobre el diseño, y el laborioso trabajo que conlleva diseñar los videojuegos actuales y aunque salen nuevas tecnologías que agilizan el proceso, las personas que desarrollan los mismos son los principales responsables que el juego tenga un buen rendimiento y estructura.

Quedo demostrado después de la investigación y realización del videojuego, que este usado como herramienta pedagógica para fortalecer un proceso de aprendizaje en este caso los conceptos básicos de SCRUM, es un recurso educativo acertado y eficaz, no solo por su fuerza motivacional sino porque como todo juego educativo fue diseñado para que el estudiante aprenda a través de una actividad. También la investigación también fue una manera de demostrar y motivar a otros docentes a utilizar e implementar otras estrategias e incluir las TIC (Tecnologías de la Información y la comunicación) a la educación.

7. REFERENCIAS

- ¿Cómo funciona el proceso de enseñanza-aprendizaje?* (28 de Septiembre de 2017). Obtenido de <http://elearningmasters.galileo.edu/2017/09/28/proceso-de-ensenanza-aprendizaje/>
- Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T., & Ivon, B. (12 de Octubre de 2018). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n4/1815-7696-men-16-04-610.pdf>
- Amezua, E. (s.f.). Obtenido de <http://multimedia.uoc.edu/blogs/fem/es/produccion-multimedia-conceptos-basicos-fases-y-metodos/>
- Betto, F. (2015). Educación crítica y protagonismo cooperativo. República de Cuba.
- Buitrago, C., & Ferreira, G. (2012). *CREACIÓN DE PROTOTIPO DE VIDEOJUEGO A TRAVÉS DEL MODELO DE DESARROLLO SCRUM Y LA ESTRUCTURA NARRATIVA SIMPLE DE DAVID SIEGEL*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/3321/BuitragoBuitragoClaudiaJanneth2012.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Cabero-Almenara, J. (2005). *Las TIC y las universidades: Retos, posibilidades y preocupaciones*.
- Carmona, D. (20 de Septiembre de 2019). *Scrum: cuáles son sus características*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/scrum-caracteristicas/>
- Caro, Y., & Laborde, Y. (2007). *DISEÑO Y DESARROLLO DE UN DEMO DE UN JUEGO MULTIMEDIA PARA EL AUTOAPRENDIZAJE DEL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA*. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/1404/2007_Tesis_Caro_Yesid_Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Carreño, D., Navarro, G., Suarez, L., & Rolon, J. (2019). *DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR*. Obtenido de <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/227/223>
- Cuello, B. (2008). *La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2561257>
- Educación virtual: 4 componentes esenciales que las universidades deben de considerar*. (s.f.). Obtenido de <https://www.shiftlearning.com/blogshift/educacion-virtual-componentes-esenciales>
- e-Learning en tres preguntas*. (10 de Octubre de 2019). Obtenido de <https://www3.ubu.es/ubucevblog/e-learning-caracteristicas/>
- Engine, U. (s.f.). *Introduction to Blueprints*. Obtenido de <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/ProgrammingAndScripting/Blueprints/GettingStarted/#:~:text=The%20Blueprint%20Visual%20Scripting%20system,or%20objects%20in%20the%20engine>.
- Fernández, P. (11 de Septiembre de 2016). *Creación de entornos virtuales Unreal Engine 4*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/132528518.pdf>
- Festini, M., & Torres, C. (Octubre de 2017). *Desarrollo de un videojuego con Unreal Engine*. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/622446/Festini_ma.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Games, E. (26 de Mayo de 2021). *Unreal Engine 5 Early Access*. Obtenido de <https://www.epicgames.com/site/en-US/news/unreal-engine-5-early-access-available->

now

Garcia, O. (2015). *Los videojuegos educativos. Una realidad en perspectiva*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7192661>

Garcia, P., Garmen, P., & Rodriguez, C. (2017). *Videojuegos educativos basados en inteligencias múltiples: una propuesta de intervención para mejorar la atención*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6490904>

Gentile, D. (2011). *The Multiple Dimensions of Video Game Effects*. Obtenido de <https://qedfoundation.org/wp-content/uploads/2013/01/Multiple-Dimensions-of-Video-Game-Effects.pdf>

Godot. (s.f.). *Esquema de Containers*. Obtenido de https://docs.godotengine.org/es/stable/tutorials/ui/gui_containers.html

Gómez, L., & Macedo, J. (s.f.). *Importancia de las TIC en la educación básica regular*. Obtenido de <https://educrea.cl/importancia-de-las-tic-en-la-educacion-basica-regular/>

González, C., Gracia, M., Sanagustín, L., & Romero, D. (2015). *TecsMedia: Análisis: Motores gráficos y su aplicación en la industria*. Obtenido de <https://www.aragon.es/documents/20127/674325/Estado%20del%20arte%20GameEngines%20y%20su%20impacto%20en%20la%20industria.pdf/db827568-09ef-e931-01e8-d293b9fca834>

Gutiérrez, D. (2018). *EL DISEÑO Y EL ARTE EN LOS VIDEOJUEGOS*. Obtenido de https://oa.upm.es/50803/1/TFG_DARIO_BUENO_GUTIERREZ.pdf

Hernández, R. (2017). *Impacto de las TIC en la educación retos y perspectivas*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>

Hernández, S. (2010). *La importancia de las tecnologías de la información y el derecho*. México.

Herrera, C., & Rodríguez, R. (2009). *Etapas del proceso pedagógico*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4677/467746249003.pdf>

Hollow Knight. (2022). Obtenido de <https://www.hollowknight.com/>

Jesper, J. (2005). *Half-Real: Video Games between Real Rules and Fictional Worlds*. Cambridge: MIT Press.

Katihuska, M., Concha, C., & Muñoz, N. (1 de Septiembre de 2020). *EDUCACIÓN VIRTUAL COMO AGENTE TRANSFORMADOR DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6377/637766245002/html/>

LAS TIC COMO HERRAMIENTAS. (s.f.). Obtenido de http://bc.uns.edu.ar/wikis/victor/images/e/ef/Ensayo_Final_Comedia.pdf

Mancuzo, G. (20 de Noviembre de 2020). *Entorno Virtual de Aprendizaje: Elementos Indispensables*. Obtenido de <https://blog.comparasoftware.com/entorno-virtual-de-aprendizaje/>

Mancuzo, G. (28 de Marzo de 2021). *Las 10 características de Scrum más importantes*. Obtenido de <https://blog.comparasoftware.com/caracteristicas-de-scrum/>

Mancuzo, G. (28 de Marzo de 2021). *Las 10 Características de Scrum Más Importantes*. Obtenido de <https://blog.comparasoftware.com/caracteristicas-de-scrum/>

Marqués, P. (2013). *Impacto de las Tic en la educación funciones y limitaciones*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817326>

Martínez, A. (2020). *DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE VIDEOJUEGO COMO HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GESTIÓN DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE*. Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12062/2020_Tesis_Andrea

_Katherine_Martinez_Rosas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, G. (4 de Enero de 2020). *Metodología y Marco de trabajo: la gran duda existencial*.

Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/metodolog%C3%ADa-y-marco-de-trabajo-la-gran-duda-gustavo-mart%C3%ADnez-v%C3%A1zquez>

Medel, I. (21 de Marzo de 2019). *Estos son los videojuegos y metodología de los profesores que*

quieren enseñar Historia a sus alumnos con gaming. Obtenido de <https://www.xataka.com/videojuegos/estos-videojuegos-metodologia-profesores-que-quieren-ensenar-historia-a-sus-alumnos-gaming>

Mendez, E. (2017). *El uso de los videojuegos educativos en el aprendizaje de vocabulario de inglés*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=157424>

Monsalve, Y., Castellanos, Y., Salazar, J., & Salgado, W. (2016). *EL VIDEOJUEGO COMO RECURSO EDUCATIVO. UN ACERCAMIENTO ENTRE PERCEPCIÓN DOCENTE Y EL VIDEOJUEGO*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/19493/CasasSalgadoWilton2016.pdf>

Mumtag, (2006). *Uso de las TICs*. Barcelona: NARCEA.S.A.

Navarro, A. (s.f.). *La importancia de las TIC en la educación*. Obtenido de <https://medac.es/blogs/sociocultural/las-herramientas-tic-en-la-educacion>

Noriega, N., & Solano, I. (2021). *Uso de las tic como herramienta de aprendizaje en tiempos de aislamiento social*. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8246/Uso%20de%20las%20tic%20como%20herramienta%20de%20aprendizaje%20en%20tiempos%20de%20aislamiento%20social.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Osorio, L., Vidanovic, A., & Finol, M. (14 de Julio de 2021). *ELEMENTOS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE Y SU INTERACCIÓN EN EL ÁMBITO EDUCATIVO*.

Obtenido de

<https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117/124#:~:text=Seg%C3%BAn%20Abreu%20et%20al.,%2C%20competencias%2C%20destrezas%20y%20valores>.

Pastor, C. (2016). *Diseño universal para el aprendizaje: educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas*. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6046930>

Pch.vector. (s.f.). *Different consoles for video games vector illustrations set. Designs for gamepads, joysticks*,. Obtenido de https://www.freepik.es/vector-gratis/conjunto-ilustraciones-vectoriales-diferentes-consolas-videojuegos-disenos-gamepads-joysticks-dispositivos-gamers-gadgets-jugar-controlar-juegos-digitales-tecnologia-concepto-juego_24644265.htm

Pindado, J. (26 de Julio de 2005). *Las posibilidades educativas de los videojuegos. Una revisión de los estudios más significativos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36802605>

Pineda, Y. (2019). *El videojuego educativo como herramienta didáctica para la autorregulación en el aprendizaje*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20523/2019Pinedayulina.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Plascencia, T., & Beltrán, C. (2016). *El uso de las TICs como herramienta de aprendizaje para alumnos de nivel*. Obtenido de https://www.ecorfan.org/proceedings/CDU_XI/TOMO%2011_2.pdf

Que Es Unity y Otros Detalles. (31 de Enero de 2022). Obtenido de <https://blog.nubecolectiva.com/que-es-unity-y-otros-detalles/>

Reina, D., & Romero, E. (2021). *PLUG-IN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA NPC EN UN JUEGO RPG DESARROLLADO EN UNREAL ENGINE 4.* Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/39459/ReinaRojasDavidSantiagoRomeroHernandezEriksonJavier2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Riascos, S., Quintero, D., & Ávila, G. (3 de Diciembre de 2009). *Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83412235008>

Rocha, C., & Uribe, N. (2008). *DESARROLLO DE UN MOTOR DE VIDEOJUEGOS Y SU UTILIZACIÓN EN LA CREACIÓN DE UN VIDEOJUEGO.* Obtenido de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/1232/2008_Tesis_Rocha_Silva_Carlos_Andres.pdf?sequence=1

Roncancio, A., Ortiz, M., Llano, H., Malpica, M., & Bocanegra, J. (2017). *El uso de los videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje: una revisión del estado del tema.* Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096078>

Sandoval, O., Guerrero, C., Rodríguez, J., Vargas, C., & Vásquez, E. (2017). *DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO BASADO EN UNITY 3D Y BLENDER 3D, PARA ESTIMULAR EL AUTOAPRENDIZAJE Y APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE TECNOLOGÍA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA.* Obtenido de <https://repository.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/736/TECNOGAMES.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

School, T. (24 de Febrero de 2022). *¿Cómo funciona un motor gráfico?* Obtenido de <https://www.tokioschool.com/noticias/como-funciona-motor-grafico/>

School, T. (s.f.). *Unreal Engine de Epic Games: la historia del motor gráfico*. Obtenido de <https://www.tokioschool.com/noticias/unreal-engine-epic-games-historia/>

Screenshot Ori and the Will of the Wisps E3. (s.f.). Obtenido de <https://www.orithegame.com/media/>

Solo, M. (21 de Octubre de 2018). *La Primera Era del 3D: La generación que lo cambió todo*. Obtenido de https://as.com/meristation/2018/10/19/reportajes/1539948499_015444.html

Studio, S. S. (2022). *God of War Ragnarök*. Obtenido de <https://www.playstation.com/es-co/games/god-of-war-ragnarok/>

Triana, E., Cortes, F., & Portillo, L. (2015). *Investigacion documental sobre el juego como una estrategia de aprendizaje en ambientes virtuales*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2640/Trianagarc%C3%ADaDaervin.pdf>

Troncoso, D., & Silva, E. (2016). *ENTRETENIMIENTO DIGITAL VIDEOJUEGO: KINGDOM'S FOOD*". Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5972/Entretenimiento%20Digital.pdf?sequence=1>

Trujillo, M. (Marzo de 2015). *ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS DE E-LEARNING COMO BENEFICIO EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10364/1/UPS-GT001384.pdf>

Unity. (2022). *CREAR JUEGOS 2D Y 3D EN UNITY*. Obtenido de <https://unity.com/es/how->

to/difference-between-2D-and-3D-games#:~:text=2D%20y%203D-
,Caracter%C3%ADsticas%20de%20los%20videojuegos%202D,c%C3%A1mara%20orto
gr%C3%A1fica)%20no%20tiene%20perspectiva.

Zubiaur, J. (s.f.). *Las 7 Nuevas tecnologías que están revolucionando la educación*. Obtenido de
<https://spartanhack.com/7-tecnologias-estan-revolucionando-educacion/>