



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo



Escuela de
Ingeniería
Informática
Universidad de Oviedo



Trabajo de
Desarrollo

JUEGO DE GESTIÓN DE GRANJA CON MODIFICACIÓN DE TERRENO

**GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA DEL
SOFTWARE**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

AUTOR

Carmen Sirgo López

TUTOR

Luis Emilio Velasco Sánchez

Febrero 2022

Este documento ha sido creado basándose en la plantilla elaborada por JOSÉ MANUEL REDONDO LÓPEZ. [1] [2]

Declaración Responsable

El alumno: Carmen Sirgo López

Con DNI: [REDACTED]

Y UO: [REDACTED]

DECLARA

Que esta obra es completamente original y se han citado debidamente las fuentes utilizadas durante la realización de esta.

Y para que conste, lo firma en Oviedo, a 02 de 02 de 2022

Firmado: Carmen Sirgo López

Agradecimientos

En primer lugar, gracias a mi pareja, familia y amigos por apoyarme a lo largo de la carrera y del trabajo. Gracias a los que ya no están por apoyarme hasta el final.

Gracias también a todos los usuarios que han probado el juego y me han ayudado con sus opiniones y valoraciones.

Y, por último, gracias a mi tutor de trabajo fin de grado, Emilio, por aceptar mi propuesta y orientarme para llevarla a cabo.

Índice de contenido

Capítulo 1	¿Qué es este Trabajo?	15
1.1	Resumen	15
1.2	Palabras clave	15
1.3	Abstract	16
1.4	Keywords	16
Capítulo 2	Estudio de Viabilidad del Sistema	17
2.1	Introducción	18
2.1.1	Justificación del Proyecto	18
2.1.2	Objetivos del Proyecto	18
2.1.3	Estudio de la situación actual	18
2.1.4	Elección final	26
Capítulo 3	: Aspectos teóricos	27
3.1	Unreal Engine 4	28
3.2	C++	29
3.3	Visual Studio 2019	29
3.4	Git, GitHub y GitHub Desktop	29
3.5	MagicaVoxel	30
3.6	Adobe Photoshop CS4	30
Capítulo 4	Planificación y Gestión del TFG	31
4.1	Planificación del proyecto	32
4.1.1	Planificación Inicial. WBS	32
4.1.2	Riesgos	32
4.1.3	Presupuesto Inicial	34
Capítulo 5	Análisis del Sistema de Información	35
5.1	ASI 1: Definición del Sistema	36
5.1.1	Determinación del Alcance del Sistema	36
5.2	ASI 2: Establecimiento de Requisitos	37
5.2.1	Obtención de los Requisitos del Sistema	37
5.2.2	Identificación de Actores del Sistema	42

5.2.3	Especificación de Casos de Uso	43
5.3	ASI 3: Identificación de Subsistemas de Análisis.....	48
5.3.1	Descripción de los Subsistemas	48
5.3.2	Descripción de los Interfaces entre Subsistemas	48
5.4	ASI 4: Análisis de los Casos de Uso.....	49
5.4.1	Comenzar nueva partida.....	49
5.4.2	Salir (del juego)	49
5.4.3	Continuar partida.....	50
5.4.4	Saltar	50
5.4.5	Caminar	51
5.4.6	Dormir	51
5.4.7	Compra-venta	52
5.4.8	Cambiar herramienta.....	53
5.4.9	Gestionar inventario	53
5.4.10	Salir de casa.....	54
5.4.11	Entrar en casa	54
5.4.12	Usar herramienta	54
5.4.13	Recolectar	55
5.4.14	Cosechar.....	56
5.4.15	Desmayarse.....	56
5.4.16	Abrir menú	57
5.4.17	Guardar	57
5.4.18	Salir (al menú principal)	57
5.5	ASI 5: Análisis de Clases.....	58
5.5.1	Diagrama de Clases.....	58
5.5.2	Descripción de las Clases	58
5.6	ASI5: Definición de Interfaces de Usuario.....	69
5.6.1	Definición del aspecto de la interfaz	69
5.6.2	Diagrama de Navegabilidad	71
5.6.3	Definición de Niveles	72
5.7	ASI 10: Especificación del Plan de Pruebas	74
5.7.1	Pruebas Unitarias.....	74

5.7.2	Pruebas de Integración del Sistema	76
5.7.3	Pruebas de Usabilidad	84
Capítulo 6	Diseño del Sistema de Información	85
6.1	DSI 3: Diseño de Casos de Uso Reales.....	86
6.1.1	Caso de uso 3: Continuar partida	86
6.1.2	Caso de Uso 6: Dormir	86
6.1.3	Caso de Uso 7: Compra/Venta.....	87
6.1.4	Caso de Uso 9: Gestionar Inventario	87
6.1.5	Caso de Uso 12: Usar Herramienta.....	87
6.1.6	Caso de Uso 13: Recolectar	88
6.1.7	Caso de Uso 14: Cosechar	89
6.2	DSI 4: Diseño de Clases	90
6.2.1	Diagrama de Clases.....	90
6.3	DSI 5: Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema	94
6.3.1	DSI 5.1 Diagrama de Paquetes.....	94
6.3.2	DSI 5.3 Revisión de la Interfaz de Usuario	95
6.3.3	Definición de Niveles	96
6.4	DSI 10: Especificación Técnica del Plan de Pruebas.....	98
6.4.1	Pruebas Unitarias.....	98
6.4.2	Pruebas de Integración y del Sistema.....	98
6.4.3	Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad.....	98
Capítulo 7	Construcción del Sistema de Información.....	103
7.1	CSI 1: Preparación del Entorno de Generación y Construcción	104
7.1.1	Estándares y normas seguidos.....	104
7.1.2	Lenguajes de programación.....	104
7.1.3	Herramientas y programas usados para el desarrollo.....	105
7.2	CSI 2: Generación del Código de los Componentes y Procedimientos.....	107
7.3	CSI 3: Ejecución de las Pruebas Unitarias.....	108
7.3.1	Pruebas de Inventario	108
7.3.2	Pruebas de Cultivos.....	108
7.3.3	Pruebas de Animales.....	109
7.3.4	Pruebas de Energía	110

7.3.5	Pruebas de Logros.....	110
7.3.6	Resultados obtenidos tras las acciones tomadas	111
7.4	CSI 4: Ejecución de las Pruebas de Integración.....	112
7.5	CSI 5: Ejecución de las Pruebas del Sistema.....	123
7.5.1	Prueba de Usabilidad	123
7.5.2	Acciones realizadas	127
7.6	CSI 6: Elaboración de los Manuales de Usuario	130
7.6.1	Manual de Instalación y Ejecución.....	130
7.6.2	Manual de Usuario.....	131
7.6.3	Manual del Programador	134
Capítulo 8	Conclusiones y Ampliaciones	137
8.1	Conclusiones.....	138
8.2	Desviaciones.....	139
8.3	Ampliaciones	140
Apéndices	141
	Plan de gestión de riesgos.....	142
	Desglose del Presupuesto	147
	Referencias Bibliográficas	148
	Contenido entregado en los anexos	149
	Contenidos.....	149

Índice de Figuras

FIGURA 2.1 CAPTURA HARVEST MOON DS.....	19
FIGURA 2.2 CAPTURA STARDEW VALLEY	20
FIGURA 2.3 CAPTURA LITTLEWOOD	21
FIGURA 2.4 CAPTURA DE MINECRAFT	23
FIGURA 2.5 CAPTURA DE ANIMAL CROSSING.....	23
FIGURA 2.6 UNITY	25
FIGURA 2.6 RPG MAKER MV	25
FIGURA 2.7 UNREAL ENGINE 4	26
FIGURA 3.1 EJEMPLO DE PROGRAMACIÓN CON BLUEPRINTS	28
FIGURA 3.2 CAPTURA DE VISUAL STUDIO 2019.....	29
FIGURA 3.3 CAPTURA DE MAGICA VOXEL	30
FIGURA 4.1 PLANIFICACIÓN INICIAL Y DIAGRAMA GANTT	32
FIGURA 5.1 CASOS DE USO MENÚ.....	43
FIGURA 5.2 CASOS DE USO DEL JUGADOR DENTRO DE CASA	44
FIGURA 5.3 CASOS DE USO DEL JUGADOR FUERA DE CASA	44
FIGURA 5.4 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL (ANÁLISIS)	58
FIGURA 5.5 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL, CULTIVOS	58
FIGURA 5.6 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL, ANIMALES	60
FIGURA 5.7 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL, ORDENADOR	62
FIGURA 5.8 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL, CAMA	62
FIGURA 5.9 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL, HERRAMIENTAS	63
FIGURA 5.10 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL, PERSONAJE.....	65
FIGURA 5.11 DIAGRAMA DE CLASES INICIAL, INVENTARIO	66
FIGURA 5.12 PROTOTIPO DE HUD	69
FIGURA 5.13 PROTOTIPO DE MENÚ PRINCIPAL.....	70
FIGURA 5.14 PROTOTIPO DE MENÚ DENTRO DEL JUEGO	70
FIGURA 5.15 PROTOTIPO DE MENÚ DEL INVENTARIO	71
FIGURA 5.16 PROTOTIPO DEMENÚ DE LA TIENDA	71
FIGURA 5.16 DIAGRAMA DE NAVEGABILIDAD DE LA INTERFAZ.....	72
FIGURA 5.17 PLANOS DEL NIVEL CASA	73
FIGURA 5.18 NIVEL GRANJA.....	73
FIGURA 6.1 DIAGRAMA DE SECUENCIA CONTINUAR PARTIDA	86
FIGURA 6.2 DIAGRAMA DE SECUENCIA DORMIR	86
FIGURA 6.3 DIAGRAMA DE ACTIVIDAD COMPRA/VENTA.....	87
FIGURA 6.4 DIAGRAMA DE SECUENCIA GESTIONAR INVENTARIO	87
FIGURA 6.5 DIAGRAMA DE SECUENCIA USAR HERRAMIENTA	88
FIGURA 6.6 DIAGRAMA DE SECUENCIA RECOLECTAR	88
FIGURA 6.7 DIAGRAMA DE SECUENCIA COSECHAR.....	89
FIGURA 6.8 DIAGRAMA DE CLASES DE LA INTERFAZ	90
FIGURA 6.9 DIAGRAMA DE CLASES.....	91
FIGURA 6.10 DIAGRAMA DE CLASES (LOGROS Y PERSONAJE).....	91
FIGURA 6.11 DIAGRAMA DE CLASES (BLOQUES Y PERSONAJE).....	92
FIGURA 6.12 DIAGRAMA DE CLASES (INVENTARIO Y BARRA DE HERRAMIENTAS)	92
FIGURA 6.13 DIAGRAMA DE CLASES (OBJETOS Y MUEBLES).....	93
FIGURA 6.14 DIAGRAMA DE CLASES (ANIMALES Y GUARDADO)	93
FIGURA 6.15 DIAGRAMA DE PAQUETES C++	94

FIGURA 6.16 DIAGRAMA DE PAQUETES DE BLUEPRINTS	95
FIGURA 6.17 REVISIÓN DEL PROTOTIPO DE HUD	95
FIGURA 6.18 REPRESENTACIÓN DEL NIVEL DE LA CASA	96
FIGURA 6.19 REVISIÓN DEL NIVEL DE GRANJA	97
FIGURA 7.1 UNREAL ENGINE LOGO	105
FIGURA 7.2 VISUAL STUDIO LOGO	105
FIGURA 7.3 MIXAMO LOGO	105
FIGURA 7.4 ADOBE PHOTOSHOP	106
FIGURA 7.5 MAGICAVOXEL LOGO	106
FIGURA 7.6 CLASE BP_BOOK.....	107
FIGURA 7.7 CLASE BP_WATERFALL.....	107
FIGURA 7.8 CAPTURA DE EJECUCIÓN DE PRUEBAS	111
FIGURA 7.9 GRÁFICO DE PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD (FACILIDAD DE USO)	124
FIGURA 7.10 GRÁFICO DE PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD (FUNCIONALIDAD)	125
FIGURA 7.10 GRÁFICO DE PREGUNTAS DE USABILIDAD (ASPECTOS GRÁFICOS)	125
FIGURA 7.11 GRÁFICO DE PREGUNTAS DE USABILIDAD (DISEÑO DE LA INTERFAZ)	126
FIGURA 7.12 COMPARACIÓN DEL ORDENADOR TRAS DESTACARLO	128
FIGURA 7.13 TOOLTIPS PARA LOS OBJETOS DEL JUEGO.....	128
FIGURA 7.14 MONTAÑAS PARA LIMITAR LA VISIÓN DEL JUGADOR.....	129
FIGURA 7.16 DESCARGA DEL JUEGO, PASO 2	130
FIGURA 7.17 DESCARGA DEL JUEGO, PASO 3	131
FIGURA 7.18 EJECUCIÓN	131
FIGURA 7.19 MANUAL MENÚ PRINCIPAL	132
FIGURA 7.20 MANUAL CASA.....	133
FIGURA 7.21 MANUAL PLANTAR Y HERRAMIENTAS.....	133
FIGURA 7.22 MANUAL ANIMALES Y PRODUCTOS	134
FIGURA 7.23 MANUAL LOGROS.....	134

Índice de Tablas

TABLA 4.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	33
TABLA 4.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO	34
TABLA 5.1 CASO DE USO 1	43
TABLA 5.2 CASO DE USO 2	43
TABLA 5.3 CASO DE USO 3	43
TABLA 5.4 CASO DE USO 4	45
TABLA 5.5 CASO DE USO 5	45
TABLA 5.6 CASO DE USO 6	45
TABLA 5.7 CASO DE USO 7	45
TABLA 5.8 CASO DE USO 8	45
TABLA 5.9 CASO DE USO 9	46
TABLA 5.10 CASO DE USO 10	46
TABLA 5.11 CASO DE USO 11	46
TABLA 5.12 CASO DE USO 12	46
TABLA 5.13 CASO DE USO 13	46
TABLA 5.14 CASO DE USO 14	47
TABLA 5.15 CASO DE USO 15	47

TABLA 5.16 CASO DE USO 16	47
TABLA 5.17 CASO DE USO 17	47
TABLA 5.18 CASO DE USO 18	47
TABLA 5.19 ANÁLISIS CASO DE USO 1.....	49
TABLA 5.20 ANÁLISIS CASO DE USO 2.....	49
TABLA 5.21 ANÁLISIS CASO DE USO 3.....	50
TABLA 5.22 ANÁLISIS CASO DE USO 4.....	50
TABLA 5.23 ANÁLISIS CASO DE USO 5.....	51
TABLA 5.24 ANÁLISIS CASO DE USO 6.....	51
TABLA 5.25 ANÁLISIS CASO DE USO 7.....	52
TABLA 5.27 ANÁLISIS CASO DE USO 8.....	53
TABLA 5.28 ANÁLISIS CASO DE USO 9.....	53
TABLA 5.29 ANÁLISIS CASO DE USO 10.....	54
TABLA 5.30 ANÁLISIS CASO DE USO 11.....	55
TABLA 5.31 TABLA DE USO DE HERRAMIENTAS	55
TABLA 5.32 ANÁLISIS CASO DE USO 13.....	56
TABLA 5.33 ANÁLISIS CASO DE USO 15.....	56
TABLA 5.34 ANÁLISIS CASO DE USO 17.....	57
TABLA 5.35 ANÁLISIS CASO DE USO 18.....	57
TABLA 5.36 ANÁLISIS CLASE CROP.....	59
TABLA 5.37 ANÁLISIS CLASE WHEATCROP	59
TABLA 5.38 ANÁLISIS CLASE CARROTCROP.....	59
TABLA 5.39 ANÁLISIS CLASE LETTUCECROP.....	60
TABLA 5.40 ANÁLISIS CLASE ANIMAL.....	60
TABLA 5.41 ANÁLISIS CLASE CHICKEN.....	61
TABLA 5.42 ANÁLISIS CLASE COW	61
TABLA 5.43 ANÁLISIS CLASE SHEEP.....	61
TABLA 5.44 ANÁLISIS CLASE COMPUTER	62
TABLA 5.45 ANÁLISIS CLASE BED	62
TABLA 5.46 ANÁLISIS CLASE TOOL.....	63
TABLA 5.47 ANÁLISIS CLASE SHOVEL	63
TABLA 5.48 ANÁLISIS CLASE HOE.....	64
TABLA 5.49 ANÁLISIS CLASE BUCKET	64
TABLA 5.50 ANÁLISIS CLASE WATERINGCAN	64
TABLA 5.51 ANÁLISIS CLASE SEED.....	65
TABLA 5.52 ANÁLISIS CLASE CHARACTER	65
TABLA 5.53 ANÁLISIS CLASE INVENTORY	66
TABLA 5.54 ANÁLISIS CLASE ITEM.....	66
TABLA 5.55 ANÁLISIS CLASE CARROT	67
TABLA 5.56 ANÁLISIS CLASE LETTUCE.....	67
TABLA 5.57 ANÁLISIS CLASE WHEAT.....	67
TABLA 5.58 ANÁLISIS CLASE EGG	68
TABLA 5.53 ANÁLISIS CLASE MILK.....	68
TABLA 5.52 ANÁLISIS CLASE CHARACTER	68
TABLA 5.53 PRUEBAS DE INVENTARIO	74
TABLA 5.54 PRUEBAS DE CULTIVOS.....	74
TABLA 5.55 PRUEBAS DE ANIMALES.....	75
TABLA 5.56 PRUEBAS DE ENERGÍA	75
TABLA 5.57 PRUEBAS DE LOGROS	76

TABLA 5.58 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 1	76
TABLA 5.59 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 2	76
TABLA 5.60 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 3	76
TABLA 5.61 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 4	77
TABLA 5.62 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 5	77
TABLA 5.63 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 6	77
TABLA 5.64 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 7.1	78
TABLA 5.65 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 7.2	78
TABLA 5.66 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 8	79
TABLA 5.67 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 9	79
TABLA 5.68 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 10	79
TABLA 5.69 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 11	79
TABLA 5.70 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 12.1	80
TABLA 5.71 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 12.2	80
TABLA 5.72 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 12.3	81
TABLA 5.73 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 12.4	81
TABLA 5.74 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 12.5	82
TABLA 5.75 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 13	82
TABLA 5.76 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 14	83
TABLA 5.77 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 15	83
TABLA 5.78 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 16	83
TABLA 5.79 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 17	83
TABLA 5.80 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CASO DE USO 18	84
TABLA 6.1 CUESTIONARIO DE PREGUNTAS GENERALES DE USABILIDAD	99
TABLA 6.2 CUESTIONARIO DE PREGUNTAS CORTAS SOBRE USABILIDAD	100
TABLA 6.3 CUESTIONARIO PARA EL RESPONSABLE DE LAS PRUEBAS DE USABILIDAD	101
TABLA 7.1 EJECUCIÓN PRUEBAS DE INVENTARIO	108
TABLA 7.2 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CULTIVOS	109
TABLA 7.3 EJECUCIÓN PRUEBAS DE ANIMALES	109
TABLA 7.4 EJECUCIÓN PRUEBAS DE ENERGÍA	110
TABLA 7.5 EJECUCIÓN PRUEBAS DE LOGROS	111
TABLA 7.6 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 1	112
TABLA 7.7 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 2	112
TABLA 7.8 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 3	112
TABLA 7.9 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 4	113
TABLA 7.10 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 5	113
TABLA 7.11 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 6	113
TABLA 7.12 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 7.1	114
TABLA 7.13 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 7.2	115
TABLA 7.14 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 8	116
TABLA 7.15 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 9	116
TABLA 7.16 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 10	116
TABLA 7.17 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 11	116
TABLA 7.18 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 12.1	117
TABLA 7.19 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 12.2	118
TABLA 7.20 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 12.3	119
TABLA 7.21 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 12.4	119
TABLA 7.22 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 12.5	120
TABLA 7.23 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 13	120

TABLA 7.24 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 14	121
TABLA 7.25 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 15	121
TABLA 7.26 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 16	122
TABLA 7.27 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 17	122
TABLA 7.28 EJECUCIÓN PRUEBAS DE CASO DE USO 18	122
TABLA 7.29 RESULTADO DEL CUESTIONARIO DE CARÁCTER GENERAL	123
TABLA 7.30 RESULTADO DE PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD (FACILIDAD DE USO)	124
TABLA 7.31 RESULTADO DE PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD (FUNCIONALIDAD)	124
TABLA 7.32 RESULTADO DE PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD (ASPECTOS GRÁFICOS)	125
TABLA 7.33 RESULTADO DE PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD (DISEÑO DE LA INTERFAZ)	126
TABLA 7.34 RESULTADO DE PREGUNTAS CORTAS DE USABILIDAD (OBSERVACIONES)	126
TABLA 7.34 OBSERVACIONES SOBRE EL USUARIO 1	127
TABLA 7.35 OBSERVACIONES SOBRE EL USUARIO 2	127
TABLA 7.36 OBSERVACIONES SOBRE LOS USUARIOS 3 Y 4	127
FIGURA 7.15 DESCARGA DEL JUEGO, PASO 1	130
TABLA 7.37 CONTROLES DEL JUEGO	132
TABLA 8.1 DESVIACIONES DEL PRESUPUESTO	139
TABLA ANEXO.1 PERFILES DEL PRESUPUESTO	147
TABLA ANEXO.2 DESGLOSE DE LAS PARTIDAS	147
TABLA ANEXO.3 DESGLOSE DE LOS RECURSOS MATERIALES	147

Capítulo 1 ¿QUÉ ES ESTE TRABAJO?

1.1 RESUMEN

El objetivo de este proyecto es la creación de un videojuego de gestión de una granja en tercera persona con edición de terreno. En él se combinarán ambos sistemas, de gestión y construcción, con el objetivo de aportar una mayor libertad al jugador y permitir que desarrolle su creatividad a medida que completa los objetivos que le plantea el juego.

Este software se ha creado con el motor Unreal Engine 4 combinando C++ y Blueprints (un lenguaje visual de bloques propio de Unreal Engine).

Todos los gráficos han sido de creación propia mediante Magica Voxel y Photoshop CS4 para garantizar consistencia visual tanto en el juego como en los menús.

1.2 PALABRAS CLAVE

Videojuego, UE4, granja, construcción, gestión, C++.



1.3 ABSTRACT

The objective of this project is the creation of a third-person farm management game with terrain editing. Both systems, management and construction, will be combined in it, with the aim of providing greater freedom to the player and allowing them to develop their creativity as they complete the objectives set by the game.

This software has been created with Unreal Engine 4 engine, combining C++ and Blueprints (a visual block language of Unreal Engine).

All graphics have been created using Magica Voxel and Photoshop CS4 to ensure visual consistency both in-game and in menus.

1.4 KEYWORDS

Videogame, UE4 (Unreal Engine 4), farm, building, management, C++.

Capítulo 2 ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

FASE DE PLANIFICACIÓN

PSI



2.1 INTRODUCCIÓN

2.1.1 Justificación del Proyecto

Este proyecto ha sido decidido en parte debido al auge de la industria del videojuego en España y en el mundo en los últimos años, de hecho, la industria del videojuego factura en nuestro país más que la cinematográfica y la musical juntas. Esto se traduce en una importante fuente de empleo y una gran cantidad de juegos producidos cada año.

Sin embargo, el principal factor para la creación de este proyecto es académico. Durante este grado se estudia el desarrollo de videojuegos con UE4 (Unreal Engine 4) en la asignatura de Software de Entretenimiento y Videojuegos, pero solo a nivel de Blueprints. Con este proyecto también se busca adquirir más conocimientos sobre UE4 e incluir desarrollo en C++ además de Blueprints.

2.1.2 Objetivos del Proyecto

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un videojuego de granja y construcción para Windows aprendiendo y aprovechando las distintas herramientas que nos proporciona UE4, además de comprender la importancia de la sincronización y la comunicación necesaria con el apartado artístico para construir un producto que resulte entretenido y satisfactorio para el jugador. También se buscará dar la mayor libertad posible para que el jugador pueda desarrollar su creatividad.

El juego deberá por tanto cumplir con los siguientes objetivos:

- Libertad de movimiento.
- Un entorno amplio que el jugador pueda modificar.
- Animales que criar.
- Cultivos para plantar y cosechar.
- Un sistema de logros.
- Un sistema de compra y venta.

2.1.3 Estudio de la situación actual

A continuación, se realiza un estudio de videojuegos de granjas importantes para la industria del videojuego además de algunos videojuegos de granjas actuales, que han influenciado enormemente en la creación de este proyecto. También se estudian las alternativas que fueron consideradas a la hora de decidir el proyecto a desarrollar.

2.1.3.1 Videojuegos de granjas

2.1.3.1.1 Harvest Moon/ Story of Seasons

Harvest Moon [3] es una serie de videojuegos desarrollada por Marvelous Interactive que comenzó en 1996 con Harvest Moon para la Supernintendo y que sigue publicando juegos en la actualidad. Sin embargo, en 2014 cambió su nombre a Story of Seasons debido a que decidieron localizar y publicar los juegos en occidente ellos mismos en vez de la empresa Natsume, que era la que se ocupaba de ello hasta ese momento [4]. Actualmente, Natsume sigue haciendo uso del nombre de Harvest Moon, pero estos juegos son desarrollados por otro equipo distinto al original.



Figura 2.1 Captura Harvest Moon DS

Harvest Moon es probablemente el videojuego que estableció el género de los juegos de granjas y que sirvió de inspiración a la gran mayoría de juegos que llegaron a continuación. Actualmente, existen más de 30 juegos de Harvest Moon y continúan desarrollando juegos (actualmente Story of Seasons).

2.1.3.1.1.1 Ventajas

- Mucho contenido y funcionalidades: cultivar, criar, socializar, minar, pescar, cocinar, minijuegos...
- Aspecto sencillo y agradable.
- Apto para todo tipo de jugadores.
- Da bastante libertad al jugador (varía de unos juegos a otros).

- Permiten decorar y personalizar (varía de unos juegos a otros).

2.1.3.1.1.2 Desventajas

- No es muy explicativo en algunos aspectos
- Los juegos han ido perdiendo dificultad y algunas funcionalidades para atraer al mayor público posible.
- La saga se ha vuelto algo repetitiva y poco innovadora.
- Por lo general no permiten modificar el terreno.

2.1.3.1.2 Stardew Valley

[Stardew Valley](#) [5] es un juego de simulación de granja que salió a la venta en 2018 y actualmente sigue recibiendo actualizaciones gratuitas que añaden contenido. Está enormemente inspirado en Harvest Moon, pero trata de mejorar todos sus aspectos. El desarrollador Eric Barone, cansado de ver como la saga Harvest Moon iba perdiendo fuerza con cada entrega decidió crear su juego solucionando los problemas que encontraba en Harvest Moon o aspectos que no le gustaban y combinando todo lo bueno de las distintas entregas. Así Stardew Valley se ha convertido en un juego con una gran comunidad, vendiendo más de 10 millones de copias y extendiéndose desde PC a otras plataformas como Nintendo Switch y Android.

Actualmente, Stardew Valley está sirviendo de inspiración a muchos desarrolladores y se está empezando a observar una oleada de juegos de simulación de granjas que surgieron a partir de este.



Figura 2.2 Captura Stardew Valley

2.1.3.1.2.1 Ventajas

- Mucho contenido y funcionalidades: cultivar, criar, socializar, minar, pescar, cocinar minijuegos...

- Aspecto sencillo y agradable.
- Apto para todo tipo de jugadores.
- Contiene referencias y secretos que hacen el juego más interesante para un público adulto.
- Da mucha libertad al jugador.
- Permiten decorar y mucha personalización.
- Logra que el pueblo se sienta vivo y tenga personalidad.
- La historia tiene distintas ramas.
- Permite craftear (construir) objetos.
- Tiene online cooperativo.

2.1.3.1.2.2 Desventajas

- No hay edición del terreno, una vez eliges un terreno no puedes cambiarlo.
- La cantidad de contenido puede resultar abrumadora.

2.1.3.1.3 LittleWood

[LittleWood](#) es un juego desarrollado por Sean Young que se centra en la construcción y desarrollo de un pueblo pero que también tiene aspectos de un juego de granja. Salió del Acceso Anticipado en 2020 y aunque no es un juego muy conocido ha tenido gran relevancia a la hora de decidir este proyecto.

A diferencia de los juegos anteriores LittleWood permite modificar el terreno, esto permite personalizar el poblado que está construyendo el jugador. Sin embargo, está más limitado en otros aspectos.



Figura 2.3 Captura LittleWood

2.1.3.1.3.1 Ventajas

- Mucho contenido y funcionalidades: cultivar, socializar, minar, pescar, minijuegos de cartas...
- Aspecto agradable
- Apto para todo tipo de jugadores.
- Permite modificar el terreno.
- Permiten decorar el pueblo.
- Sistema de logros.

2.1.3.1.3.2 Desventajas

- Aunque el juego permite modificar el pueblo y decorar, este se limita a si mismo al tener que cumplir las necesidades de los vecinos. Al final, resulta acercarse más a encajar las piezas de un puzzle para que todos los vecinos estén contentos, limitando así la libertad del jugador.
- A veces el arte de píxel es tan sencillo que cuesta identificar o diferenciar algunos elementos.
- Requiere bastante “grindeo” (recoger recursos de forma repetitiva poder avanzar para avanzar).

2.1.3.1.4 Minecraft

[Minecraft](#) [6] es un juego desarrollado por Mojang que tuvo acceso anticipado a partir de 2009 y cuya versión final fue publicada en 2011, actualmente sigue recibiendo actualizaciones gratuitas que añaden nuevo contenido. Aunque por lo general Minecraft no se considera un juego de granja si no de construcción, también nos permite cultivar y criar animales. Minecraft es mundialmente conocido, con más de 30 millones de copias se ha convertido en uno de los juegos más vendidos de la historia y está presente en casi todas las plataformas (Windows, Linux, Mac, Xbox, PlayStation, WiiU Switch, Android, iOS).

Posiblemente sea el videojuego que otorga más libertad al jugador ya que se puede jugar de múltiples formas y cada jugador se puede proponer infinitos objetivos. Además, tiene una gran cantidad de Mods que amplían aún más su contenido y posibilidades.

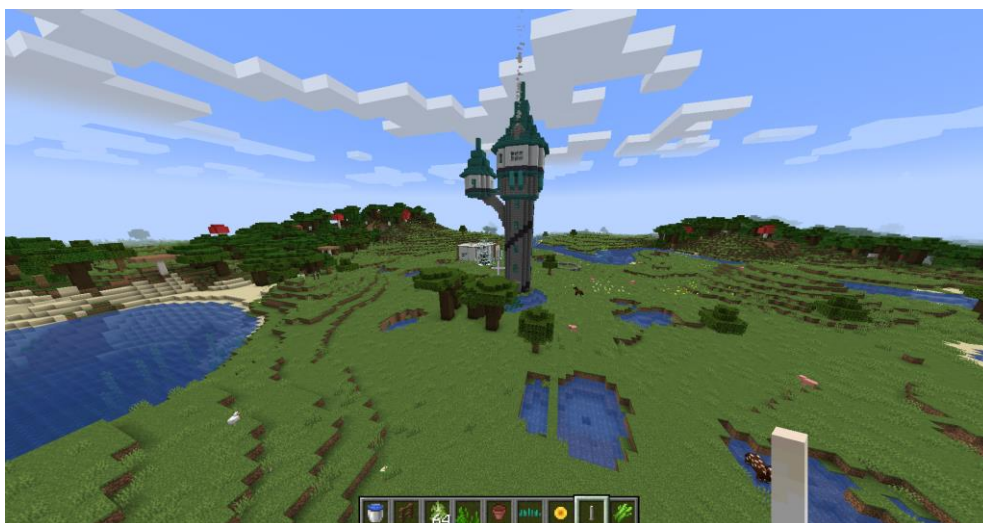


Figura 2.4 Captura de Minecraft

2.1.3.1.4.1 Ventajas

- Mucho contenido y funcionalidades: construir, cultivar, criar, minar, pescar, cocinar ...
- Aspecto sencillo y personalizable.
- Apto para todo tipo de jugadores.
- Da mucha libertad al jugador.
- Permite craftear (construir) objetos.
- Tiene online cooperativo.
- Combate.
- Gran cantidad de bloques y elementos que permiten crear construcciones de muchos estilos diferentes.

2.1.3.1.4.2 Desventajas

- Puede tener problemas de rendimiento y fallos de programación.
- Actualmente hay una versión en C++ y otra en Java, se parecen, pero son distintas y no permiten juego cruzado.

2.1.3.1.5 Animal Crossing: New Horizons

Animal Crossing [7] es una serie de videojuegos publicada por Nintendo sobre simulación de vida. Funciona con el reloj de la consola, por lo que los días y horas del juego duran lo mismo que en la vida real. Nos permite hablar con los vecinos, jugar con ellos, pescar, cazar bichos, comprar, vender, pagar la hipoteca...

A pesar de que no es una saga de granja o construcción, la última entrega incluye estas dos nuevas mecánicas: Nos permite plantar regar y recolectar distintos tipos de cultivos y también nos permite modificar el terreno de la isla en la que tiene lugar el juego.



Figura 2.5 Captura de Animal Crossing



2.1.3.1.5.1 Ventajas

- Aspecto detallado y agradable
- Nos permite crear y usar nuestros propios diseños (camino, estampados...)
- Gran variedad de muebles que se pueden colocar dentro y fuera de la casa
- Personalización de muebles (Se pueden cambiar los materiales y usar nuestros propios diseños)
- Apto para todo tipo de jugadores.
- Permite modificar el terreno.
- Eventos especiales (Navidad, Pascua, Halloween...)
- Distintas actividades según el día de la semana.
- Permite crear nuestros propios muebles y objetos además de comprarlos.

2.1.3.1.5.2 Desventajas

- Al ocurrir en tiempo real tenemos que esperar mucho más que en otros juegos para avanzar (sin modificar la hora de la consola).
- La modificación del terreno está limitada (3 niveles de altura, rocas y playas no se pueden modificar)
- Menús y diálogos demasiado largos o repetitivos.
- No se pueden crear varios objetos de golpe.

2.1.3.2 Alternativas

A continuación, se estudian las distintas alternativas que se tuvieron a la hora de escoger el motor gráfico para desarrollar el juego.

2.1.3.2.1 Unity

[Unity](#) es un motor de videojuegos multiplataforma gratuito y se combinan elementos visuales de la interfaz con programación en C# y JavaScript. Es una herramienta muy potente y se han desarrollado juegos muy importantes y variados con ella, como Pokémon GO o Hearthstone. Tiene muchas similitudes con Unreal Engine y una vez se aprende a trabajar con uno de los dos, resulta bastante intuitivo trabajar con el otro.

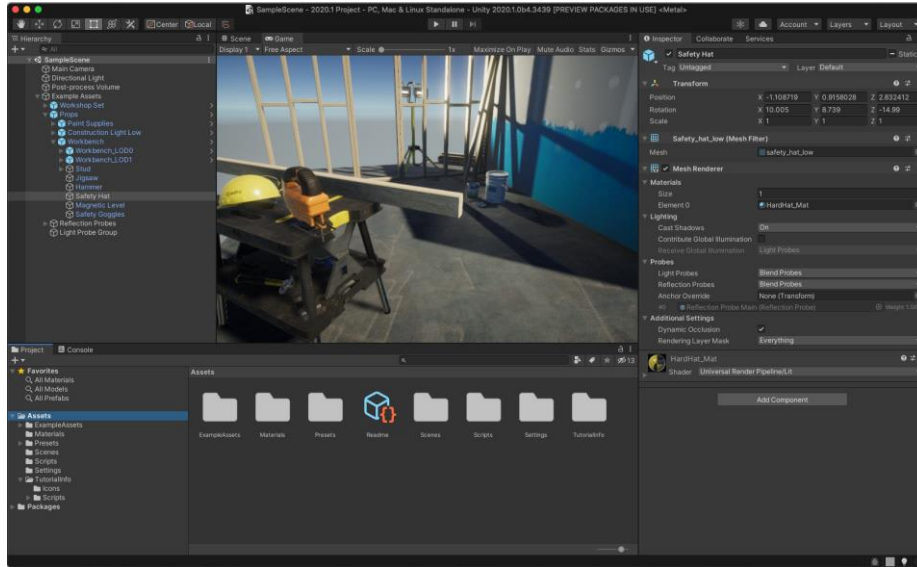


Figura 2.6 Unity

Esta alternativa fue finalmente desechada por dos razones principales: Tras trabajar con Unity en la asignatura de Realidad Aumentada y Accesibilidad me pareció que me quedaron más elementos por profundizar y aprender en UE4 ya que no había trabajado con programación en C++. La segunda razón fueron algunos problemas de compatibilidad encontrados con Unity además de un mayor consumo de recursos en mi ordenador personal.

2.1.3.2.2 RPG Maker MV

[RPG Maker MV](#) es un editor que permite crear videojuegos en 2D utilizando JavaScript y menús visuales. Es sencillo de utilizar, pero también está algo limitado. No hay muchos juegos famosos hechos con RPG Maker pero To The Moon es un juego medianamente conocido que obtuvo el premio a “Mejor historia” en 2011 además de ser nominado a otras categorías.

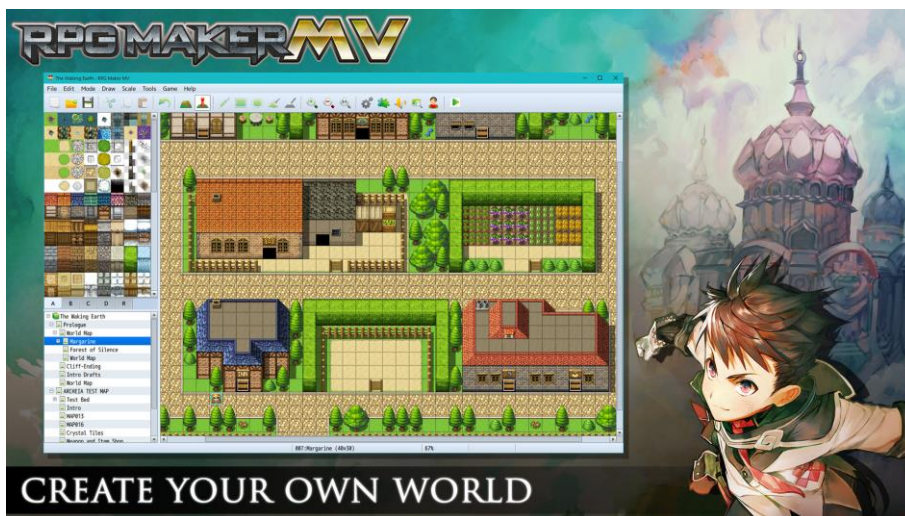


Figura 2.6 RPG Maker MV

Finalmente, esta alternativa fue rechazada debido a que se decidió optar por un videojuego en 3D para tratar de aportar una mayor libertad de movimiento y creación al jugador.

2.1.3.2.3 Motor propio

También se consideró realizar el juego en 2D con JavaScript o C++, pero por los mismos motivos que RPG Maker esta opción fue desechada al preferir desarrollar un juego en 3D.

2.1.4 Elección final

[Unreal Engine 4](#) fue la elección final para este proyecto. Es un motor de juego gratuito y muy potente creado por Epic Games. Permite utilizar tanto Blueprints como C++ para desarrollar videojuegos y tiene mucha documentación y una gran comunidad en Internet. Algunos videojuegos desarrollados con este motor son PUBG, Dead by Daylight, Fortnite y Final Fantasy VII Remake [8].



Figura 2.7 Unreal Engine 4

Las razones principales para esta elección fueron las funcionalidades por aprender y profundizar, la decisión de realizar un juego en 3D, la cantidad de documentación existente y mejor rendimiento que Unity en el ordenador de desarrollo.

Capítulo 3 ASPECTOS TEÓRICOS

FASE DE PLANIFICACIÓN

PSI

3.1 UNREAL ENGINE 4

Como se ha mencionado anteriormente, Unreal Engine 4 (UE4) es un motor de juego desarrollado por la compañía Epic Games. Fue lanzado en 2014 y en 2015 se volvió gratuito, pero si se comercializan los proyectos creados con él, Epic Games obtendrá el 5% de los beneficios del producto cuando este supere cierta cantidad generada [9].

Mediante UE4 se pueden crear proyectos utilizando únicamente Blueprints, un sistema de programación visual bastante intuitivo que consiste en nodos que se pueden conectar, mover y modificar para desarrollar un videojuego o proyecto.

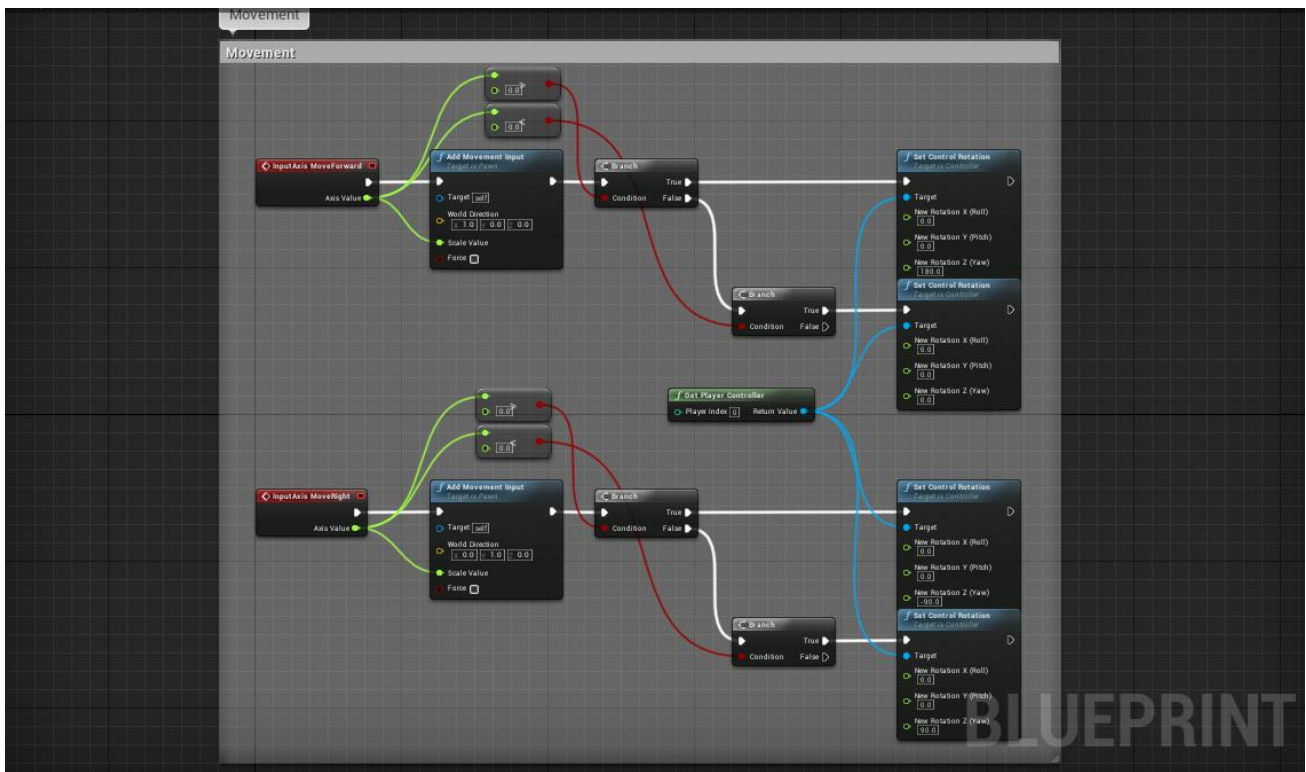


Figura 3.1 Ejemplo de programación con Blueprints

UE4 tiene un editor muy completo que permite añadir todo tipo de aspectos presentes en un videojuego: animaciones, partículas, interfaz gráfica para el usuario, menús, niveles, mapas, personajes, objetos, materiales, texturas... y, además, darles funcionalidad.

Sin embargo, UE4 también nos permite utilizar programación en C++, que puede resultar especialmente útil para funcionalidades más complejas o que sencillamente son más rápidas de programar mediante código que con Blueprints. Desde las Blueprints es posible heredar o invocar el código programado en C++.

3.2 C++

C++ es un lenguaje de programación diseñado por Bjarne Stroustrup. Se considera un lenguaje de programación multiparadigma porque combina programación estructurada y orientada a objetos. Es el lenguaje que se utilizará junto con las Blueprints de UE4 para realizar este proyecto [10].

3.3 VISUAL STUDIO 2019

Visual Studio 2019 es un entorno de desarrollo integrado desarrollado por Microsoft compatible con múltiples lenguajes de programación. Es un programa con licencia de pago, pero existe una versión gratuita llamada Visual Studio Community. En este caso se utilizará para la programación en C++ de este proyecto.

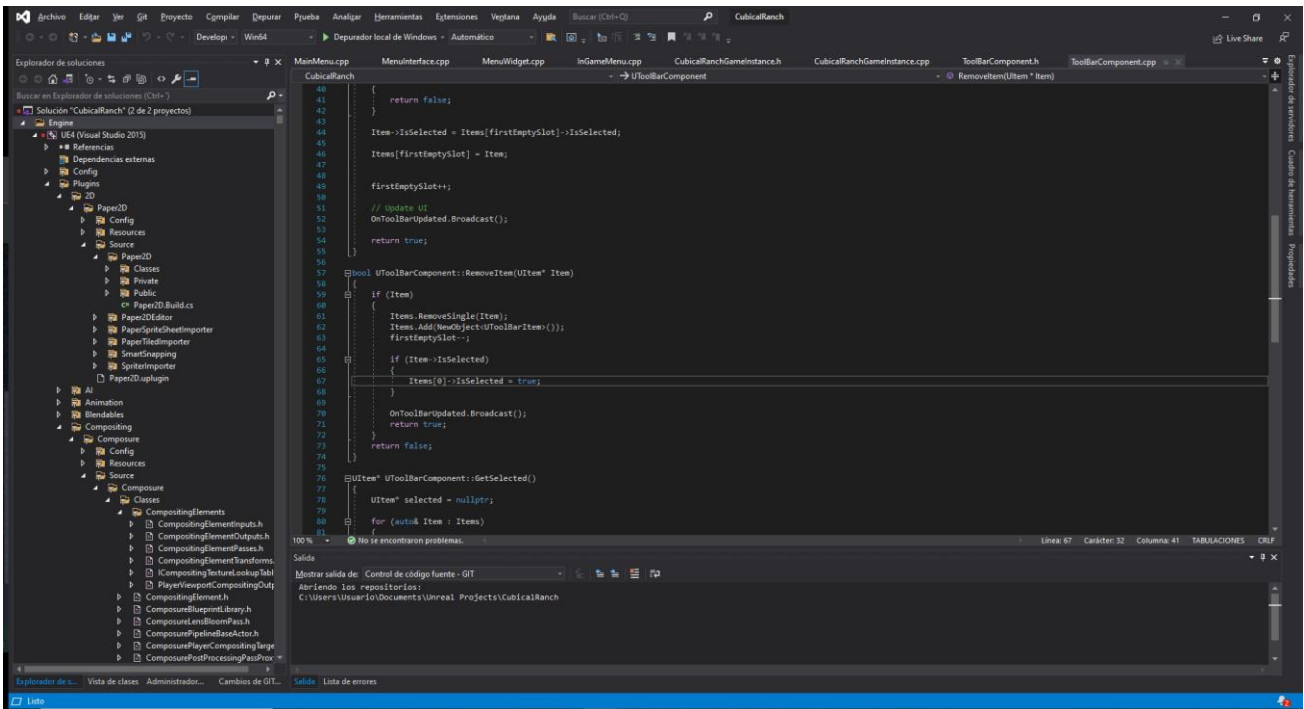


Figura 3.2 Captura de Visual Studio 2019

3.4 GIT, GITHUB Y GITHUB DESKTOP

Para realizar el control de versiones se utilizará Git, un software gratis y de código abierto desarrollado por Linus Torvalds. Este proyecto estará alojado en GitHub y se interactuará con él a través de GitHub Desktop, una aplicación de escritorio de la misma compañía que permite realizar las operaciones de Git mediante una interfaz visual.

3.5 MAGICAVOXEL

MagicaVoxel es un editor gratuito de arte con voxels (píxeles en 3 dimensiones). Este programa será utilizado para crear los elementos visuales del videojuego: personajes, escenario, objetos...

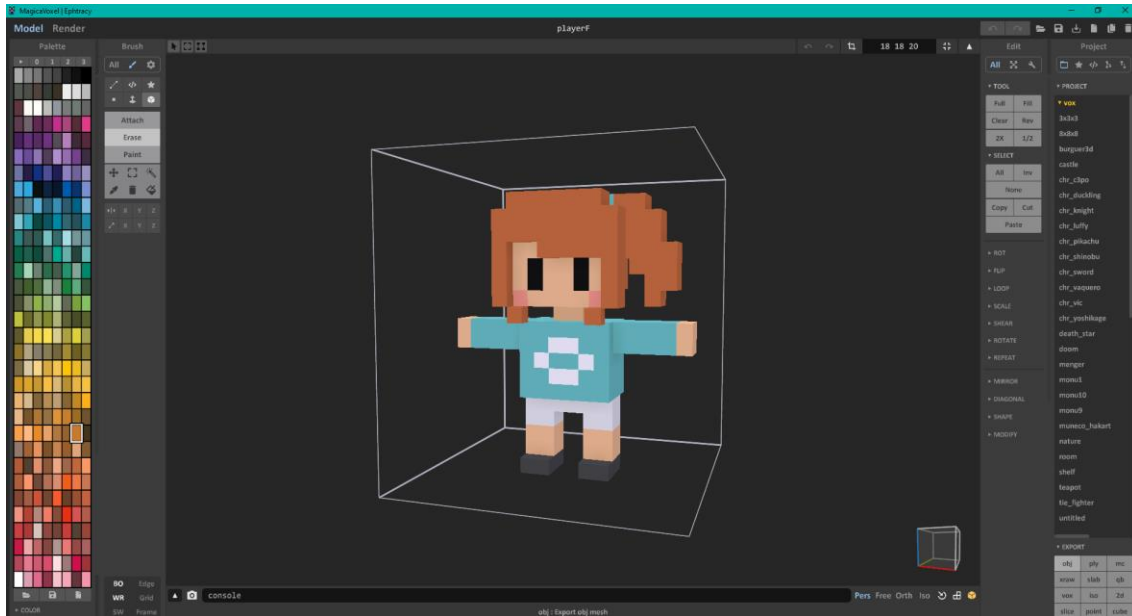


Figura 3.3 Captura de Magica Voxel

Permite esculpir y pintar mediante voxels y exportar estos elementos a un formato que pueda ser utilizado por UE4, como .obj.

3.6 ADOBE PHOTOSHOP CS4

Adobe Photoshop es un editor de fotografías desarrollado por Adobe. Es un programa de pago, pero se utilizará la versión CS4 que ya estaba instalada en el equipo para crear iconos y elementos de la interfaz o menús.

Capítulo 4 PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TFG

FASE DE DESARROLLO

A large teal-colored triangular graphic element that starts from the bottom-left corner and extends diagonally towards the top-right corner, covering the bottom half of the page.

4.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

4.1.1 Planificación Inicial. WBS

Este proyecto será realizado en 300 horas, con fecha de inicio el 15 de septiembre de 2021 y fecha final en 28 de enero de 2022. A continuación, se muestra la planificación inicial junto con el diagrama de Gantt asociado.

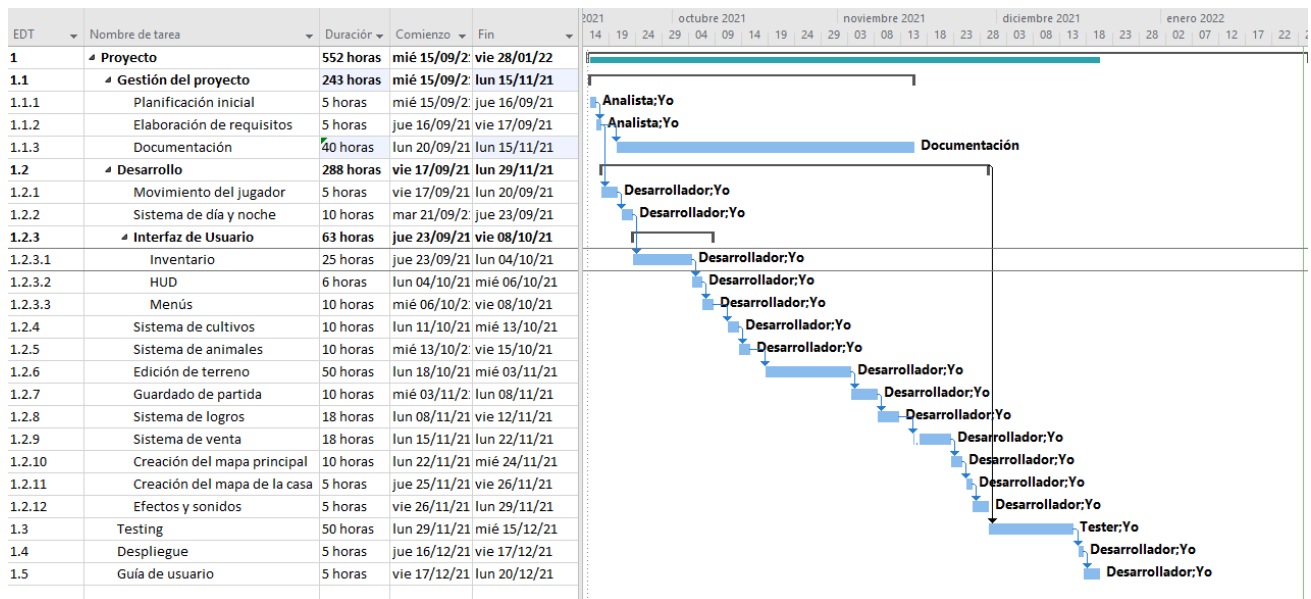


Figura 4.1 Planificación inicial y diagrama Gantt

En la imagen anterior se pueden observar las distintas tareas que será necesario realizar para completar el proyecto. Cabe destacar que las horas totales del conjunto de tareas suma 300 horas, pero como se realizan y se intercalan a lo largo del proyecto aparece con una duración de horas mayor.

4.1.2 Riesgos

4.1.2.1 Identificación de Riesgos

A continuación, se listan los riesgos identificados de cara al éxito de la realización del proyecto.

ID	Riesgo	Descripción
1	Falta de conocimientos de UE4	Aunque se estudian todos los aspectos básicos en la asignatura de Software de Entretenimiento y Videojuegos, puede requerirse conocimientos más extensos en algunas áreas del motor.

2	Falta de conocimientos en C++	El lenguaje que más se utiliza en la carrera es Java, aunque se utiliza también C++, se estudia en menos profundidad y los conocimientos pueden ser insuficientes a la hora de realizar el proyecto.
3	Enfermedad	Debido a la situación actual, el riesgo de contagio por COVID-19 puede ser bastante alto, aunque también se pueden contraer otras enfermedades.
4	Avería del equipo de trabajo	Dado que el equipo de trabajo tiene ya 7 años y ha sufrido una avería en el pasado, es posible que se pueda averiar durante la realización del proyecto.
5	Bajo rendimiento	Puede ocurrir que por diversos factores (falta de motivación, distracciones, circunstancias personales...) el rendimiento se vea reducido y se puedan producir retrasos en el cronograma.
6	Trabajo imprevisto	Puede tener que realizarse trabajo que no se había contemplado en el momento de la planificación debido a diversos factores como un alcance poco definido o tareas complejas que requieren más trabajo del que inicialmente se creía.
7	Pérdida de archivos del proyecto	Por fallos humanos o informáticos pueden perderse archivos del proyecto, avances o el propio proyecto entero.
8	Falta de tiempo o habilidad para realizar modelados 3D	Aunque la realización de modelos no esté contemplada dentro de la planificación del proyecto, este depende de los mismos para ser completado.
9	Añadir características no requeridas	Como el alcance y los objetivos han sido definidos por el propio estudiante y no por un cliente, puede tomarse cierta libertad y añadir características que no aparecen en los requisitos ni en la planificación porque cree que aportan un mayor valor al proyecto.
10	Falta de potencia en el equipo de trabajo	Al ser un equipo viejo pueden producirse largos tiempos de compilación o ejecución de programas que ralenticen el avance del proyecto.

Tabla 4.1 Identificación de Riesgos

4.1.2.2 Plan de Gestión de Riesgos

En el Anexo se puede encontrar el plan de gestión de riesgos, donde se listan todos los riesgos anteriores y se clasifican según su categoría, también estiman su probabilidad e impacto y se decide una estrategia y respuesta para cada uno de ellos.

Se utilizará una matriz de probabilidad/impacto para calcular el impacto de los riesgos y estimar las decisiones que debemos adoptar para gestionarlos.



4.1.3 Presupuesto Inicial

Como este es un proyecto con fines académicos, no se realizará un presupuesto para el cliente porque no se contempla la obtención de beneficios. El desglose del presupuesto puede encontrarse en el Anexo.

Item	Concepto	Precio
1	Desarrollo del videojuego	9.595,00 €
1.1	Análisis	600,00 €
1.2	Programación	6.720,00 €
1.2	Testeo	2.100,00 €
1.3	Despliegue	175,00 €
2	Guía de usuario	175,00 €
3	Documentación	2.400,00 €
4	Recursos materiales	53,13 €
	SUBTOTAL	12.223,13 €
	21% IVA	2.566,86 €
	TOTAL	14.789,99 €

Tabla 4.2 Resumen del Presupuesto

Capítulo 5 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

ASI



5.1 ASI 1: DEFINICIÓN DEL SISTEMA

5.1.1 Determinación del Alcance del Sistema

Este proyecto consiste en el desarrollo de un videojuego en 3D y tercera persona para Windows. Será un videojuego para 1 jugador (singleplayer) en tercera persona, con cámara fija y sin posibilidad de online. Se controlará con teclado y ratón y el jugador podrá moverse libremente por el mapa, que estará compuesto de bloques con los que podrá interactuar y/o destruir. También podrá añadir bloques en el mapa para modificar así el terreno.

Además del mapa principal, el juego también contará con el nivel de una casa, en la que el jugador podrá dormir para recargar energía y comprar o vender productos.

En el mapa principal, el jugador también podrá cultivar e interactuar con animales. Los cultivos podrán ser plantados, regados y cosechados; mientras que los animales podrán ser alimentados y se recogerán productos de ellos.

Tendrá un sistema de logros que el jugador tendrá que realizar para completar el juego

Habrá guardado de partida para que el jugador pueda continuar desde el último punto de guardado (no habrá guardado automático) y no habrá configuración de los elementos del juego (dificultad, gráficos, sonido).

El juego no contará con una historia, tampoco se centrará en las animaciones, el jugador será el único elemento animado del juego.



5.2 ASI 2: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS

5.2.1 Obtención de los Requisitos del Sistema

5.2.1.1 Requisitos Funcionales

5.2.1.1.1 Requisitos Generales

RFG-1: El juego tendrá un ciclo de día y noche.

RFG-1.1: El cambio de día se produce a las 00:00.

RFG-2: El jugador tendrá una energía inicial de MAX_ENERGY.

RFG-1.1: El jugador podrá realizar actividades de cultivar (arar, plantar, regar y cosechar) o cuidar animales (alimentar, recolectar) mientras su energía sea > 0 .

RFG-1.2: Cada actividad consumirá 5 puntos de energía.

RFG-1.3: Las actividades de modificación del terreno no consumen energía.

RFG-3: El jugador podrá dormir mientras su energía sea > 0

RFG-2.1: El jugador se despertará al día siguiente con la energía al máximo ([RFG-1](#))

RFG-4: El jugador se desmayará si su energía llega a 0.

RFG-3.1: El jugador se despertará al día siguiente con la mitad de la energía máxima ([RFG-1](#)).

5.2.1.1.2 Requisitos del Jugador

RFJ-1: El jugador podrá desplazarse en todas direcciones.

RFJ-2: El jugador podrá hacer saltos de un bloque de altura.

RFJ-3: El jugador podrá utilizar las herramientas y objetos de la barra de herramientas [RFI-2](#) haciendo click.

RFJ-4: El jugador podrá seleccionar la herramienta que quiera en cada momento.

5.2.1.1.3 Requisitos de Cultivos

RFC-1: El juego permitirá plantar cultivos

RFC-1.1: Existirán 3 tipos de cultivos: trigo, zanahorias y lechuga.

RFC-1.2: Se podrá plantar cultivos en la tierra arada tanto mojada como seca [RFT-1.2](#).



RFC-1.3: Para plantar un cultivo será necesario disponer de al menos 1 semilla de ese cultivo.

RFC-1.4: Se gastará una semilla por cada cultivo que se planta.

RFC-2: Los cultivos crecerán cada día.

RFC-2.1: Cada cultivo tiene 4 fases: inicial, 2 de crecimiento y final.

RFC-2.2: La tierra en la que esté plantado el cultivo deberá estar regada ([RFT-1.3](#)).

RFC-2.3: Cada cultivo tardará un número de días de crecimiento (estando regados)

RFC-2.3.1: El trigo crecerá en 4 días.

RFC-2.3.2: Las zanahorias crecerán en 6 días.

RFC-2.3.3: Las lechugas crecerán en 8 días.

RFC-3: El juego permitirá cosechar cultivos.

RFC-3.1: Solo se podrán cosechar los cultivos que están en la fase final.

RFC-3.2: Cada cultivo producirá 1 producto.

RFC-3.3: Los productos obtenidos se guardarán en el inventario.

5.2.1.1.4 Requisitos de Animales

RFA-1: El juego permitirá criar animales.

RFA-1.1: Existirán 3 tipos de animales: vacas, ovejas y gallinas.

RFA-1.2: El jugador deberá alimentar a los animales durante varios días para que produzcan materiales.

RFA-2.2.1: El jugador deberá alimentar a las gallinas durante 1 día para que pongan un huevo.

RFA-2.2.2: El jugador deberá alimentar a las vacas durante 2 días para que produzcan leche.

RFA-2.2.3: El jugador deberá alimentar a las ovejas durante 5 días para que produzcan lana.

RFA-2: El jugador podrá recoger los productos que obtienen los animales.

RFA-2.1: Las gallinas dejarán los huevos en el suelo, que se podrán recoger interactuando.

RFA-2.2: Para recoger la leche habrá que interactuar con la vaca.

RFA-2.2: Para recoger la lana habrá que interactuar con la oveja.



RFA-2.3: Los productos obtenidos se guardarán en el inventario

RFA-3: Los animales se moverán libremente por el mapa.

RFA-4: Existirá un límite de 5 animales de cada tipo.

5.2.1.1.5 Requisitos del Terreno

RFT-1: El jugador podrá modificar la tierra de la granja.

RFT-1.1: El jugador podrá poner y quitar bloques de tierra.

RFT-1.1.1: El jugador deberá tener la pala seleccionada.

RFT-1.1.2: No se podrá colocar un bloque encima de agua o de tierra arada.

RFT-1.1.2.1: Sí se podrán colocar bloques de tierra donde haya una cascada.

RFT-1.1.3: No se podrán quitar bloques de tierra arada.

RFT-1.2.4: Con un botón pondrá bloques y con otro los quitará.

RFT-1.2: El jugador podrá arar y “des-arar” los bloques de tierra.

RFT-1.2.1: El jugador deberá tener la azada seleccionada.

RFT-1.2.2: Con un botón arará y con otro lo deshará.

RFT-1.2.3: Puede “des-arar” tanto tierra seca como mojada.

RFT-1.3: El jugador podrá regar la tierra arada.

RFT-1.3.1: El jugador deberá tener la regadera seleccionada.

RFT-1.3.1: Puede regar la tierra arada tenga cultivos plantados o no.

RFT-2: El jugador podrá modificar el agua de la granja.

RFT-2.1: El jugador deberá tener el cubo de agua seleccionado.

RFT-2.2: El jugador podrá sustituir un bloque de tierra por uno de agua.

RFT-2.2.1: Se generarán cascadas de agua en los lados que no estén en contacto con bloques de tierra.

RFT-2.2.2: Las cascadas caerán hasta encontrarse con un bloque de tierra.

RFT-2.3: El jugador podrá quitar bloques de agua.

RFT-2.3.1: Se eliminarán también todas las cascadas que salgan de ese bloque.



5.2.1.1.6 Requisitos de Compra y Venta

RFCV-1: El jugador podrá comprar artículos por correo.

RFCV-1.1: Los artículos tendrán un precio de compra fijo.

RFCV-1.1.1: Las semillas de trigo se comprarán por WHEAT_SEED_PRICE.

RFCV-1.1.2: Las semillas de zanahoria se comprarán por CARROT_SEED_PRICE.

RFCV-1.1.3: Las semillas de lechuga se comprarán por LETTUCE_SEED_PRICE.

RFCV-1.1.4: Las gallinas se comprarán por CHICKEN_PRICE.

RFCV-1.1.5: Las vacas se comprarán por COW_PRICE.

RFCV-1.1.6: Las ovejas se comprarán por SHEEP_PRICE.

RFCV-2: El jugador podrá vender artículos por correo.

RFCV-2.1: Los artículos tendrán un precio variable que fluctuará entre dos valores:

RFCV-1.1.1: El trigo se venderá por WHEAT_PRICE.

RFCV-1.1.2: Las zanahorias se venderán por CARROT_PRICE.

RFCV-1.1.3: La lechuga se venderá por LETTUCE_PRICE.

RFCV-1.1.4: Los huevos se venderán por EGG_PRICE.

RFCV-1.1.5 La leche se venderá por MILK_PRICE.

RFCV-1.1.6: La lana se venderá por WOOL_PRICE.

5.2.1.1.7 Requisitos de Logros

RFL-1: El objetivo principal del jugador será completar logros

RFL-2: El juego tendrá 20 logros:

RFL-2.1: Comprar 5 animales.

RFL-2.2: Comprar 10 animales.

RFL-2.3: Recoger 50 huevos.

RFL-2.4: Obtener leche 20 veces.

RFL-2.5: Obtener lana 20 veces.

RFL-2.6: Obtener 100 productos de origen animal.

RFL-2.7: Cosechar 50 cultivos.



- RFL-2.8: Cosechar 100 cultivos.
- RFL-2.9: Plantar 50 veces.
- RFL-2.10: Plantar 100 veces.
- RFL-2.11: Desmayarse una vez.
- RFL-2.12: Conseguir 1000 monedas.
- RFL-2.13: Conseguir 5000 monedas.
- RFL-2.14: Conseguir 10000 monedas.
- RFL-2.15: Regar 100 cultivos.
- RFL-2.16: Regar 200 cultivos.
- RFL-2.17: Gastar 5000 monedas.
- RFL-2.18: Gastar 10000 monedas.
- RFL-2.19: Alimentar a los animales 50 veces.
- RFL-2.20: Alimentar a los animales 100 veces.

5.2.1.1.8 Requisitos de Inventario

- RFI-1: El jugador tendrá un inventario sin límite de capacidad.
- RFI-2: El jugador tendrá una barra de herramientas con 8 huecos.
- RFI-3: El jugador podrá mover los objetos y herramientas del inventario a la barra de tareas y viceversa.
- RFI-4: El jugador comenzará la partida con 4 herramientas y 10 semillas.
 - RFI-4.1: El jugador tendrá una pala al comenzar la partida.
 - RFI-4.2: El jugador tendrá un cubo de agua al comenzar la partida.
 - RFI-4.3: El jugador tendrá una azada al comenzar la partida.
 - RFI-4.4: El jugador tendrá una regadera al comenzar la partida.
 - RFI-4.5: El jugador tendrá 10 semillas de trigo al comenzar la partida.



5.2.1.2 Requisitos No Funcionales

5.2.1.2.1 Requisitos de Usuario

RNFUS-1: El usuario deberá tener conocimientos previos sobre videojuegos o experiencia previa en otros videojuegos

5.2.1.2.2 Requisitos Tecnológicos

RNFT-1: El juego deberá ser ejecutado en Windows 10 para su funcionamiento.

5.2.1.2.3 Requisitos de Usabilidad y Accesibilidad

RNFTUA-1: El juego tendrá controles similares a otros juegos para facilitar la usabilidad

RNFTUB-1.1: El inventario del juego se abrirá con el tabulador.

RNFTUB-1.2: El menú principal se abrirá con la tecla M.

RNFTUB-1.3: El jugador se moverá con las teclas ASDW.

RNFTUB-1.4: El jugador interactuará con el entorno haciendo click con el ratón.

RNFTUB-1.4: El jugador seleccionará el objeto o herramienta de la barra de herramientas con la rueda del ratón o los números del teclado.

RNFTUA-2: El juego, los menús y el HUD serán aptos para daltónicos

5.2.2 Identificación de Actores del Sistema

Este sistema cuenta con cuatro actores primarios:

- El jugador con partida guardada. Este jugador aún no habrá iniciado partida y podrá iniciar una nueva o continuar otra.
- El jugador sin partida guardada. Este jugador aún no habrá iniciado partida y podrá iniciar una nueva.
- El jugador en casa: Este jugador habrá iniciado una partida y estará dentro de la casa.
- El jugador fuera: Este jugador habrá iniciado una partida y estará fuera de la casa.

5.2.3 Especificación de Casos de Uso

5.2.3.1 Casos de uso de jugador que no ha iniciado partida



Figura 5.1 Casos de uso Menú

Nombre del Caso de Uso 1
<i>Comenzar nueva partida</i>
Descripción
<i>Desde el menú principal, el jugador podrá hacer click en la opción “Comenzar nueva partida” que creará una partida totalmente nueva y llevará al jugador al comienzo del juego dentro de la casa.</i>

Tabla 5.1 Caso de Uso 1

Nombre del Caso de Uso 2
<i>Salir (del juego)</i>
Descripción
<i>Desde el menú principal, el jugador podrá hacer click en la opción “Salir” que cerrará la aplicación por completo.</i>

Tabla 5.2 Caso de Uso 2

Nombre del Caso de Uso 3
<i>Continuar partida</i>
Descripción
<i>Desde el menú principal, el jugador podrá hacer click en la opción “Continuar partida” que cargará el juego en el punto en el que el jugador guardó por última vez.</i>

Tabla 5.3 Caso de Uso 3

5.2.3.2 Casos de uso del jugador en partida

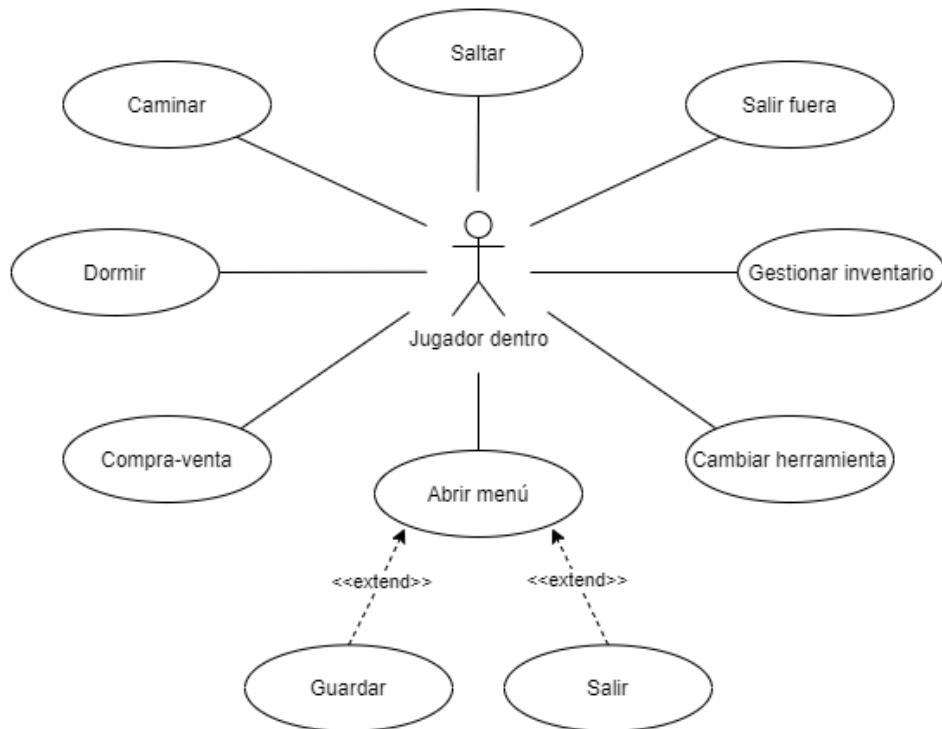


Figura 5.2 Casos de uso del jugador dentro de casa

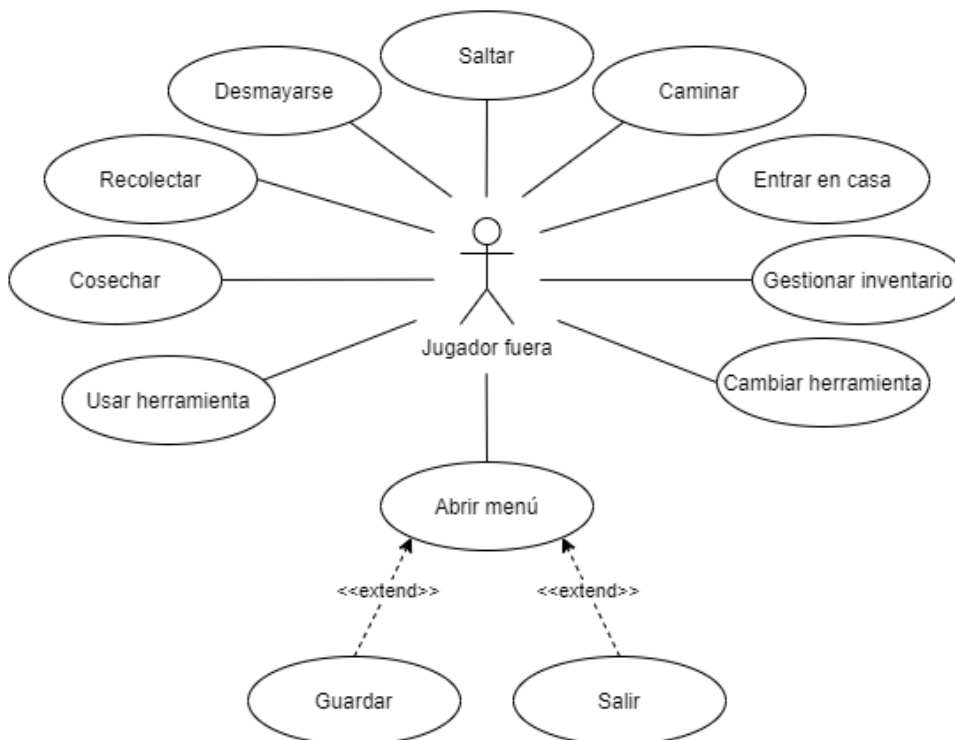


Figura 5.3 Casos de uso del jugador fuera de casa



Nombre del Caso de Uso 4
<i>Saltar</i>
Descripción
<i>El jugador podrá hacer que el personaje salte. Además, podrá moverlo o girarlo mientras está en el aire.</i>

Tabla 5.4 Caso de Uso 4

Nombre del Caso de Uso 5
<i>Caminar</i>
Descripción
<i>El jugador podrá mover al personaje en cualquier dirección sobre un plano (izquierda, derecha, delante, detrás y diagonales).</i>

Tabla 5.5 Caso de Uso 5

Nombre del Caso de Uso 6
<i>Dormir</i>
Descripción
<i>El jugador podrá interactuar con la cama para dormir. Se despertará a la mañana del día siguiente con la energía recargada.</i>

Tabla 5.6 Caso de Uso 6

Nombre del Caso de Uso 7
<i>Compra-venta</i>
Descripción
<i>El jugador podrá interactuar con el ordenador para vender o comprar productos. Se abrirá un menú que le permitirá escoger el producto y la cantidad que quiera vender o comprar, siempre y cuando disponga de la cantidad necesaria de ese producto o del dinero para comprarlo.</i>

Tabla 5.7 Caso de Uso 7

Nombre del Caso de Uso 8
<i>Cambiar herramienta</i>
Descripción
<i>El jugador podrá alternar entre las herramientas que tenga equipadas en ese momento en la barra de herramientas.</i>

Tabla 5.8 Caso de Uso 8



Nombre del Caso de Uso 9
Gestionar inventario
Descripción
<i>El jugador podrá acceder a su inventario para gestionarlo. Se abrirá un menú que representa el inventario y los objetos que contiene, el jugador podrá mover estos objetos a la barra de herramientas y viceversa.</i>

Tabla 5.9 Caso de Uso 9

Nombre del Caso de Uso 10
Salir fuera
Descripción
<i>Cuando el jugador esté dentro de casa, podrá interactuar con la puerta para salir. El personaje será trasladado al nivel de la granja.</i>

Tabla 5.10 Caso de Uso 10

Nombre del Caso de Uso 11
Entrar en casa
Descripción
<i>Cuando el jugador está fuera de casa, podrá interactuar con la puerta de la casa para entrar. El personaje será trasladado al nivel de la casa.</i>

Tabla 5.11 Caso de Uso 11

Nombre del Caso de Uso 12
Usar herramienta
Descripción
<i>El jugador podrá hacer que el personaje use la herramienta que tenga seleccionada en ese momento. Dependiendo de qué herramienta sea y con qué la use, tendrá distintos efectos.</i>

Tabla 5.12 Caso de Uso 12

Nombre del Caso de Uso 13
Cosechar
Descripción
<i>El jugador podrá interactuar con los cultivos que estén en su fase final para cosecharlos, obteniendo así el objeto que estos representan (trigo, lechuga o zanahoria).</i>

Tabla 5.13 Caso de Uso 13



Nombre del Caso de Uso 14
Recolectar
Descripción
<i>El jugador podrá recolectar los productos de origen animal. La leche y la lana de vacas y ovejas y los huevos que las gallinas depositen en el suelo. Las vacas y las ovejas deberán estar listas para que el jugador pueda interactuar con ellas.</i>

Tabla 5.14 Caso de Uso 14

Nombre del Caso de Uso 15
Desmayarse
Descripción
<i>El jugador podrá provocar que su personaje se desmaye si consume toda su energía. Esto hará que se despierte a la mañana siguiente con la mitad de energía.</i>

Tabla 5.15 Caso de Uso 15

Nombre del Caso de Uso 16
Abrir menú
Descripción
<i>El jugador pulsará una tecla que abrirá un menú durante la partida. Este menú mostrará las opciones guardar y salir.</i>

Tabla 5.16 Caso de Uso 16

Nombre del Caso de Uso 17
Guardar
Descripción
<i>Si el jugador hace click en la opción guardar, todo su progreso en la granja se guardará para que pueda retomarlo en otro momento.</i>

Tabla 5.17 Caso de Uso 17

Nombre del Caso de Uso 18
Salir (del juego)
Descripción
<i>Si el jugador hace click en la opción salir, se cerrará el juego sin guardar la partida.</i>

Tabla 5.18 Caso de Uso 18



5.3 ASI 3: IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE ANÁLISIS

5.3.1 Descripción de los Subsistemas

- Sistema de Inventario: El sistema del inventario es uno de los más importantes del juego, ya que la mayoría de las funcionalidades y otros subsistemas giran en torno a él. Es el que nos permite gestionar todos los objetos del juego y determinar qué acciones vamos a realizar.
- Sistema de Menús: El sistema de menús es más independiente del resto. Principalmente nos permite acceder al juego y salir de él, pero también nos permite mostrar información del juego o realizar acciones como ver y gestionar el inventario o comprar y vender productos.
- Sistema de día y noche: Este sistema es el que hace que sea posible que haya ciclo de día y noche. También es una parte fundamental del juego, porque determina el comportamiento de otros elementos y subsistemas.
- Sistema de animales: Este sistema aborda todo lo relacionado con el comportamiento de los animales como su IA o la producción.
- Sistema de cultivos: Incluye todo el crecimiento de los cultivos, así como su creación y recolección.
- Sistema de construcción: Se encarga de toda la edición del terreno, añadir bloques, eliminarlos o modificarlos.
- Sistema de logros: Se encarga de llevar el seguimiento de los logros, mostrarlos a medida que se completan y permite consultar su progreso.
- Sistema de guardado: Se encarga de obtener todos los datos que es necesario guardar y los almacena en la memoria. También se encarga de restaurar los datos que han sido guardados.

5.3.2 Descripción de los Interfaces entre Subsistemas

Todos los subsistemas se comunican de forma local a lo largo de las iteraciones del juego. En la mayoría de los casos se comunican a través de interfaces que nos proporciona UE4, pero en el caso del sistema de inventario se utiliza al personaje del jugador como intermediario para que los demás sistemas hagan uso de sus operaciones o elementos. En cuanto al sistema de día y noche, su principal componente es el Nivel de la granja, que tiene acceso a todos los elementos que están en él y puede comunicarles los cambios que se producen en cuanto al día y la hora.

5.4 ASI 4: ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO

5.4.1 Comenzar nueva partida

CASO DE USO 1: COMENZAR NUEVA PARTIDA	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en el menú principal.</i>
POSCONDICIONES	<i>El jugador habrá iniciado una partida desde el principio.</i>
ACTORES	<i>Jugador sin partida y jugador con partida.</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Pulsará el botón de nueva partida. Se creará una nueva partida. Se cargará el juego.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	-
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.19 Análisis Caso de Uso 1

5.4.2 Salir (del juego)

CASO DE USO 2: SALIR (DEL JUEGO)	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en el menú principal</i>
POSCONDICIONES	<i>El juego se habrá cerrado.</i>
ACTORES	<i>Jugador sin partida y jugador con partida</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Pulsará el botón de Salir. Se cerrará el juego.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	-
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.20 Análisis Caso de Uso 2

5.4.3 Continuar partida

CASO DE USO 3: CONTINUAR PARTIDA	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en el menú principal y tener una partida creada.</i>
POSCONDICIONES	<i>Se habrá cargado la partida guardada.</i>
ACTORES	<i>Jugador con partida</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Pulsará el botón de continuar partida. Se cargará el juego con la partida guardada.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	-
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.21 Análisis Caso de Uso 3

5.4.4 Saltar

CASO DE USO 4: SALTAR	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida y no puede estar saltando.</i>
POSCONDICIONES	<i>El personaje se habrá elevado en el aire.</i>
ACTORES	<i>Jugador fuera y Jugador dentro</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Pulsará la tecla asignada. El personaje se elevará en el aire. El personaje caerá de nuevo al suelo debido a la gravedad.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	<i>Escenario Alternativo 1: El jugador ya está ejecutando un salto El jugador deberá esperar a que el salto termine y toque el suelo para poder saltar de nuevo.</i>
EXCEPCIONES	<i>El personaje no puede saltar fuera de los límites del mapa.</i>
NOTAS	-

Tabla 5.22 Análisis Caso de Uso 4

5.4.5 Caminar

CASO DE USO 5: CAMINAR	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida sin ningún menú abierto.</i>
POSCONDICIONES	<i>El personaje avanzará en la dirección deseada.</i>
ACTORES	<i>Jugador fuera y Jugador dentro</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Pulsará una de las teclas asignadas. El personaje avanzará en la dirección asignada a la tecla. El personaje dejará de moverse cuando se suelte la tecla.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	<i>Escenario Alternativo 1: El jugador se encuentra junto a un desnivel. El jugador caerá debido a la gravedad hasta tocar el suelo.</i>
EXCEPCIONES	<i>El jugador no puede atravesar los límites del mapa</i>
NOTAS	-

Tabla 5.23 Análisis Caso de Uso 5

5.4.6 Dormir

CASO DE USO 6: DORMIR	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida y dentro de la casa.</i>
POSCONDICIONES	<i>El personaje habrá recargado su energía y el tiempo habrá avanzado hasta la mañana siguiente.</i>
ACTORES	<i>Jugador dentro</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Interactuará con la cama. El personaje aparecerá a la mañana siguiente con la energía recargada.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	<i>Escenario Alternativo 1: El jugador ya tenía la energía al máximo, por lo que se levantará con ella igual.</i>
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.24 Análisis Caso de Uso 6

5.4.7 Compra-venta

CASO DE USO 7: COMPRA-VENTA	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida y dentro de la casa.</i>
POSCONDICIONES	<i>El personaje tendrá más objetos y menos dinero o menos dinero y más objetos.</i>
ACTORES	<i>Jugador dentro</i>
DESCRIPCIÓN	<p><i>El jugador:</i></p> <p><i>Interactuará con el ordenador.</i></p> <p><i>Se mostrará el menú de comprar y vender.</i></p> <p><i>El jugador selecciona la opción de comprar</i></p> <p><i>El jugador elige la cantidad de cada tipo de objeto que desea comprar.</i></p> <p><i>Se incrementa el precio total que tiene que pagar.</i></p> <p><i>Al pulsar Comprar se realizará la compra.</i></p>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	<p><i>Escenario Alternativo 1:</i> <i>El jugador desea vender en vez de comprar.</i></p> <p><i>Interactuará con el ordenador.</i></p> <p><i>Se mostrará el menú de comprar y vender.</i></p> <p><i>El jugador selecciona la opción de vender</i></p> <p><i>El jugador elige la cantidad de cada tipo de objeto que desea vender.</i></p> <p><i>Se incrementa el precio total que va a recibir.</i></p> <p><i>Al pulsar Vender se realizará la venta.</i></p> <p><i>Escenario Alternativo 2:</i> <i>El jugador no completa la operación.</i></p> <p><i>En cualquier momento el jugador pulsa el botón de cerrar el menú.</i></p>
EXCEPCIONES	<p><i>El jugador intenta comprar más objetos de los que se puede permitir.</i></p> <p><i>El jugador intenta vender más objetos de los que tiene.</i></p>
NOTAS	-

Tabla 5.25 Análisis Caso de Uso 7

5.4.8 Cambiar herramienta

CASO DE USO 8: CAMBIAR HERRAMIENTA	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida y tener herramientas en la barra de herramientas.</i>
POSCONDICIONES	<i>El jugador tendrá seleccionada la herramienta deseada.</i>
ACTORES	<i>Jugador dentro y Jugador fuera</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Gira la rueda del ratón o teclea un número del 1 al 8. Se marca la herramienta seleccionada y se desmarca la anterior. Se muestra en la mano la herramienta seleccionada.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	<i>Escenario Alternativo 1: El jugador selecciona un hueco vacío de la barra de herramientas. Se muestra el hueco vacío como seleccionado. No se muestra ninguna herramienta en la mano del jugador.</i>
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.27 Análisis Caso de Uso 8

5.4.9 Gestionar inventario

CASO DE USO 9: GESTIONAR INVENTARIO	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida.</i>
POSCONDICIONES	<i>El jugador tendrá el inventario distribuido como desea.</i>
ACTORES	<i>Jugador dentro y Jugador fuera</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador abre el inventario. Pulsa en los objetos que quiere quitar de la barra de herramientas. Los objetos se trasladan al inventario principal. Pulsa en los objetos que quiere añadir a la barra de herramientas. Los objetos se trasladan a la barra de herramientas.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	<i>Escenario Alternativo 1: El jugador selecciona un hueco vacío de la barra de herramientas. No se produce ningún cambio. Escenario Alternativo 2: La barra de herramientas está llena y el jugador intenta añadir más objetos a ella. No se produce ningún cambio.</i>
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.28 Análisis Caso de Uso 9

5.4.10 Salir de casa

CASO DE USO 10: SALIR DE CASA	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida y dentro de la casa</i>
POSCONDICIONES	<i>El jugador se encontrará en el mapa exterior.</i>
ACTORES	<i>Jugador dentro</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Interactúa con la puerta de casa. Aparece fuera de la casa.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	-
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.29 Análisis Caso de Uso 10

5.4.11 Entrar en casa

Este escenario es similar al de salir de la casa, solo hay que interactuar con la puerta de la casa situada en el mapa principal para ser trasladado al mapa de la casa.

5.4.12 Usar herramienta

CASO DE USO 12: USAR HERRAMIENTA	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida y tener una herramienta seleccionada.</i>
POSCONDICIONES	<i>El jugador habrá realizado una acción asociada a la herramienta seleccionada.</i>
ACTORES	<i>Jugador dentro y Jugador fuera</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Tiene la azada seleccionada. Pulsa el botón izquierdo del ratón sobre un bloque de tierra. El bloque de tierra pasa a ser un bloque arado.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	<i>Escenario Alternativo 1: El jugador hace click con la azada sobre un bloque ya arado. No se produce ningún cambio. Escenario Alternativo 2: El jugador hace click derecho con la pala sobre un bloque de tierra. El bloque se destruye.</i>

	<p>Escenario Alternativo 3: El jugador hace click con una semilla un bloque arado. La semilla se consume y se planta en el bloque arado.</p>
EXCEPCIONES	-
NOTAS	Este caso de uso tiene múltiples escenarios por cada una de las herramientas del juego, por eso no se listan todos aquí. Además, en muchos casos las herramientas solo producen un resultado al utilizarlas con determinados bloques o elementos, por lo que a continuación se muestra una tabla que especifica los usos de cada herramienta con cada bloque.

Tabla 5.30 Análisis Caso de Uso 11

HERRAMIENTAS	CLICK	TIERRA	AGUA	TIERRA ARADA
PALA	Izquierdo	Se coloca un bloque de tierra encima	Nada	Nada
	Derecho	Se elimina el bloque de tierra	Nada	Nada
CUBO	Izquierdo	Se sustituye por un bloque de agua	Nada	Nada
	Derecho	Nada	Se retira un bloque de agua (y sus cascadas)	Nada
AZADA	Izquierdo	Se ara la tierra	Nada	Nada
	Derecho	Nada	Nada	La tierra deja de estar arada
REGADERA	Izquierdo	Nada	Nada	Se riega la tierra
	Derecho	Nada	Nada	Nada
SEMILLAS	Izquierdo	Nada	Nada	Se planta la semilla
	Derecho	Nada	Nada	Nada

Tabla 5.31 Tabla de uso de herramientas

5.4.13 Recolectar

CASO DE USO 13: RECOLECTAR	
PRECONDICIONES	El animal debe estar listo para recolectar.
POSCONDICIONES	En el inventario deberá contener un objeto más del producto recolectado.

ACTORES	<i>Jugador fuera</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Encontrará un animal para recoger su producto. Interactuará con el animal. Obtendrá el producto recolectado.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	<i>Escenario Alternativo 1: El animal aún no está listo para la recolección. El jugador deberá esperar los días necesarios para que el animal esté listo.</i>
EXCEPCIONES	<i>El inventario está lleno: No se podrá añadir el producto al inventario.</i>
NOTAS	-

Tabla 5.32 Análisis Caso de Uso 13

5.4.14 Cosechar

Este escenario es muy similar al anterior, solo habría que sustituir el animal por el cultivo y el producto recibido por el alimento que produce el cultivo. El escenario alternativo sería igual, el jugador tendrá que esperar los días necesarios para que el cultivo esté listo.

5.4.15 Desmayarse

CASO DE USO 15: DESMAYARSE	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida fuera y tener el mínimo de energía</i>
POSCONDICIONES	<i>El personaje aparece la mañana siguiente con media barra de energía.</i>
ACTORES	<i>Jugador fuera</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Utiliza una herramienta gastando la energía que le queda. El personaje se desmaya. Aparece a la mañana siguiente con media barra de energía</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	-
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.33 Análisis Caso de Uso 15

5.4.16 Abrir menú

Este caso es muy sencillo, simplemente el jugador pulsa la tecla asignada y el menú aparece.

5.4.17 Guardar

CASO DE USO 17: GUARDAR	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida haber abierto el menú del juego.</i>
POSCONDICIONES	<i>La partida se habrá guardado.</i>
ACTORES	<i>Jugador dentro y Jugador fuera</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Pulsará el botón de guardar. La partida se guarda.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	-
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.34 Análisis Caso de Uso 17

5.4.18 Salir (al menú principal)

CASO DE USO 18: SALIR	
PRECONDICIONES	<i>El jugador deberá estar en partida haber abierto el menú del juego.</i>
POSCONDICIONES	<i>El juego se habrá cerrado.</i>
ACTORES	<i>Jugador dentro y Jugador fuera</i>
DESCRIPCIÓN	<i>El jugador: Pulsará el botón de salir. El juego se cierra.</i>
VARIACIONES (ESCENARIOS SECUNDARIOS)	-
EXCEPCIONES	-
NOTAS	-

Tabla 5.35 Análisis Caso de Uso 18

5.5 ASI 5: ANÁLISIS DE CLASES

5.5.1 Diagrama de Clases

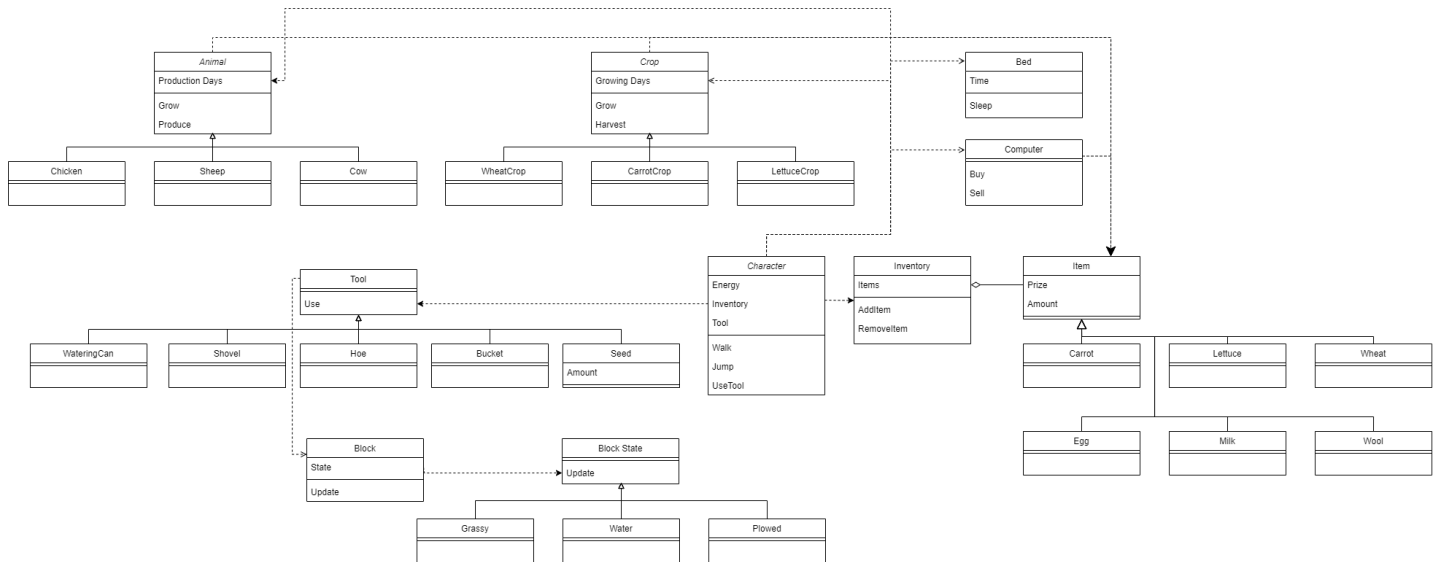


Figura 5.4 Diagrama de clases inicial (análisis)

5.5.2 Descripción de las Clases

5.5.2.1 Cultivos

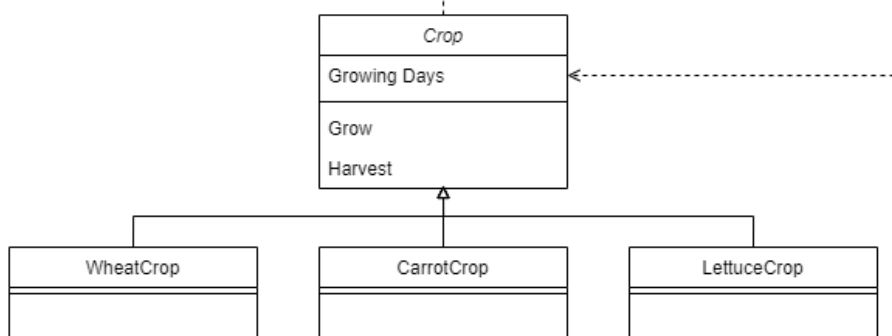


Figura 5.5 Diagrama de clases inicial, cultivos



Nombre de la Clase
Crop
Descripción
Clase base para los distintos tipos de cultivo.
Responsabilidades
Crecer cambiando las distintas fases del cultivo y cosecharse.
Atributos Propuestos
Growing days: El número de días que tardará en crecer el cultivo
Métodos Propuestos
Grow: Crece si cumple las condiciones necesarias Harvest: Se consume y genera un producto

Tabla 5.36 Análisis Clase Crop

Nombre de la Clase
WheatCrop
Descripción
Cultivo de trigo
Responsabilidades
Crecer cambiando las distintas fases del cultivo y cosecharse (produce trigo).
Atributos Propuestos
Growing days: El número de días que tardará en crecer el cultivo
Métodos Propuestos
Grow: Crece si cumple las condiciones necesarias Harvest: Se consume y genera un producto (trigo)

Tabla 5.37 Análisis Clase WheatCrop

Nombre de la Clase
CarrotCrop
Descripción
Cultivo de zanahoria
Responsabilidades
Crecer cambiando las distintas fases del cultivo y cosecharse (produce zanahorias).
Atributos Propuestos
Growing days: El número de días que tardará en crecer el cultivo
Métodos Propuestos
Grow: Crece si cumple las condiciones necesarias Harvest: Se consume y genera un producto (zanahoria)

Tabla 5.38 Análisis Clase CarrotCrop

Nombre de la Clase
LettuceCrop
Descripción
Cultivo de lechuga
Responsabilidades
Crecer cambiando las distintas fases del cultivo y cosecharse (produce lechuga).
Atributos Propuestos
Growing days: El número de días que tardará en crecer el cultivo
Métodos Propuestos
Grow: Crece si cumple las condiciones necesarias Harvest: Se consume y genera un producto (lechuga)

Tabla 5.39 Análisis Clase LettuceCrop

5.5.2.2 Animales

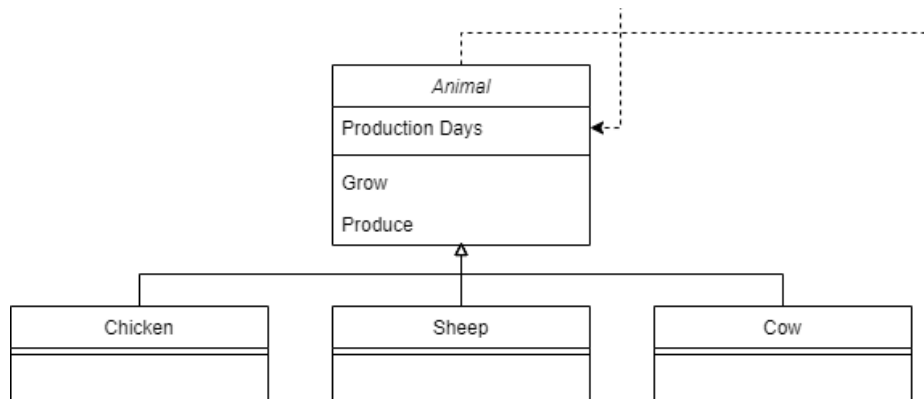


Figura 5.6 Diagrama de clases inicial, animales

Nombre de la Clase
Animal
Descripción
Clase de animal
Responsabilidades
Avanzar en la producción y producir productos.
Atributos Propuestos
ProductionDays: El número de días que tardará en generar un producto
Métodos Propuestos
Grow: Si el animal ha sido alimentado avanza en el proceso de producción Feed: Es alimentado Produce: Produce un producto

Tabla 5.40 Análisis Clase Animal



Nombre de la Clase
Chicken
Descripción
Clase de animal
Responsabilidades
Avanzar en la producción y producir productos.
Atributos Propuestos
ProductionDays: El número de días que tardará en generar un producto
Métodos Propuestos
Grow: Si ha sido alimentado avanza en el proceso de producción Feed: Es alimentado Produce: Genera un huevo en el lugar en el que se encuentra

Tabla 5.41 Análisis Clase Chicken

Nombre de la Clase
Cow
Descripción
Clase de animal
Responsabilidades
Avanzar en la producción y producir productos.
Atributos Propuestos
ProductionDays: El número de días que tardará en generar un producto
Métodos Propuestos
Grow: Si ha sido alimentado avanza en el proceso de producción Feed: Es alimentado Produce: Da leche al jugador

Tabla 5.42 Análisis Clase Cow

Nombre de la Clase
Sheep
Descripción
Clase de animal
Responsabilidades
Avanzar en la producción y producir productos.
Atributos Propuestos
ProductionDays: El número de días que tardará en generar un producto
Métodos Propuestos
Grow: Si ha sido alimentado avanza en el proceso de producción Feed: Es alimentado Produce: Da lana al jugador

Tabla 5.43 Análisis Clase Sheep

5.5.2.3 Compra y venta

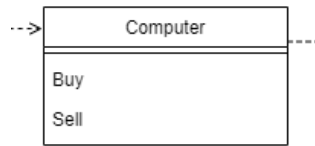


Figura 5.7 Diagrama de clases inicial, ordenador

Nombre de la Clase
Computer
Descripción
Permite al jugador comprar y vender productos a través de él
Responsabilidades
Comprar y vender productos
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos
Buy: Da objetos al jugador a cambio de dinero Sell: Da dinero al jugador a cambio de objetos

Tabla 5.44 Análisis Clase Computer

5.5.2.4 Dormir

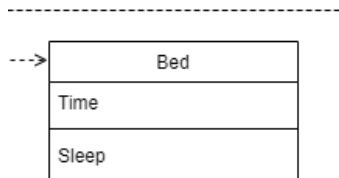


Figura 5.8 Diagrama de clases inicial, cama

Nombre de la Clase
Bed
Descripción
Permite al jugador dormir, restaurándole la energía y avanzando el tiempo hasta el día siguiente
Responsabilidades
Avanzar el tiempo y restaurar energía
Atributos Propuestos
Time: La hora en el juego
Métodos Propuestos
Sleep: Restaura la energía del jugador y avanza hasta el día siguiente

Tabla 5.45 Análisis Clase Bed

5.5.2.5 Herramientas

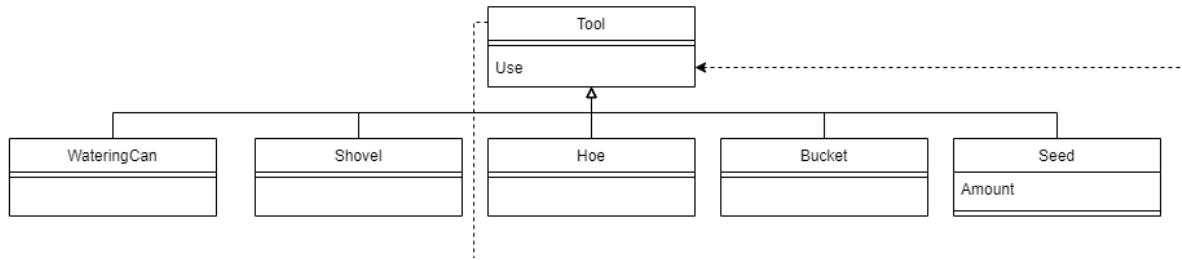


Figura 5.9 Diagrama de clases inicial, herramientas

Nombre de la Clase	Tool
Descripción	Clase base de las herramientas
Responsabilidades	Realizar una acción diferente según la herramienta
Atributos Propuestos	
Métodos Propuestos	
Use:	Ejecuta una acción

Tabla 5.46 Análisis Clase Tool

Nombre de la Clase	Shovel
Descripción	Pala que permite al jugador poner o quitar bloques
Responsabilidades	Poner o quitar bloques
Atributos Propuestos	
Métodos Propuestos	
Use:	Pone o quita un bloque según la tecla pulsada

Tabla 5.47 Análisis Clase Shovel



Nombre de la Clase
Hoe
Descripción
Hazada que permite arar los bloques de tierra
Responsabilidades
Cambiar la hierba a tierra arada
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos
Use: Ara la tierra

Tabla 5.48 Análisis Clase Hoe

Nombre de la Clase
Bucket
Descripción
Permite al jugador crear lagos o ríos colocando y quitando agua
Responsabilidades
Colocar y quita agua
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos
Use: Coloca o quita agua según la tecla pulsada

Tabla 5.49 Análisis Clase Bucket

Nombre de la Clase
WateringCan
Descripción
Regadera que permite regar los cultivos
Responsabilidades
Regar la tierra arada
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos
Use: Riega tierra arada

Tabla 5.50 Análisis Clase WateringCan

Nombre de la Clase
Seed
Descripción
Semillas que permiten plantar cultivos en la tierra arada
Responsabilidades
Plantar un cultivo
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos
Use: Planta un cultivo en un bloque de tierra arada

Tabla 5.51 Análisis Clase Seed

5.5.2.6 Personaje

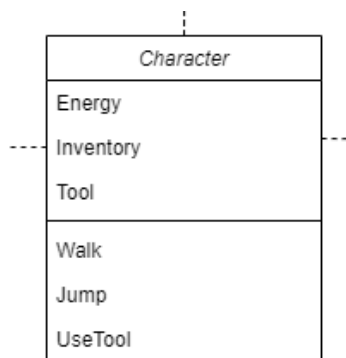


Figura 5.10 Diagrama de clases inicial, personaje

Nombre de la Clase
Character
Descripción
Personaje principal del juego
Responsabilidades
Movimiento, cambio de herramientas e interacción con otros elementos y sistemas
Atributos Propuestos
Energy: Energía que tiene el personaje para realizar actividades Money: Cantidad de dinero que tiene el personaje Inventory: Elemento que contiene los objetos que tiene el personaje Tool: Herramienta que está utilizando el personaje en ese momento
Métodos Propuestos
Use: Usa la herramienta que esté sosteniendo

Tabla 5.52 Análisis Clase Character

5.5.2.7 Inventario

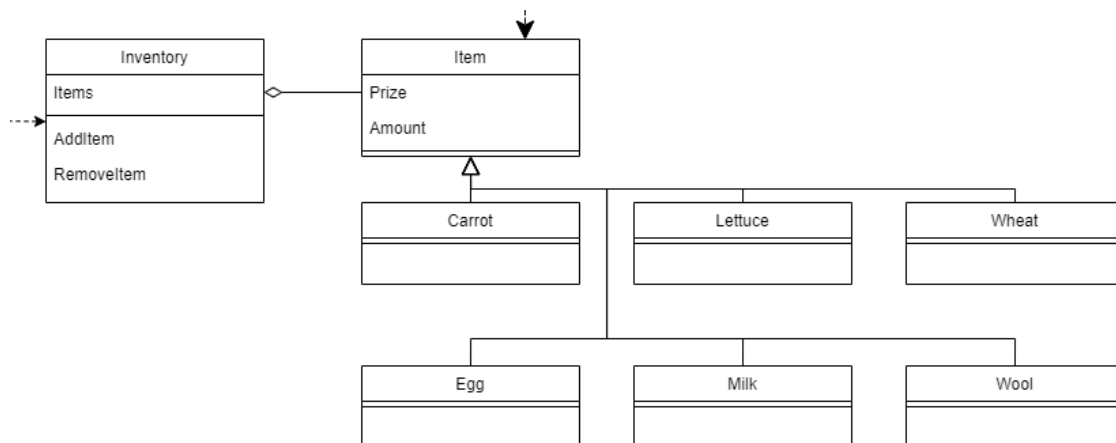


Figura 5.11 Diagrama de clases inicial, inventario

Nombre de la Clase	
Inventory	
Descripción	
Elemento que contiene y gestiona los objetos del jugador	
Responsabilidades	
Guardar y gestionar los objetos del jugador	
Atributos Propuestos	
Items: Lista de objetos del jugador	
Métodos Propuestos	
Use: Añade un objeto a la lista	
RemoveItem: Elimina un objeto de la lista	

Tabla 5.53 Análisis Clase Inventory

Nombre de la Clase	
Item	
Descripción	
Objeto que se puede guardar en el inventario	
Responsabilidades	
Contiene información de los objetos del juego	
Atributos Propuestos	
Prize: Precio del objeto	
Amount: Cantidad de unidades del objeto	
Métodos Propuestos	

Tabla 5.54 Análisis Clase Item



Nombre de la Clase
Carrot
Descripción
Zanahoria
Responsabilidades
Representa una zanahoria en el juego
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos

Tabla 5.55 Análisis Clase Carrot

Nombre de la Clase
Lettuce
Descripción
Lechuga
Responsabilidades
Representa una lechuga en el juego
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos

Tabla 5.56 Análisis Clase Lettuce

Nombre de la Clase
Wheat
Descripción
Trigo
Responsabilidades
Representa trigo en el juego
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos

Tabla 5.57 Análisis Clase Wheat



Nombre de la Clase
Egg
Descripción
Huevo
Responsabilidades
Representa un huevo en el juego
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos

Tabla 5.58 Análisis Clase Egg

Nombre de la Clase
Milk
Descripción
Leche
Responsabilidades
Representa leche en el juego
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos

Tabla 5.53 Análisis Clase Milk

Nombre de la Clase
Wool
Descripción
Lana
Responsabilidades
Representa lana en el juego
Atributos Propuestos
Métodos Propuestos

Tabla 5.52 Análisis Clase Character

5.6 ASI5: DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO

5.6.1 Definición del aspecto de la interfaz

En un videojuego es importante tener en cuenta que la interfaz de usuario está formada tanto por los menús del juego como por el HUD. El HUD (Head-Up Display) es información importante que se muestra en pantalla en todo momento como la vida del jugador, puntuación o habilidades.

5.6.1.1 HUD

A continuación, se muestra un prototipo del HUD. Deberá informar de la hora y la fecha en el mundo del juego, el dinero del jugador, su energía, la herramienta seleccionada y los logros en los que se progresa o completan.

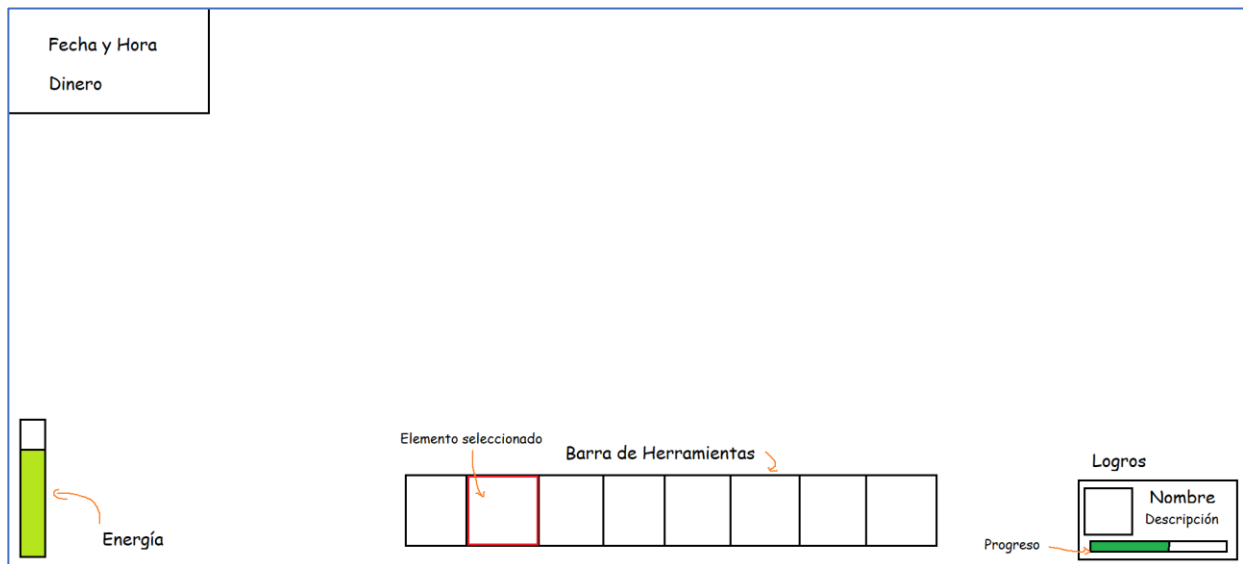


Figura 5.12 Prototipo de HUD

5.6.1.2 Menús

5.6.1.3 Menú principal

Este es el menú que permite al jugador iniciar una partida, ya sea nueva o continuar una ya existente. También permite cerrar el juego.

Menú Principal

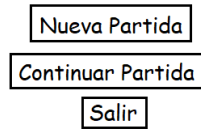


Figura 5.13 Prototipo de Menú principal

5.6.1.4 Menú dentro del juego

Permite al jugador guardar la partida o salir al menú principal.

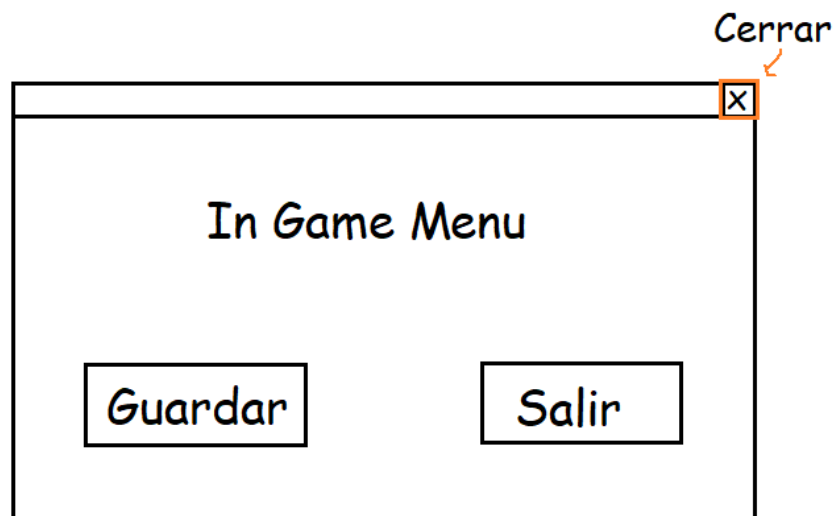


Figura 5.14 Prototipo de Menú dentro del juego

5.6.1.5 Inventario

El inventario será accesible al igual que un menú dentro del juego. Mostrará los objetos del jugador y le permitirá gestionarlos.

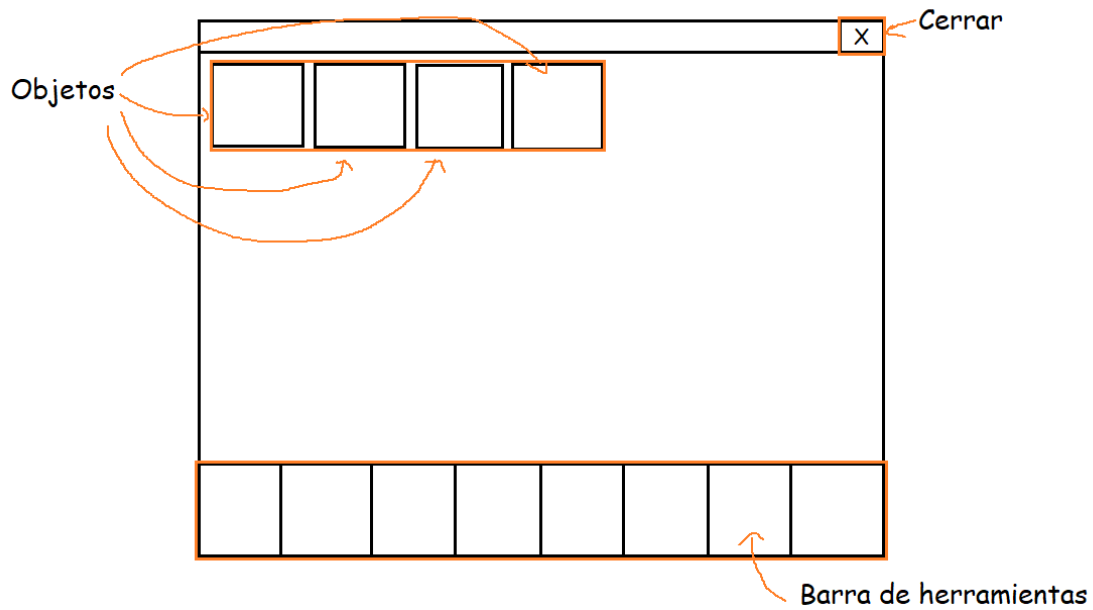


Figura 5.15 Prototipo de Menú del inventario

5.6.1.6 Tienda

El menú de la tienda será accesible a través del ordenador del juego, permitiendo al jugador comprar o vender productos según la pestaña que tenga seleccionada.

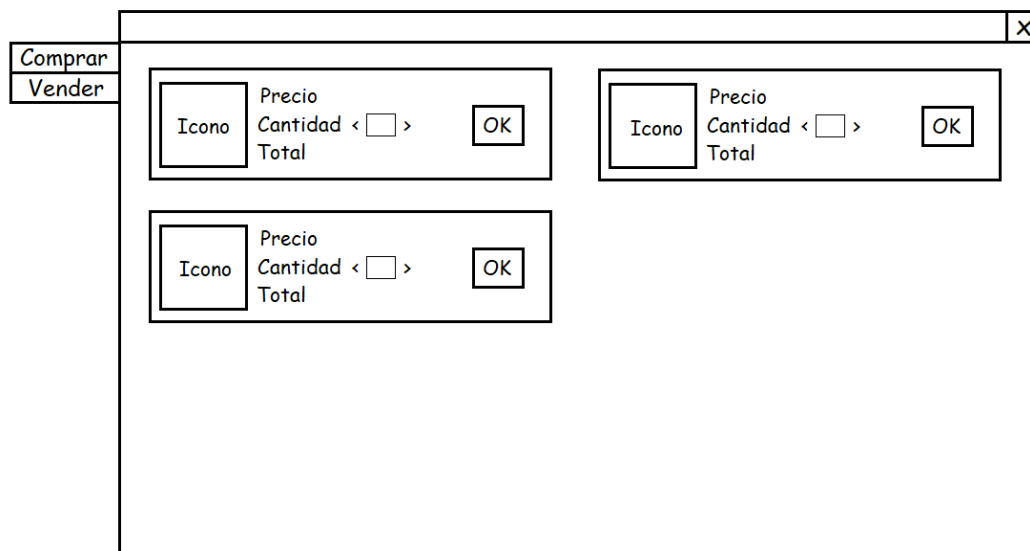


Figura 5.16 Prototipo de Menú de la tienda

5.6.2 Diagrama de Navegabilidad

A continuación, se muestran las transiciones entre los distintos menús y pantallas.

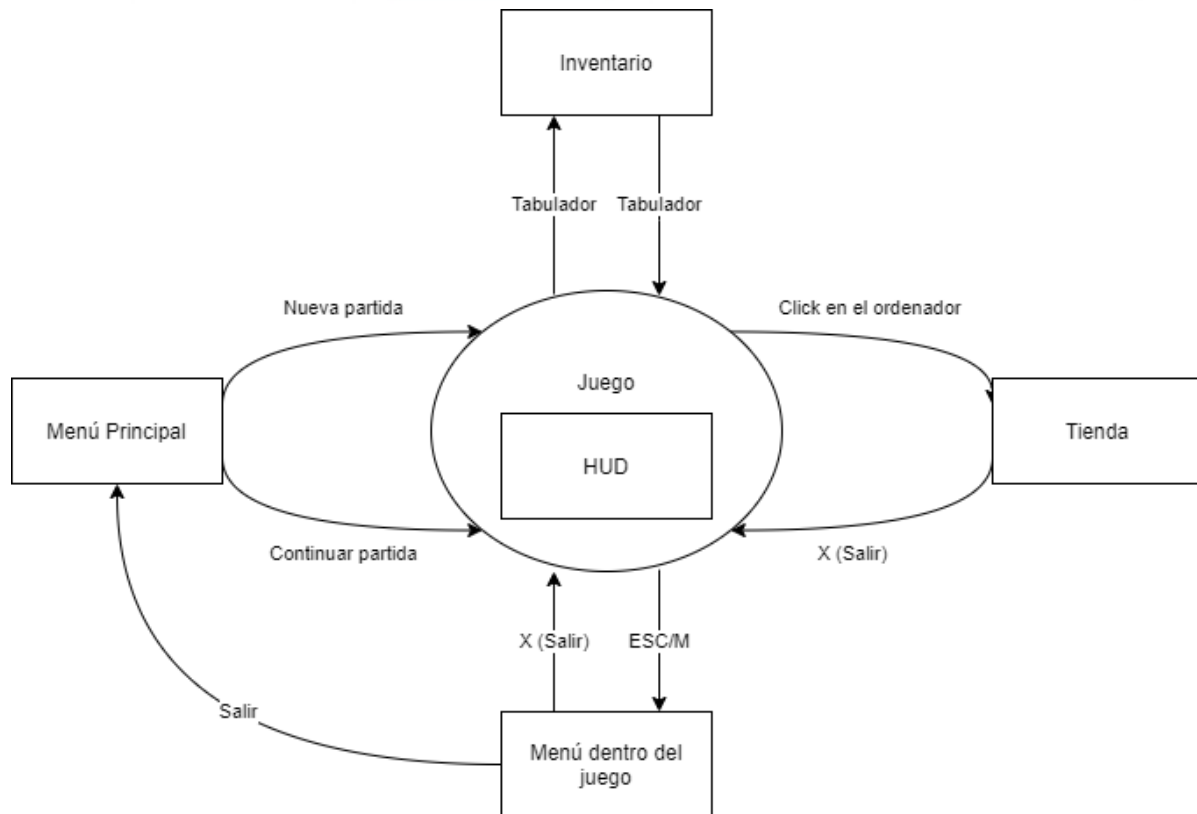


Figura 5.16 Diagrama de Navegabilidad de la Interfaz

5.6.3 Definición de Niveles

A continuación, también se definen los dos niveles que tendrá el juego: La casa y la granja, además de la navegación entre ellos. En rojo se muestran los elementos con los que puede interactuar el jugador.

5.6.3.1 Nivel de la Casa

Es el nivel inicial en el que aparece el jugador. En él se encuentra el ordenador que permite acceder al menú de la tienda visto anteriormente, además de una puerta que permite al jugador acceder al nivel de la granja. También está la cama donde puede dormir el jugador.

Se ha buscado un diseño abierto para que el jugador pueda visualizar todo el interior de la casa con la cámara fija y se han agrupado los elementos con los que puede interactuar (a excepción de la puerta) en la habitación del jugador, que se ha separado del resto de la casa mediante una elevación para resaltarla.

En el exterior la habitación se diferencia por los postes que la elevan y un tejado a dos aguas de mayor inclinación que el de la estructura principal. Se ha optado por vigas y columnas de madera vistas para darle un aspecto más rústico.

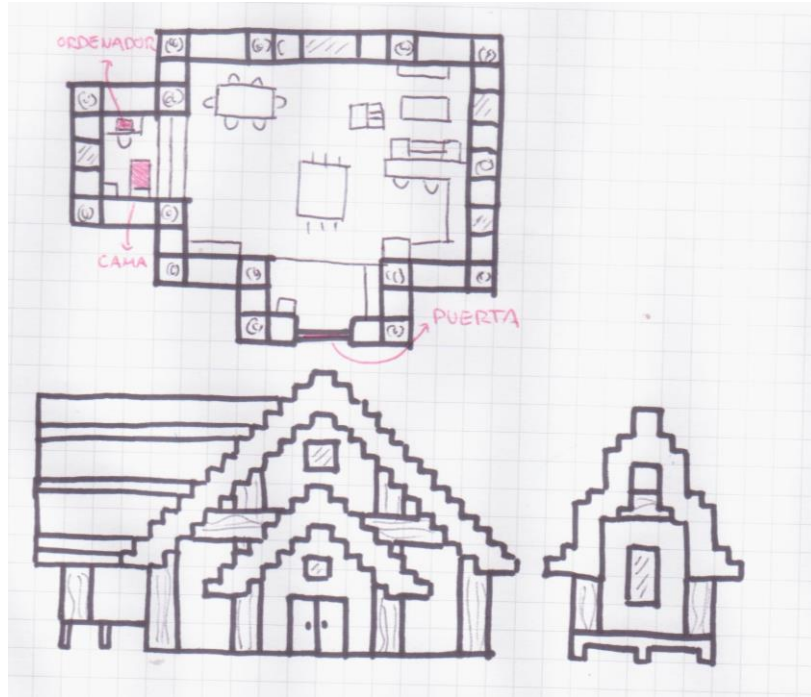


Figura 5.17 Planos del Nivel Casa

5.6.3.2 Nivel de la Granja

El nivel de la granja es una zona amplia que puede ser modificada por el jugador. En él se encuentra una representación de la casa por fuera y se puede acceder al nivel de la casa a través de la puerta.

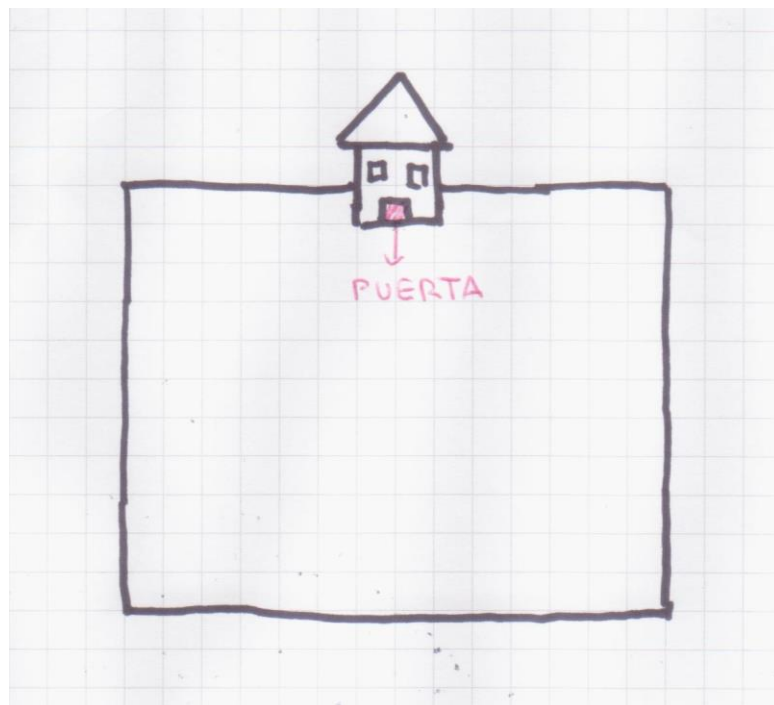


Figura 5.18 Nivel Granja

5.7 ASI 10: ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

5.7.1 Pruebas Unitarias

Para realizar las pruebas unitarias se utilizarán las herramientas de UE4. Se realizarán sobre componentes y operaciones básicas para comprobar el correcto funcionamiento de los componentes del juego por separado. En el apartado [6.4.1](#) se explicará cómo se ha llevado a cabo la automatización de estas pruebas.

5.7.1.1 Pruebas de Inventario

Prueba	Resultado Esperado
Mover objeto de la barra de herramientas al inventario	
Hay un objeto en la barra de herramientas	Se mueve correctamente
No hay ningún objeto en la barra de herramientas	No ocurre nada
Hay varios objetos en la barra de herramientas	Se mueve correctamente
No hay objetos en el inventario	Se mueve correctamente
Si hay objetos en el inventario	Se mueve correctamente
Mover objeto del inventario a la barra de herramientas	
Hay un objeto en el inventario	Se mueve correctamente
No hay ningún objeto en el inventario	No ocurre nada
Hay varios objetos en el inventario	Se mueve correctamente
No hay objetos en la barra de herramientas	Se mueve correctamente
Si hay objetos en la barra de herramientas	Se mueve correctamente

Tabla 5.53 Pruebas de Inventario

5.7.1.2 Pruebas de Cultivos

Prueba	Resultado Esperado
Se riega el cultivo y pasa un día	
El cultivo está en la fase inicial	Crece
El cultivo está en una fase intermedia	Crece
El cultivo está en la fase final	No crece
No se riega el cultivo y pasa un día	
El cultivo está en la fase inicial	No crece
El cultivo está en una fase intermedia	No crece
El cultivo está en la fase final	No crece

Tabla 5.54 Pruebas de Cultivos

5.7.1.3 Pruebas de Animales

Prueba	Resultado Esperado
Se alimenta el animal y pasa un día	
El animal ya estaba listo para recoger el producto	No ocurre nada
El animal no estaba listo para recoger el producto	
Es el último día de producción	Pasa a estar listo para la recolección
No es el último día de producción	Avanza en la producción
No se alimenta el animal y pasa un día	
El animal ya estaba listo para recoger el producto	No ocurre nada
El animal no estaba listo para recoger el producto	
Es el último día de producción	No ocurre nada
No es el último día de producción	No ocurre nada

Tabla 5.55 Pruebas de Animales

5.7.1.4 Pruebas de Energía

Prueba	Resultado Esperado
El jugador se va a dormir	
Tiene la energía completa	Se levanta a la mañana siguiente con la energía completa
No tiene la energía completa	Se levanta a la mañana siguiente con la energía completa
El jugador realiza una acción que gasta energía	
El jugador tiene la energía completa	La energía disminuye 5 puntos
El jugador tiene la energía a medias	La energía disminuye 5 puntos
El jugador tiene 5 de energía	El jugador se desmaya y se levanta al día siguiente la mitad de la energía total.

Tabla 5.56 Pruebas de Energía

5.7.1.5 Pruebas de Logros

Prueba	Resultado Esperado
Se completa un logro sin progreso	
No estaba completado	Se completa
Ya estaba completado	No ocurre nada
Se progresa en un logro con progreso	
El logro tiene 0 progreso	El progreso avanza un punto, pero el logro no se completa

Al logro le falta más de un punto de progreso	El progreso avanza un punto, pero el logro no se completa
Al logro solo le falta un punto de progreso	El progreso avanza un punto y el logro se completa
El logro ya está completado	No ocurre nada

Tabla 5.57 Pruebas de Logros

5.7.2 Pruebas de Integración del Sistema

Las pruebas de integración del sistema se realizan manualmente para probar todo el sistema en conjunto y las relaciones entre sus subsistemas y componentes. Se detallará el proceso en el apartado [6.4.2](#).

Caso de Uso 1: Comenzar nueva partida	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Comenzar una nueva partida cuando no existe ninguna</i>	<i>Se crea una nueva partida desde el principio</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Comenzar una nueva partida cuando ya existe una</i>	<i>Se crea una nueva partida desde el principio</i>

Tabla 5.58 Pruebas de Integración Caso de Uso 1

Caso de Uso 2: Salir (del juego)	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Salir del juego sin ninguna partida guardada</i>	<i>Se cierra el juego</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Salir del juego con una partida guardada</i>	<i>Se cierra el juego y no se pierde la partida</i>

Tabla 5.59 Pruebas de Integración Caso de Uso 2

Caso de Uso 3: Continuar partida	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Continuar una partida guardada</i>	<i>Se carga la partida con todo el progreso que tenía cuando se guardó.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Continuar una partida cuando no se ha cargado ninguna</i>	<i>No debe ser posible continuar una partida si no hay ninguna guardada</i>

Tabla 5.60 Pruebas de Integración Caso de Uso 3



Caso de Uso 4: Saltar	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Pulsar el botón de salto sin obstáculos</i>	<i>El personaje se eleva en el aire</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Pulsar el botón de salto en el límite superior del mapa</i>	<i>El personaje no puede superar el límite del mapa</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Pulsar el botón de salto cuando el jugador ya está saltando</i>	<i>El personaje no se elevará más en el aire</i>

Tabla 5.61 Pruebas de Integración Caso de Uso 4

Caso de Uso 5: Caminar	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Caminar en todas direcciones en una superficie plana</i>	<i>El personaje avanzará en la dirección asignada a las teclas pulsadas</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Caminar en todas direcciones en una superficie con desniveles</i>	<i>El personaje caerá cuando los desniveles sean hacia abajo y no podrá avanzar cuando los desniveles sean hacia arriba</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Caminar en dirección a los límites del mapa</i>	<i>El personaje no puede atravesar los límites del mapa</i>

Tabla 5.62 Pruebas de Integración Caso de Uso 5

Caso de Uso 6: Dormir	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la cama para dormir</i>	<i>El jugador no podrá controlar al personaje mientras duerme y recobrará el control del personaje una vez se levante.</i>

Tabla 5.63 Pruebas de Integración Caso de Uso 6

Caso de Uso 7.1: Compra	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Comprar un tipo de objeto que ya tiene el jugador en el inventario</i>	<i>El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade al inventario.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Comprar un objeto que ya tiene el jugador en la barra de herramientas</i>	<i>El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade a la barra de herramientas.</i>
Prueba	Resultado Esperado



Comprar un objeto que no tiene el jugador	<i>El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade al inventario</i>
Prueba	Resultado Esperado
Comprar un animal	<i>El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el animal aparece en el mapa en vez de añadirse al inventario.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Comprar varias unidades de un objeto	<i>El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y las unidades y se añaden todas al inventario.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Intentar comprar unidades negativas	<i>No es posible comprar unidades 0 o negativas de un objeto.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Intentar comprar un objeto sin tener dinero	<i>No es posible comprar un objeto sin tener dinero.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Intentar comprar más unidades de las que se puede permitir el jugador	<i>No es posible comprar más unidades si no se tiene suficiente dinero</i>

Tabla 5.64 Pruebas de Integración Caso de Uso 7.1

Caso de Uso 7.2: Venta	
Prueba	Resultado Esperado
Vender un objeto que está en el inventario	<i>El dinero aumenta de acuerdo con el precio y el objeto se elimina del inventario.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Vender un objeto que está en la barra de herramientas	<i>El dinero aumenta de acuerdo con el precio y el objeto se elimina de la barra de herramientas.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Vender parte de las unidades de un objeto	<i>El dinero aumenta de acuerdo con el precio y las unidades y se restan solo las unidades vendidas.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Intentar vender más unidades de las que se tiene	<i>No es posible vender más unidades de las que se tiene.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Intentar vender un objeto que no se tiene	<i>No es posible vender un objeto que no se tiene.</i>
Prueba	Resultado Esperado
Intentar vender una cantidad negativa de unidades	<i>No es posible vender unidades negativas.</i>

Tabla 5.65 Pruebas de Integración Caso de Uso 7.2



Caso de Uso 8: Cambiar Herramienta	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Cambiar entre distintas herramientas</i>	<i>Se seleccionará la herramienta deseada, que se mostrará en la mano del personaje y podrá utilizarse correctamente.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Cambiar a un espacio vacío</i>	<i>La mano del personaje estará vacía y el personaje no podrá realizar ninguna acción extra.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Cambiar a un espacio con un objeto que no es una herramienta</i>	<i>El objeto se mostrará en la mano del personaje, pero no podrá realizar ninguna acción con él.</i>

Tabla 5.66 Pruebas de Integración Caso de Uso 8

Caso de Uso 9: Gestionar Inventario	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Repetir las pruebas unitarias (ver 5.7.1.1) desde la interfaz.</i>	<i>Comprobar que lo que muestra la interfaz se corresponde con el estado real del inventario.</i>

Tabla 5.67 Pruebas de Integración Caso de Uso 9

Caso de Uso 10: Salir Fuera	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Hacer clic en la puerta cerca de ella</i>	<i>El personaje se teletransportará fuera de la casa</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Hacer clic en la puerta lejos de ella</i>	<i>Si la puerta está fuera del rango de acción del personaje no ocurrirá nada</i>

Tabla 5.68 Pruebas de Integración Caso de Uso 10

Caso de Uso 11: Entrar en Casa	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Hacer clic en la puerta cerca de ella</i>	<i>El personaje se teletransportará dentro de la casa</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Hacer clic en la puerta lejos de ella</i>	<i>Si la puerta está fuera del rango de acción del personaje no ocurrirá nada</i>

Tabla 5.69 Pruebas de Integración Caso de Uso 11



Caso de Uso 12.1: Usar Herramienta (Regadera)	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la regadera en un bloque de hierba</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la regadera en un bloque de tierra arada</i>	<i>La tierra arada pasará a estar mojada.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la regadera en un bloque de tierra arada mojada</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la regadera en un bloque de agua</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la regadera fuera del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la regadera sobre el límite inferior del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>

Tabla 5.70 Pruebas de Integración Caso de Uso 12.1

Caso de Uso 12.2: Usar Herramienta (Pala)	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de hierba</i>	<i>Con el click izquierdo se coloca un bloque de tierra izquierda, con el derecho se quita el bloque.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de tierra arada</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de tierra arada mojada</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de agua</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala fuera del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala sobre el límite inferior del mapa</i>	<i>Con el click izquierdo se coloca un bloque de tierra izquierda, con el derecho no ocurre nada.</i>

Tabla 5.71 Pruebas de Integración Caso de Uso 12.2



Caso de Uso 12.3: Usar Herramienta (Cubo de Agua)	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar el cubo en un bloque de hierba</i>	<i>Con el click izquierdo se sustituye el bloque de hierba por uno de agua, con el derecho no ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar el cubo en un bloque de tierra arada</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de tierra arada mojada</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de agua</i>	<i>Con el click derecho se quita el bloque de agua, con el izquierdo no ocurre nada.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala fuera del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala sobre el límite inferior del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>

Tabla 5.72 Pruebas de Integración Caso de Uso 12.3

Caso de Uso 12.4: Usar Herramienta (Azada)	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar el cubo en un bloque de hierba</i>	<i>Con el click izquierdo se ara la tierra, con el derecho no ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar el cubo en un bloque de tierra arada</i>	<i>Con el click derecho la tierra deja de estar arada y vuelve a tener hierba, con el izquierdo no ocurre nada.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de tierra arada mojada</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de agua</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala fuera del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala sobre el límite inferior del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>

Tabla 5.73 Pruebas de Integración Caso de Uso 12.4



Caso de Uso 12.5: Usar Herramienta (Semillas)	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar el cubo en un bloque de hierba</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar el cubo en un bloque de tierra arada</i>	<i>Se gasta una semilla y se planta en el bloque</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de tierra arada mojada</i>	<i>Se gasta una semilla y se planta en el bloque</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala en un bloque de agua</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala fuera del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la pala sobre el límite inferior del mapa</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Usar la última semilla que queda</i>	<i>Se gasta la semilla, se planta y desaparece del inventario.</i>

Tabla 5.74 Pruebas de Integración Caso de Uso 12.5

Caso de Uso 13: Recolectar	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Intentar recolectar un producto de un animal sin alimentar que no está listo</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Intentar recolectar un producto de un animal alimentado que no está listo</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Intentar recolectar un producto de un animal que está listo</i>	<i>El animal deja de estar listo y el producto se añade al inventario</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Intentar recolectar un producto de un animal que deja los productos por el mapa (gallina)</i>	<i>No ocurre nada</i>

Tabla 5.75 Pruebas de Integración Caso de Uso 13



Caso de Uso 14: Cosechar	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Intentar cosechar un cultivo recién plantado</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Intentar cosechar un cultivo en fase intermedia</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Intentar cosechar un cultivo en la fase final.</i>	<i>El cultivo desaparece y se añade el producto al inventario o barra de herramientas.</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Intentar cosechar un cultivo regado en la fase final.</i>	<i>El cultivo desaparece y se añade el producto al inventario o barra de herramientas.</i>

Tabla 5.76 Pruebas de Integración Caso de Uso 14

Caso de Uso 15: Desmayarse	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Realizar una acción que consume energía sin agotarla</i>	<i>No ocurre nada</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Realizar una acción que consume energía agotándola</i>	<i>El personaje se desmaya, levantándose a la mañana siguiente con la mitad de la energía total.</i>

Tabla 5.77 Pruebas de Integración Caso de Uso 15

Caso de Uso 16: Abrir menú (en juego)	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Abrir el menú dentro de casa</i>	<i>El menú se abre correctamente</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Abrir el menú fuera de casa</i>	<i>El menú se abre correctamente</i>

Tabla 5.78 Pruebas de Integración Caso de Uso 16

Caso de Uso 17: Guardar	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Guardar una partida recién creada</i>	<i>La partida se guarda correctamente</i>
Prueba	Resultado Esperado
<i>Guardar una partida con mucha información</i>	<i>La partida se guarda correctamente</i>

Tabla 5.79 Pruebas de Integración Caso de Uso 17



Caso de Uso 18: Salir (al menú principal)	
Prueba	Resultado Esperado
<i>Salir al menú principal</i>	<i>Se sale al menú principal sin guardar la partida</i>

Tabla 5.80 Pruebas de Integración Caso de Uso 18

5.7.3 Pruebas de Usabilidad

Para realizar estas pruebas se buscarán voluntarios de distintos ámbitos y edades para que prueben el juego y después compartan su experiencia y opinión mediante una encuesta. Estos cuestionarios se pueden encontrar en el apartado [6.4.3](#).

Capítulo 6 DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

DSI

6.1 DSI 3: DISEÑO DE CASOS DE USO REALES

A continuación, se muestran algunos diagramas para facilitar la comprensión y concretar alguno de los casos de uso definidos en el capítulo anterior

6.1.1 Caso de uso 3: Continuar partida

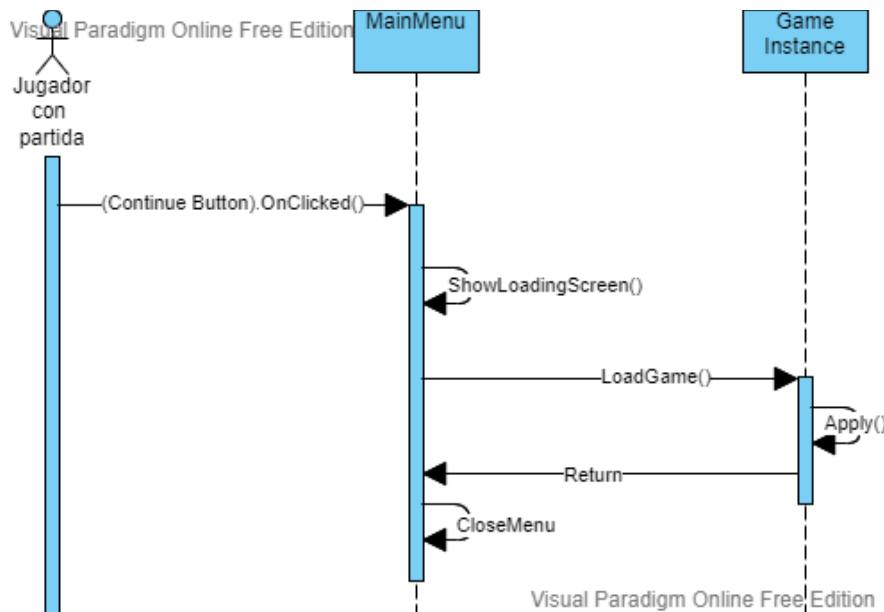


Figura 6.1 Diagrama de Secuencia Continuar Partida

6.1.2 Caso de Uso 6: Dormir

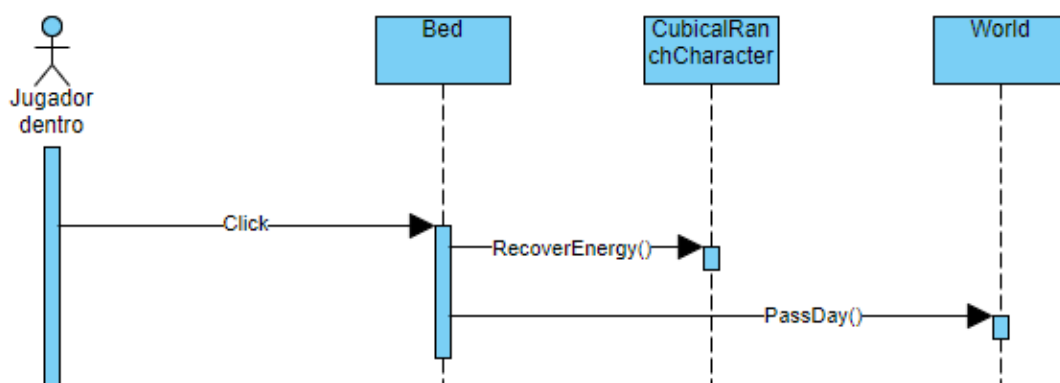


Figura 6.2 Diagrama de Secuencia Dormir

6.1.3 Caso de Uso 7: Compra/Venta

Se han juntado ambos casos de uso en el mismo diagrama ya que se llevarán a cabo desde el mismo menú y requerirán los mismos pasos.

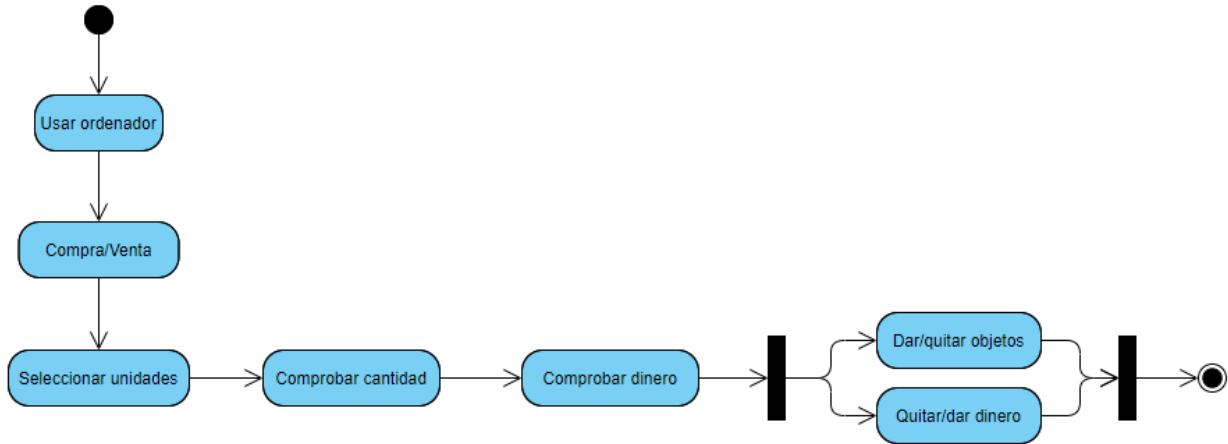


Figura 6.3 Diagrama de Actividad Compra/Venta

6.1.4 Caso de Uso 9: Gestionar Inventario

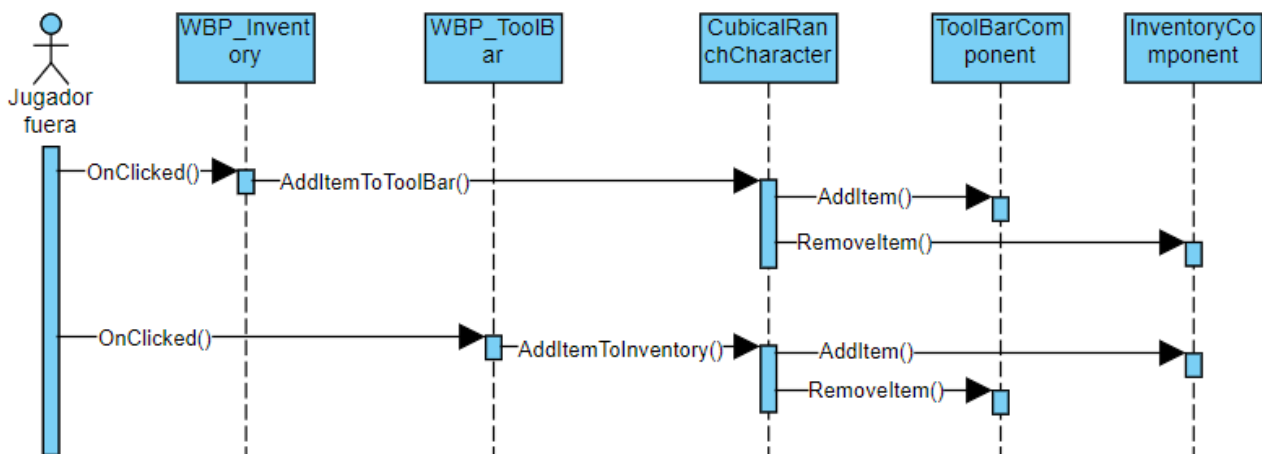


Figura 6.4 Diagrama de Secuencia Gestionar Inventario

6.1.5 Caso de Uso 12: Usar Herramienta

A continuación, se muestra el diagrama de secuencia suponiendo que el jugador tenga la pala seleccionada y haga click en un bloque de hierba. Para el resto de herramientas el comportamiento sería similar, cambiando solo el mensaje de "Destroy()", suponiendo que se hace click en el bloque adecuado, si no, el mensaje moriría en la herramienta.

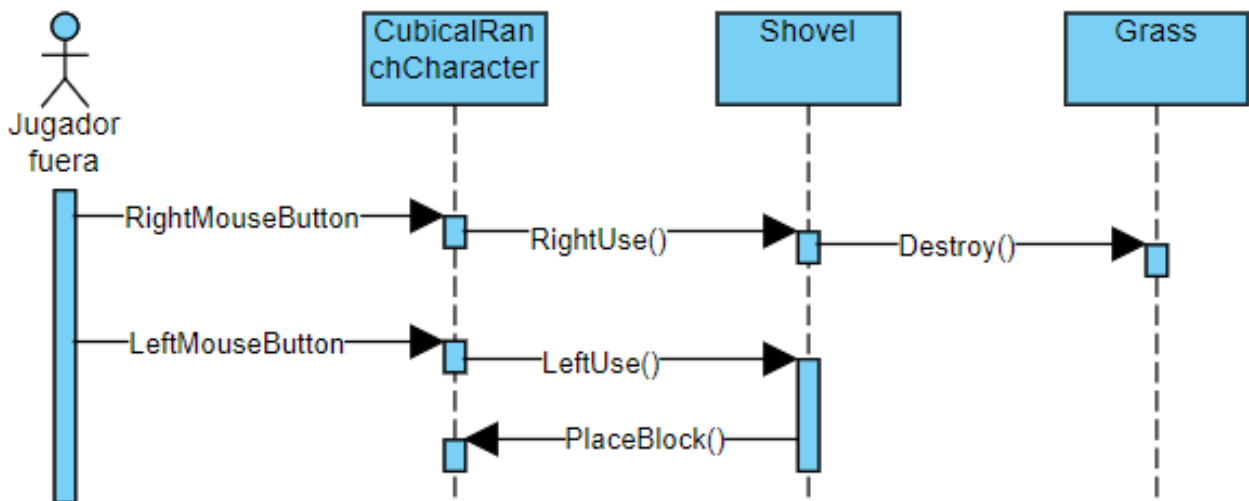


Figura 6.5 Diagrama de Secuencia Usar Herramienta

6.1.6 Caso de Uso 13: Recolectar

Este diagrama solo se aplica a los animales que requieren la interacción del jugador para recoger sus productos (vacas y ovejas). En las gallinas no habría interacción con el personaje, solo se pondría el contador a 0 al poner un huevo.

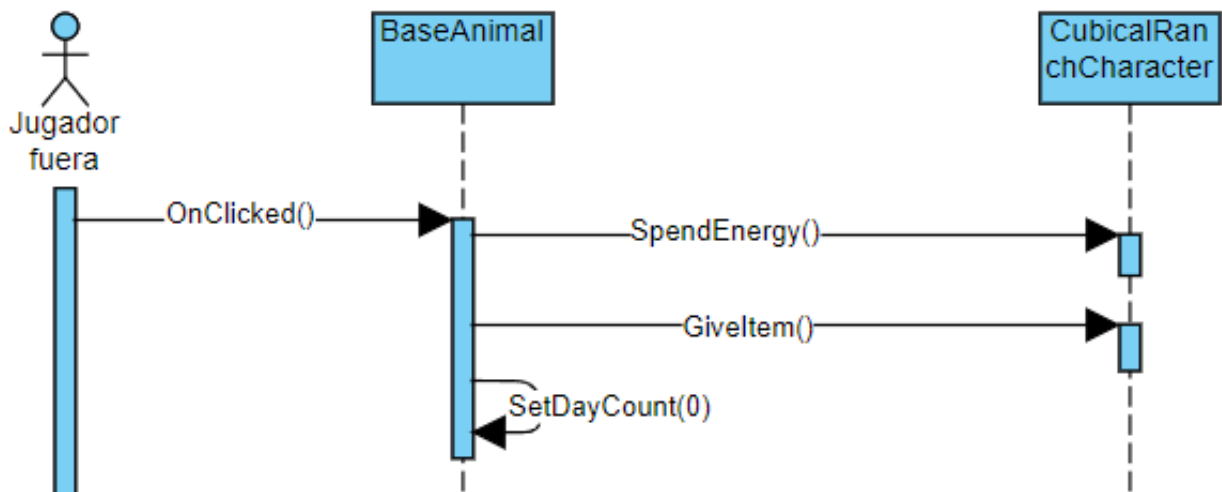


Figura 6.6 Diagrama de Secuencia Recolectar

6.1.7 Caso de Uso 14: Cosechar

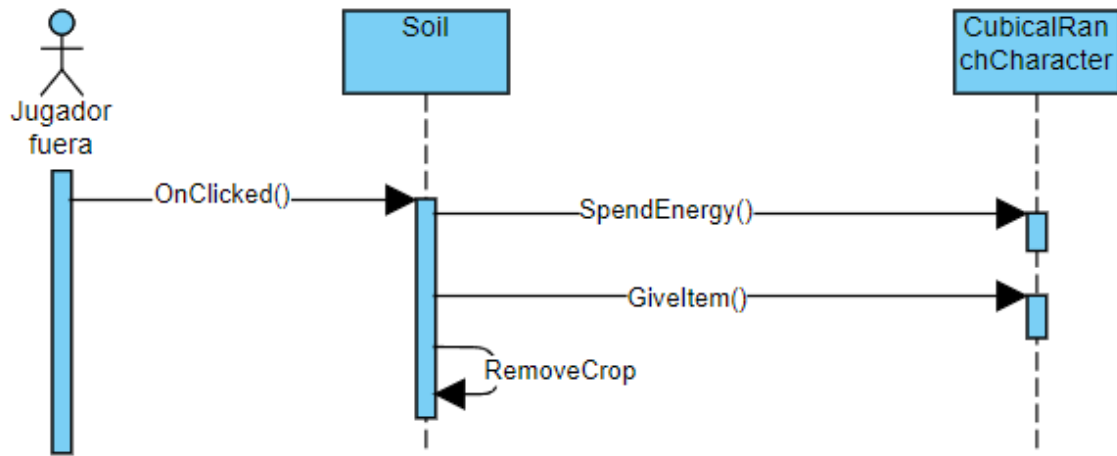


Figura 6.7 Diagrama de Secuencia Cosechar

6.2 DSI 4: DISEÑO DE CLASES

6.2.1 Diagrama de Clases

Se ha separado el diagrama en dos partes, por un lado, todas las clases relacionadas con la interfaz de usuario y, por otro lado, todas las clases de la lógica de la aplicación. Este último diagrama, al ser muy grande se dividirá en varias partes para facilitar su lectura.

En naranja se muestran las clases que son propias de Unreal Engine, el resto de clases fueron creadas a heredando de estas.

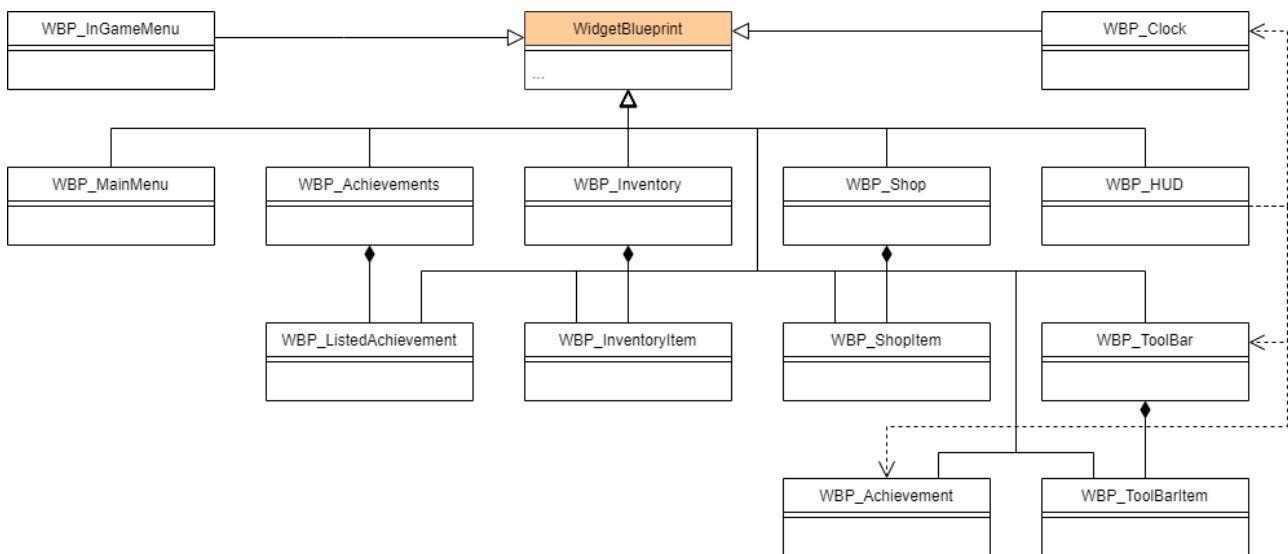


Figura 6.8 Diagrama de Clases de la Interfaz

Como se puede ver en el diagrama anterior, el HUD estaría formado por WBP_Clock, que se encarga de mostrar información básica como el día y la hora; WBP_Achievement, que muestra cuando se completan o se alcanzan ciertas metas de los logros y WBP_ToolBar, a su vez compuesta por WBP_ToolBarItem, que se encarga de representar el contenido de la barra de herramientas.

Por otro lado, WBP_Achievement, WBP_Inventory y WBP_Shop se encargan de mostrar el contenido de los correspondientes componentes.

Por último, WBP_InGameMenu y WBP_Menu son elementos más sencillos de la interfaz que tan solo muestran los botones que nos permiten jugar y salir del juego.

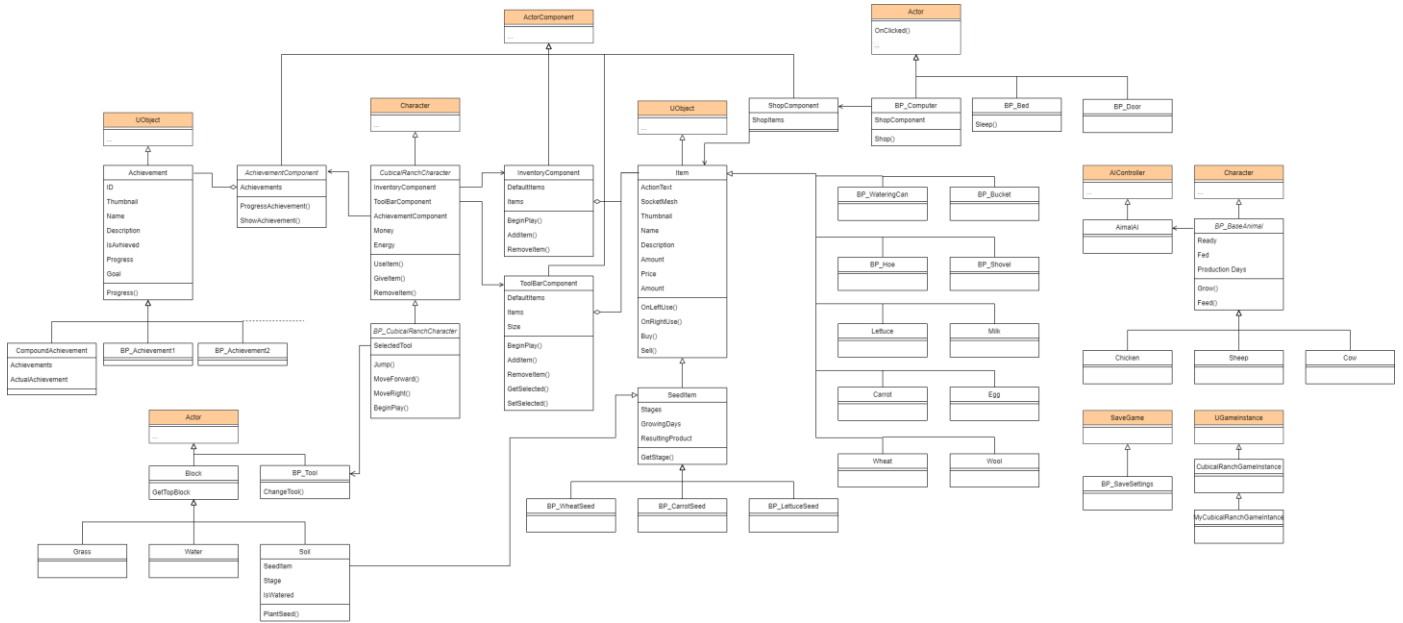


Figura 6.9 Diagrama de Clases

A continuación, se dividirá el diagrama en partes más pequeñas para poder visualizarlo mejor. También es posible hacer zoom, ya que el diagrama está en alta resolución.

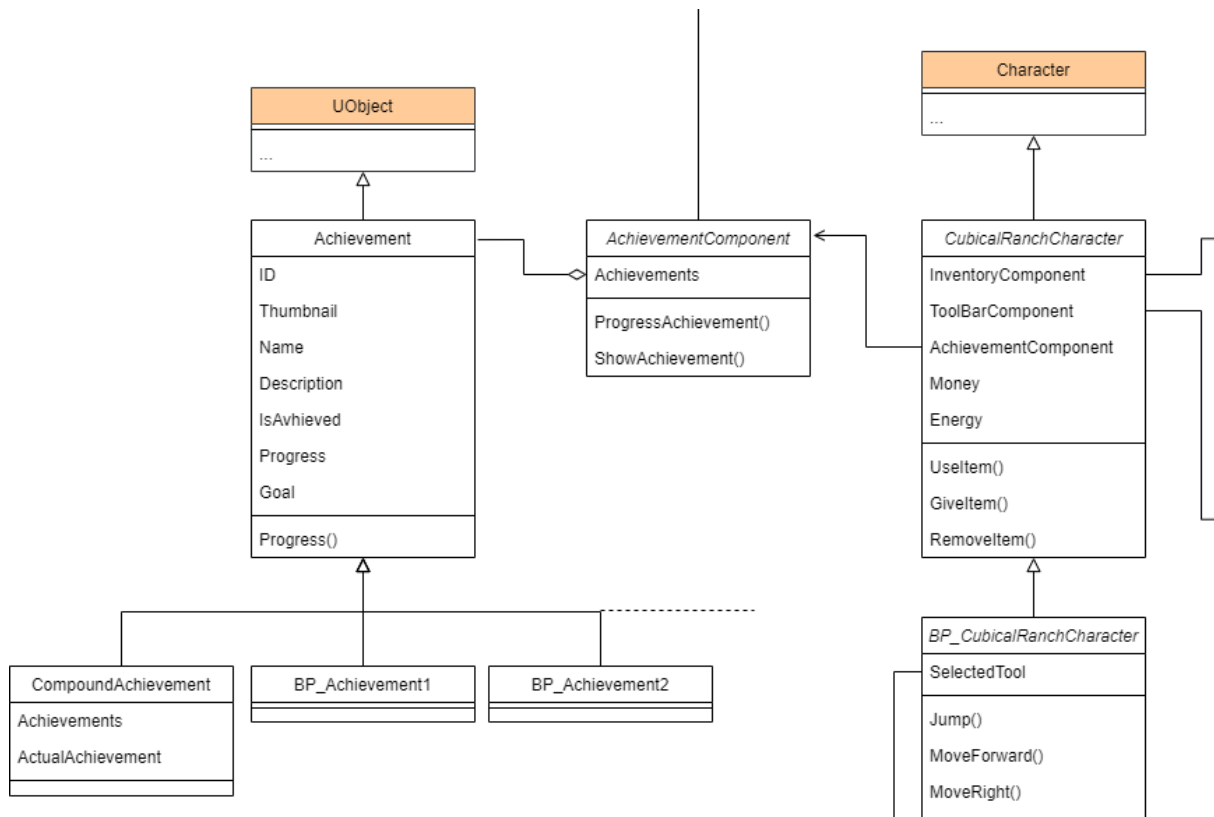


Figura 6.10 Diagrama de Clases (logros y personaje)

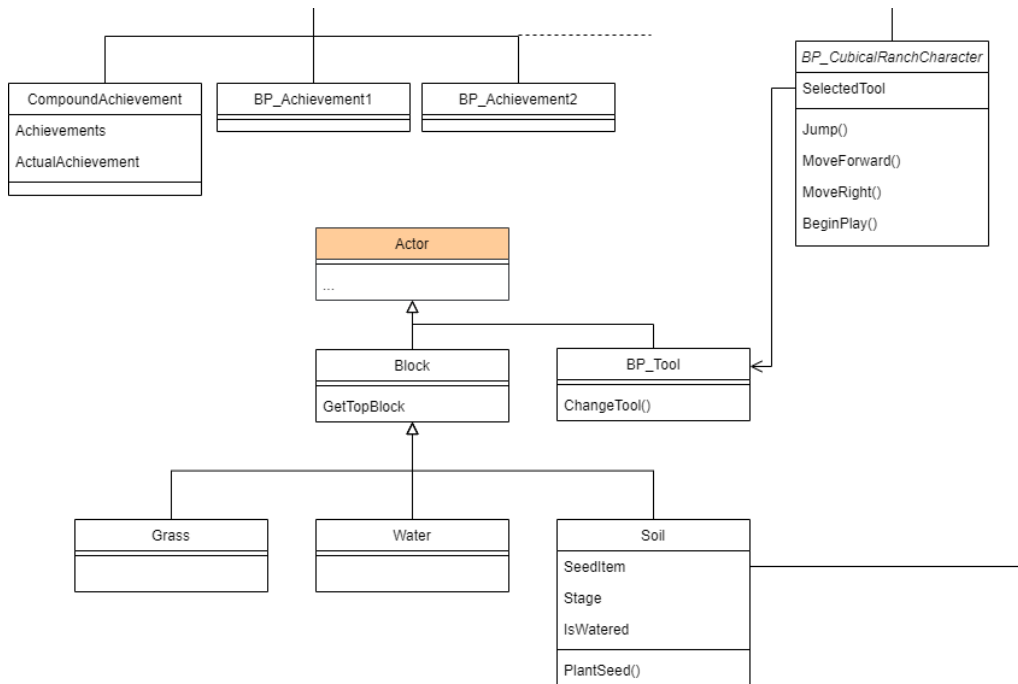


Figura 6.11 Diagrama de Clases (bloques y personaje)

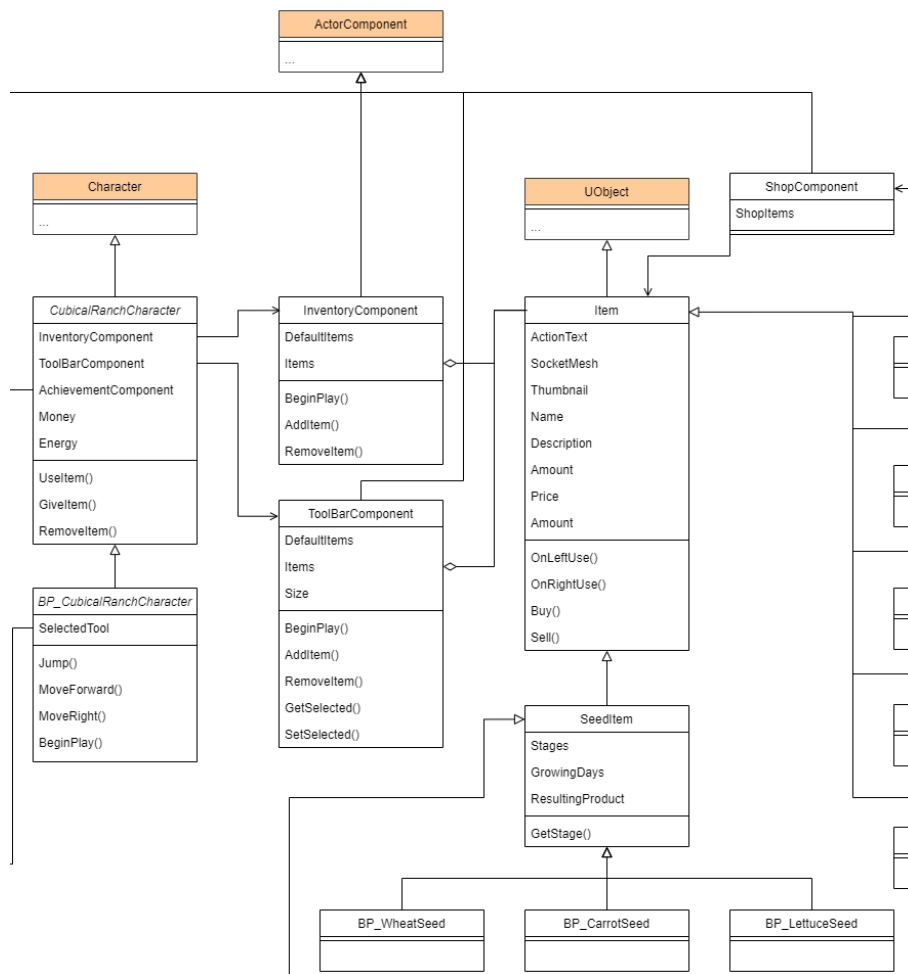


Figura 6.12 Diagrama de Clases (inventario y barra de herramientas)

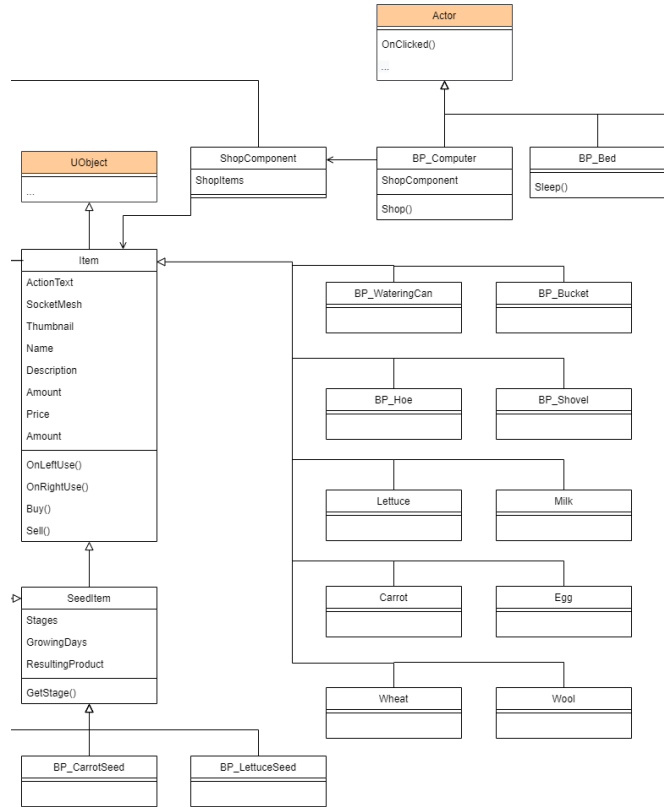


Figura 6.13 Diagrama de Clases (objetos y muebles)

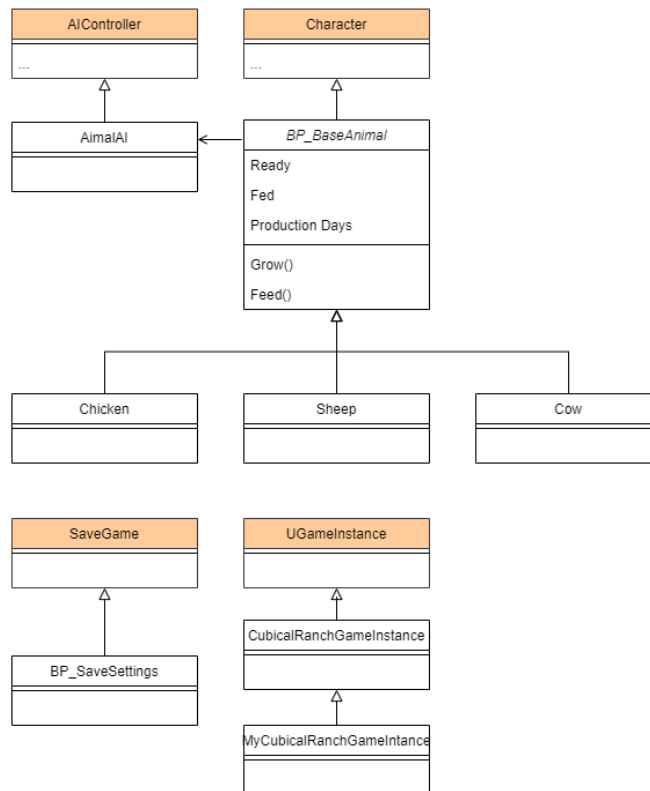


Figura 6.14 Diagrama de Clases (animales y guardado)

6.3 DSI 5: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE MÓDULOS DEL SISTEMA

6.3.1 DSI 5.1 Diagrama de Paquetes

La estructura del proyecto se divide en dos partes, por un lado, la parte desarrollada en C++ que se encuentra en el directorio Source, y por otra parte en el directorio Content podemos encontrar toda la parte desarrollada con Blueprints, además de mapas, assets, imágenes, animaciones, música, sonidos y todo lo relacionado con la parte gráfica del proyecto.

A continuación, se muestran un diagrama de cada parte que, como se puede observar, siguen una estructura paralela, los Blueprints de logros se pueden encontrar en el paquete AchievementSystem dentro de Content y las clases de logros en C++ se encontrarán en el paquete AchievementSystem dentro de Source.

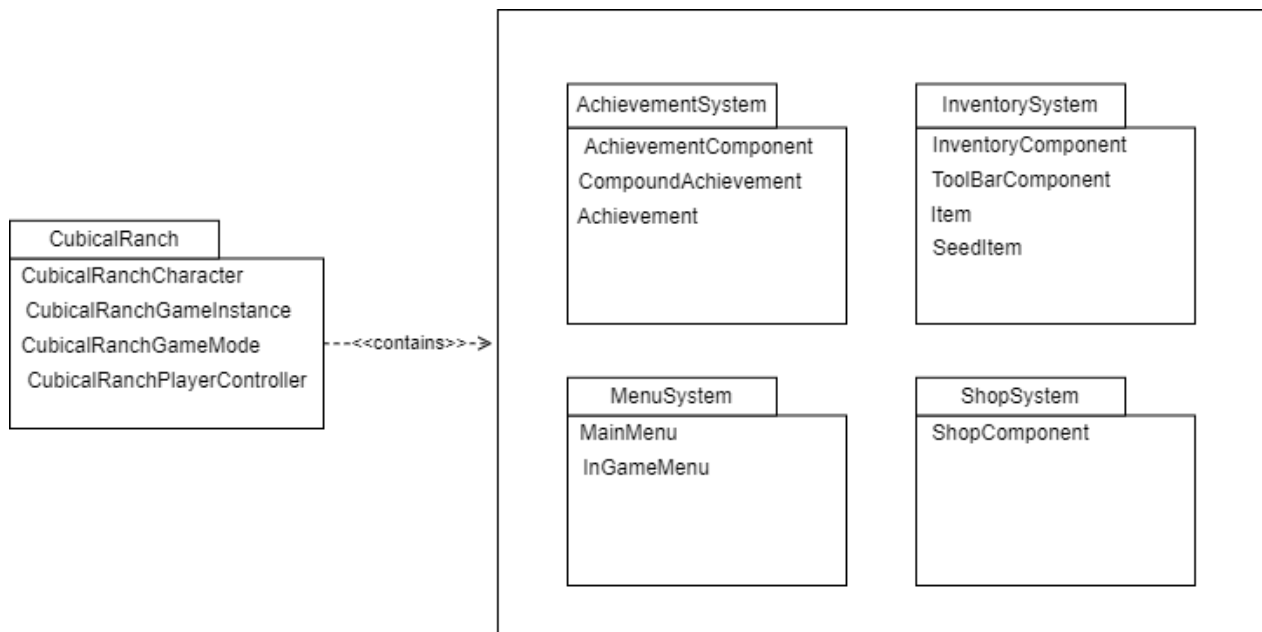


Figura 6.15 Diagrama de Paquetes C++

Como se dijo anteriormente, el diagrama muestra la estructura de paquetes del código en C++, que se divide en 4 paquetes de acuerdo con los sistemas más importantes del proyecto: logros, inventario, menús y tienda. En el paquete raíz se encuentran las clases más importantes de la aplicación que serían el personaje principal, la instancia de juego, el modo de juego y el controlador del jugador. La mayoría de estas clases serán heredadas por Blueprints que incorporarán gráficos y funcionalidades a estos componentes.

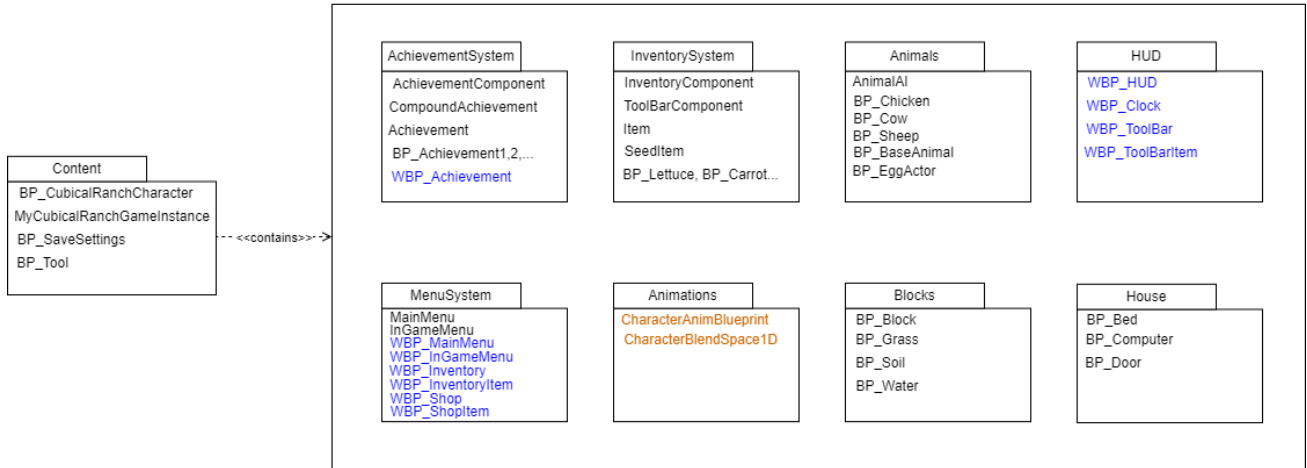


Figura 6.16 Diagrama de Paquetes de Blueprints

Este sería el diagrama de la estructura de paquetes del resto del proyecto. En azul se muestran las clases relacionadas con la interfaz gráfica y en naranja las animaciones, el resto son Blueprints que heredan o bien de las clases en C++ vistas anteriormente, o bien de clases propias de Unreal Engine, como se puede ver en el diagrama de clases.

6.3.2 DSI 5.3 Revisión de la Interfaz de Usuario

6.3.2.1 HUD

Los elementos más simples del HUD como la energía, dinero, fecha y hora se implementarán directamente en él, mientras que la barra de herramientas y la notificación de logros serán subcomponentes que se añadirán a este.

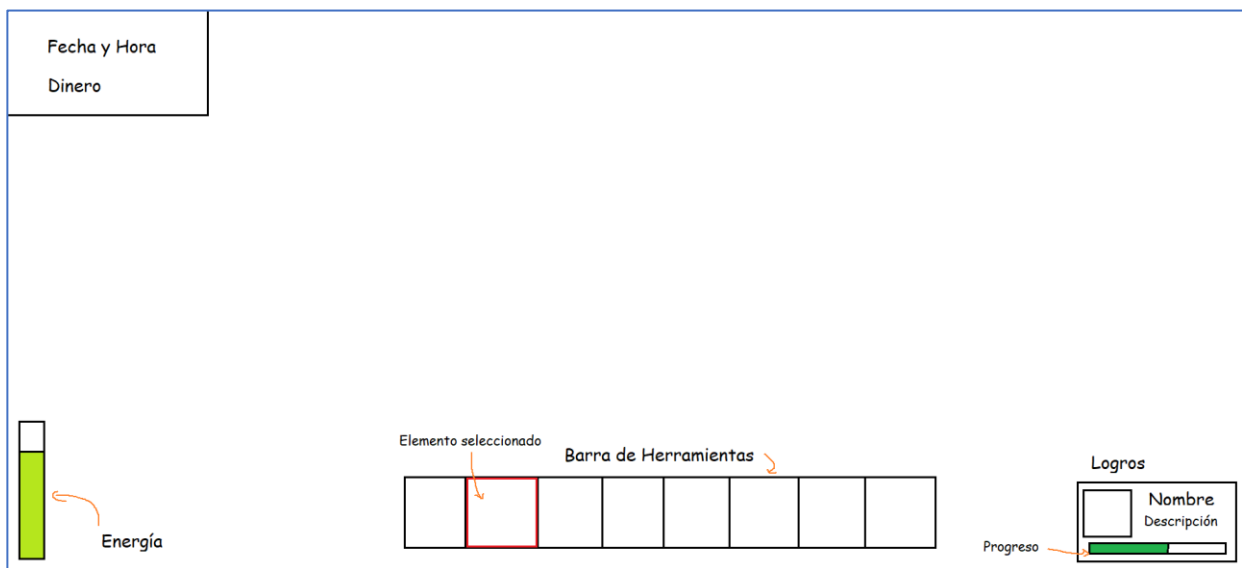


Figura 6.17 Revisión del prototipo de HUD

A su vez, la barra de herramientas estará formada por cada uno de los elementos que contiene

6.3.2.2 Menú

Los menús se mantienen como en la fase de [análisis](#).

6.3.3 Definición de Niveles

6.3.3.1 Nivel de la Casa

Para que el jugador pueda moverse con facilidad dentro de la casa en tercera persona, se eliminarán dos paredes de esta y se girará de forma que la puerta sea visible desde el interior de la casa. De la misma manera se eliminará parte de las paredes de la habitación para que el jugador pueda ver los elementos que hay en ella. La casa se decorará con elementos básicos pero que no realizarán ninguna función dentro del juego más que decorativa.

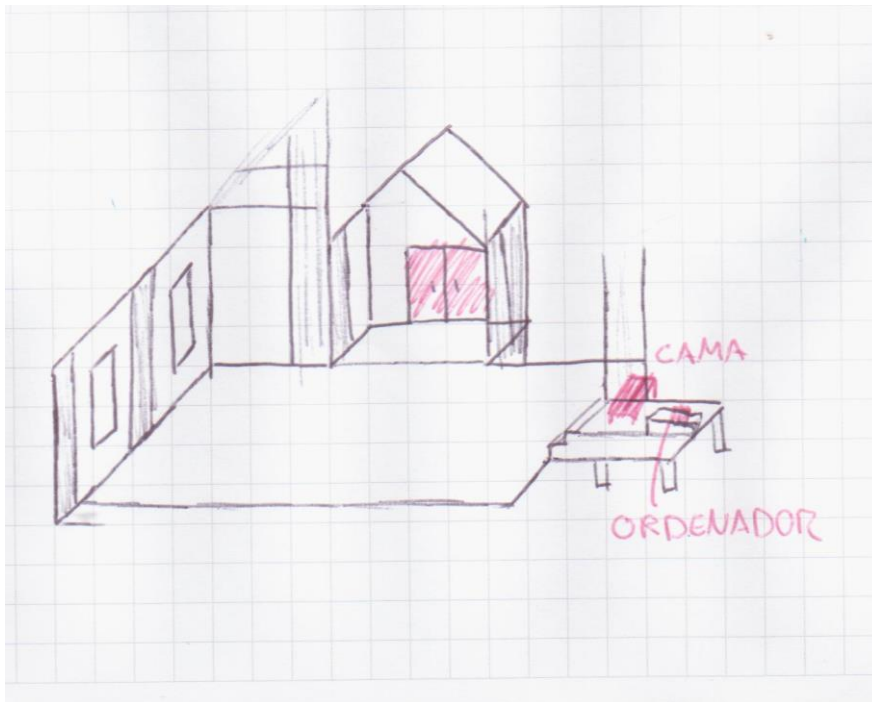


Figura 6.18 Representación del Nivel de la Casa

6.3.3.2 Nivel de la Granja

El nivel de la granja se delimitará con un bosque y se colocarán muros invisibles de forma que el jugador lo pueda atravesarlo ni construir en él. Se crearán distintos tipos de árbol y se mezclarán para evitar un paisaje simple y repetitivo

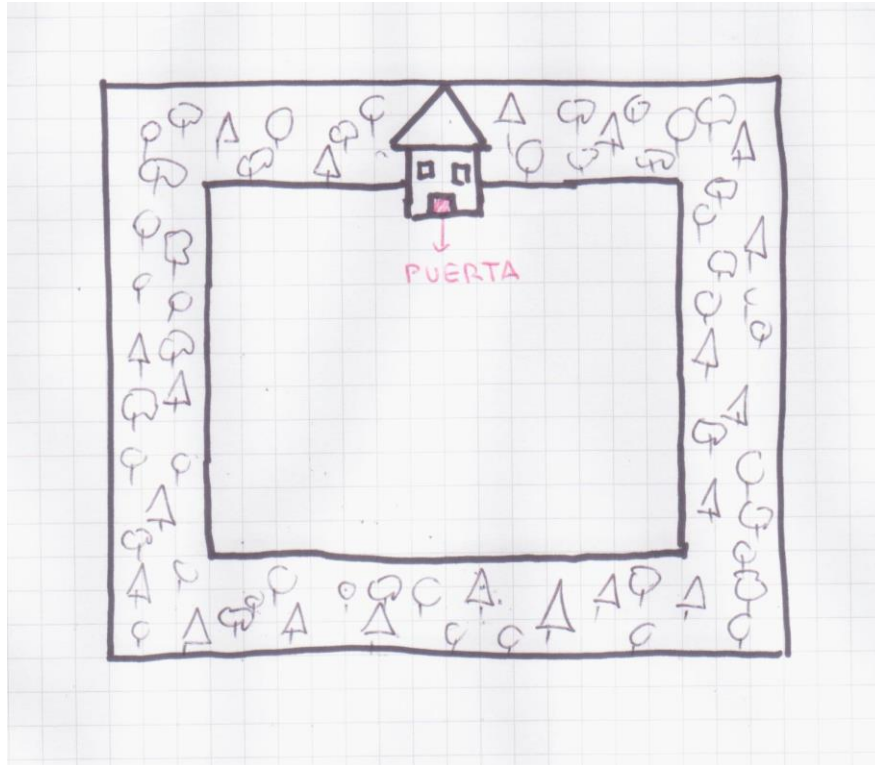


Figura 6.19 Revisión del Nivel de Granja



6.4 DSI 10: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS

6.4.1 Pruebas Unitarias

Se realizarán las pruebas descritas en el apartado [5.7.1](#). Se utilizarán las herramientas de automatización de pruebas de UE4, serán realizadas utilizando Blueprints que implementarán de FunctionalTest y se creará un nuevo nivel sobre el que se ejecutarán todas las pruebas.

6.4.2 Pruebas de Integración y del Sistema

Las pruebas de integración y del sistema se realizarán una vez realizadas las pruebas unitarias. Tras ejecutar las pruebas unitarias y realizar las correcciones necesarias, se terminarán de desarrollar los correspondientes subsistemas. Una vez desarrollados los distintos subsistemas, se realizarán las pruebas que no necesiten de otros subsistemas para realizarse. Por último, se realizarán las pruebas restantes cuando esté todo el sistema implementado.

Estas pruebas requieren mucho tiempo y no existe una manera automática de implementarlas, sobre todo para evitar regresiones. Al fin y al cabo en un videojuego es muy importante el “feedback” o las sensaciones que tenemos al jugarlo y tampoco se podría experimentar si se realizara de forma automática.

6.4.3 Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad

Se realizarán sobre un grupo de personas con distintos perfiles. Se pedirá a los usuarios que prueben el juego y realicen unas actividades concretas, después rellenarán un cuestionario sobre su perfil y la aplicación y el responsable de pruebas rellenará otro formulario sobre las observaciones que ha hecho mientras el usuario probaba la aplicación.

6.4.3.1 *Diseño de Cuestionarios*

A continuación, se muestran los distintos cuestionarios que deberán rellenar los usuarios y el responsable de pruebas. El cuestionario de los usuarios constará de unas preguntas de carácter general para definir el tipo de usuario y después de un conjunto de preguntas sobre la aplicación y las actividades que tuvieron que realizar, también podrán realizar observaciones que no se contemplen en las preguntas del cuestionario.

El cuestionario del responsable de pruebas será más sencillo, y se basará en las observaciones que realiza mientras otros usuarios realizan las pruebas de usabilidad. Sin embargo, este cuestionario no podrá ser realizado para todos los usuarios ya que algunos realizarán las pruebas sin ser supervisados.



6.4.3.2 Actividades de las Pruebas de Usabilidad

¿Usa un ordenador frecuentemente?
<ol style="list-style-type: none">1. Todos los días2. Varias veces a la semana3. Ocasionalmente4. Nunca o casi nunca
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?
<ol style="list-style-type: none">1. Es parte de mi trabajo o profesión2. Lo uso básicamente para ocio3. Solo empleo aplicaciones estilo Office4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente
¿Ha jugado alguna vez a videojuegos?
<ol style="list-style-type: none">1. Si, a menudo2. Si, a veces3. Casi nunca4. No, nunca.
¿Qué busca Vd. Principalmente en un juego?
<ol style="list-style-type: none">1. Que sea simple2. Que sea intuitivo3. Que sea bonito4. Que tenga muchas funcionalidades

Tabla 6.1 Cuestionario de Preguntas Generales de Usabilidad

Actividades guiadas

- Plantar y recolectar cultivos.
- Comprar y vender productos
- Obtener animales y recoger sus productos.
- Modificar el paisaje.
- Completar algún logro



Preguntas Cortas de Usabilidad				
Funciones de la Aplicación				
Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Sabe cómo utilizar los elementos que le presenta el juego?</i>				
<i>¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?</i>				
<i>¿Son intuitivos los controles del juego?</i>				
<i>¿Le resulta sencillo el uso de la aplicación?</i>				
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Funciona cada elemento como Vd. Espera?</i>				
<i>¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?</i>				
<i>¿Sabe qué debe hacer para poder recolectar un cultivo?</i>				
<i>¿Sabe qué debe hacer para conseguir productos animales?</i>				
<i>¿Sabe qué hacer para comprar y vender productos?</i>				
<i>¿Sabe qué hacer para modificar el paisaje?</i>				
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
<i>El tipo y tamaño de letra es</i>				
<i>Los iconos e imágenes usados son</i>				
<i>Los colores empleados son</i>				
<i>Los efectos de sonido son</i>				
<i>Las animaciones son</i>				
<i>Los modelados son</i>				
<i>La información mostrada en pantalla es</i>				
Diseño de la Interfaz	Si		No	A veces
<i>¿Le resulta fácil de usar?</i>				
<i>¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?</i>				
<i>¿Cree que está bien estructurada?</i>				
<i>¿Los elementos de la interfaz se identifican fácilmente con los elementos del juego?</i>				
Observaciones				
Cualquier comentario del usuario				

Tabla 6.2 Cuestionario de Preguntas Cortas sobre Usabilidad



También se ha creado un cuestionario en Microsoft Forms con el formulario en inglés para que puedan rellenarlo personas de otras localizaciones. Se puede encontrar en: [Formulario en inglés](#)

A continuación, se muestra el cuestionario para el responsable de las pruebas.

Aspecto Observado	Notas
<i>El usuario entiende cómo usar los controles del juego</i>	
<i>El jugador empieza a jugar rápido</i>	
<i>El usuario consigue realizar las tareas que se propone</i>	
<i>Preguntas</i>	
<i>Dificultades</i>	
<i>Errores cometidos</i>	

Tabla 6.3 Cuestionario para el responsable de las Pruebas de Usabilidad

Capítulo 7 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

CSI



7.1 CSI 1: PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE GENERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

7.1.1 Estándares y normas seguidos

Se han seguido las directrices dadas en la asignatura de Software de Entretenimiento y Videojuegos. También se han tenido en cuenta los estándares de Epic Games usados en Unreal Engine 4 a la hora de programar en C++ [3]. Y se ha utilizado la documentación de UE4 como material de apoyo para entender la programación con C++ en Unreal y reforzar los conocimientos sobre Blueprints. También se han empleado conocimientos obtenidos en las asignaturas de Realidad y Accesibilidad Aumentadas.

7.1.2 Lenguajes de programación

Para el desarrollo del proyecto se han combinado el uso de Blueprints y C++. Aunque se podría programar un juego usando solamente Blueprints o mayoritariamente C++, lo mejor es llegar a un equilibrio entre ambos lenguajes. C++ permite implementar algoritmos más complicados de forma más rápida y legible que en Blueprints, ya que si tenemos una gran cantidad de nodos puede ser difícil identificar qué hace el código o realizar cambios en el mismo, puede que ni siquiera podamos visualizar todos los nodos en pantalla si el algoritmo es un poco grande. En cambio, las Blueprints simplifican y facilitan enormemente la implementación de funciones relacionadas con assets, gráficos, interacciones entre objetos del juego... Una función que nos llevaría varias líneas de código en C++ puede realizarse con un solo nodo en una Blueprint. Además, facilita el trabajo a artistas, escritores o diseñadores de niveles que pueden tener menos conocimientos de programación.

7.1.2.1 Blueprints

Como se dijo anteriormente un sistema de programación visual bastante intuitivo que consiste en nodos que se pueden conectar, mover y modificar para desarrollar un videojuego o proyecto.

En este proyecto se utilizarán para programar aspectos relacionados con los controles del juego, gráficos, animaciones, partículas, sonidos, animaciones, parte de los menús y funcionalidades sencillas que resultan más sencillas de programar y entender mediante Blueprints.

7.1.2.2 C++

C++ es el lenguaje en el que está escrito UE4 y que también puede ser usado por los desarrolladores de videojuegos que usan este motor. En este proyecto se utilizará para programar funcionalidades más complejas del juego que resultan más fáciles de programar en un lenguaje escrito que visual, como por ejemplo el sistema de inventario, logros y tienda.

7.1.3 Herramientas y programas usados para el desarrollo

7.1.3.1 Unreal Engine V4.23.1

Entorno principal [Unreal Engine 4](#)



Figura 7.1 Unreal Engine Logo

7.1.3.2 Visual Studio 2019

Para la programación en C++ se ha utilizado [VisualStudio 2019](#).



Figura 7.2 Visual Studio Logo

7.1.3.3 Mixamo

Para las animaciones de personajes se ha utilizado [Mixamo](#).



Figura 7.3 Mixamo Logo

7.1.3.4 Adobe Photoshop

Para la creación de iconos a partir de los modelados 3D se ha utilizado [Adobe Photoshop](#).



Figura 7.4 Adobe Photoshop

7.1.3.5 MagicaVoxel

Para la creación de todos los modelados 3D e iconos se ha utilizado [MagicaVoxel](#).



Figura 7.5 MagicaVoxel logo

7.2 CSI 2: GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS

En esta sección se describirán detalladamente algunas clases importantes de la aplicación que han surgido para mejorar algunos aspectos de la aplicación y que no estaban contempladas en la parte de diseño.

Se ha incorporado un nuevo elemento a la casa para orientar a los futuros usuarios sobre las actividades que se pueden realizar en el juego. Se denominará `BP_Book` y heredará de la clase `Actor`. Tendrá un brillo llamativo para captar la atención del usuario que desaparecerá una vez se use. Al hacer click mostrará anotaciones sobre como cultivar y criar animales.

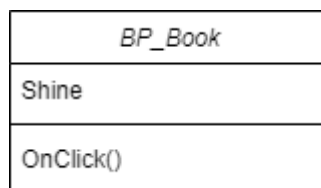


Figura 7.6 Clase `BP_Book`

También se ha incorporado un delineado (outline) para ayudar a diferenciar mejor el elemento sobre el que está el ratón y hacer más claro el rango de acción del jugador. Para ello se ha creado un nuevo material y se han implementado los métodos `OnBeginCursorOver()` y `OnEndCursorOver()` de los distintos elementos del juego para que aplique o retiren el material cuando se les apunta con el ratón [12].

Los bloques de agua tenían un aspecto algo extraño cuando se encontraban al borde de un desnivel, por lo que se implementaron cascadas para tratar de mejorar este aspecto. Para ello se creó una clase `BP_Waterfall` que hereda de `BP_Block` y se añadió un array de cascadas a los bloques de agua. Cuando se crea un bloque de agua se comprueba si hay bloques vacíos a su alrededor, si es así, se generan cascadas en esos lados que caerán hasta dar con el suelo. Cada cascada mantendrá una referencia al objeto que la precede y al siguiente (si lo hubiera).

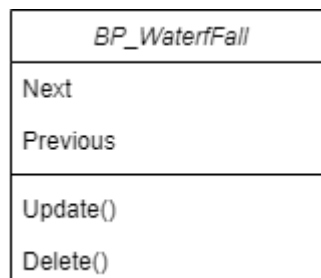


Figura 7.7 Clase `BP_Waterfall`

7.3 CSI 3: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS UNITARIAS

7.3.1 Pruebas de Inventario

Prueba	Resultado Esperado/Obtenido	Acción Tomada
Mover objeto de la barra de herramientas al inventario		
Hay un objeto en la barra de herramientas	Se mueve correctamente	
	Se mueve correctamente	
No hay ningún objeto en la barra de herramientas	No ocurre nada	
	No ocurre nada	
Hay varios objetos en la barra de herramientas	Se mueve correctamente	
	Se mueve correctamente	
No hay objetos en el inventario	Se mueve correctamente	
	Se mueve correctamente	
Si hay objetos en el inventario	Se mueve correctamente	
	Se mueve correctamente	
Mover objeto del inventario a la barra de herramientas		
Hay un objeto en el inventario	Se mueve correctamente	
	Se mueve correctamente	
No hay ningún objeto en el inventario	No ocurre nada	
	No ocurre nada	
Hay varios objetos en el inventario	Se mueve correctamente	
	Se mueve correctamente	
No hay objetos en la barra de herramientas	Se mueve correctamente	
	Se mueve correctamente	
Si hay objetos en la barra de herramientas	Se mueve correctamente	
	Se mueve correctamente	

Tabla 7.1 Ejecución Pruebas de Inventario

7.3.2 Pruebas de Cultivos

Prueba	Resultado Esperado/Obtenido	Acción Tomada
Se riega el cultivo y pasa un día		
El cultivo está en la fase inicial	Crece	
	Crece	
El cultivo está en una fase intermedia	Crece	
	Crece	
El cultivo está en la fase final	No crece	

	Crece	Si el cultivo está en una fase \geq que la última se puede recolectar y no cambia su aspecto.
No se riega el cultivo y pasa un día		
El cultivo está en la fase inicial	No crece	
	No crece	
El cultivo está en una fase intermedia	No crece	
	No crece	
El cultivo está en la fase final	No crece	
	No crece	

Tabla 7.2 Ejecución Pruebas de Cultivos

7.3.3 Pruebas de Animales

Prueba	Resultado Esperado/Obtenido	Acción Tomada
Se alimenta el animal y pasa un día		
El animal ya estaba listo para recoger el producto	No ocurre nada	
	No ocurre nada	
El animal no estaba listo para recoger el producto		
Es el último día de producción	Está listo para la recolección	
	Está listo para la recolección	
No es el último día de producción	Avanza en la producción	
	Avanza en la producción	
No se alimenta el animal y pasa un día		
El animal ya estaba listo para recoger el producto	No ocurre nada	
	No ocurre nada	
El animal no estaba listo para recoger el producto		
Es el último día de producción	No ocurre nada	
	No ocurre nada	
No es el último día de producción	No ocurre nada	
	No ocurre nada	

Tabla 7.3 Ejecución Pruebas de Animales

7.3.4 Pruebas de Energía

Prueba	Resultado Esperado/Obtenido	Acción Tomada
El jugador se va a dormir		
Tiene la energía completa	Se levanta a la mañana siguiente con la energía completa	
	Resultado esperado	
No tiene la energía completa	Se levanta a la mañana siguiente con la energía completa	
	Resultado esperado	
El jugador realiza una acción que gasta energía		
El jugador tiene la energía completa	La energía disminuye 5 puntos	
	La energía disminuye 5 puntos	
El jugador tiene la energía a medias	La energía disminuye 5 puntos	
	La energía disminuye 5 puntos	
El jugador tiene 5 de energía	El jugador se desmaya y se levanta al día siguiente la mitad de la energía total.	Se modifica la función para que en vez de tener un valor hardcoded tenga la energía total entre 2.
	El jugador se desmaya y se levanta al día siguiente un cuarto de la energía total.	

Tabla 7.4 Ejecución Pruebas de Energía

7.3.5 Pruebas de Logros

Prueba	Resultado Esperado/Obtenido	Acción Tomada
Se completa un logro sin progreso		
No estaba completado	Se completa	
	Se completa	
Ya estaba completado	No ocurre nada	
	No ocurre nada	
Se progresa en un logro con progreso		
El logro tiene 0 progreso	El progreso avanza un punto, pero el logro no se completa	
	Resultado esperado	
Al logro le falta más de un punto de progreso	El progreso avanza un punto, pero el logro no se completa	

	Resultado esperado	
Al logro solo le falta un punto de progreso	El progreso avanza un punto y el logro se completa	
	Resultado esperado	
El logro ya está completado	No ocurre nada	
	No ocurre nada	

Tabla 7.5 Ejecución Pruebas de Logros

7.3.6 Resultados obtenidos tras las acciones tomadas

A continuación, se muestra una captura de los test ejecutados tras corregir los fallos detectados.

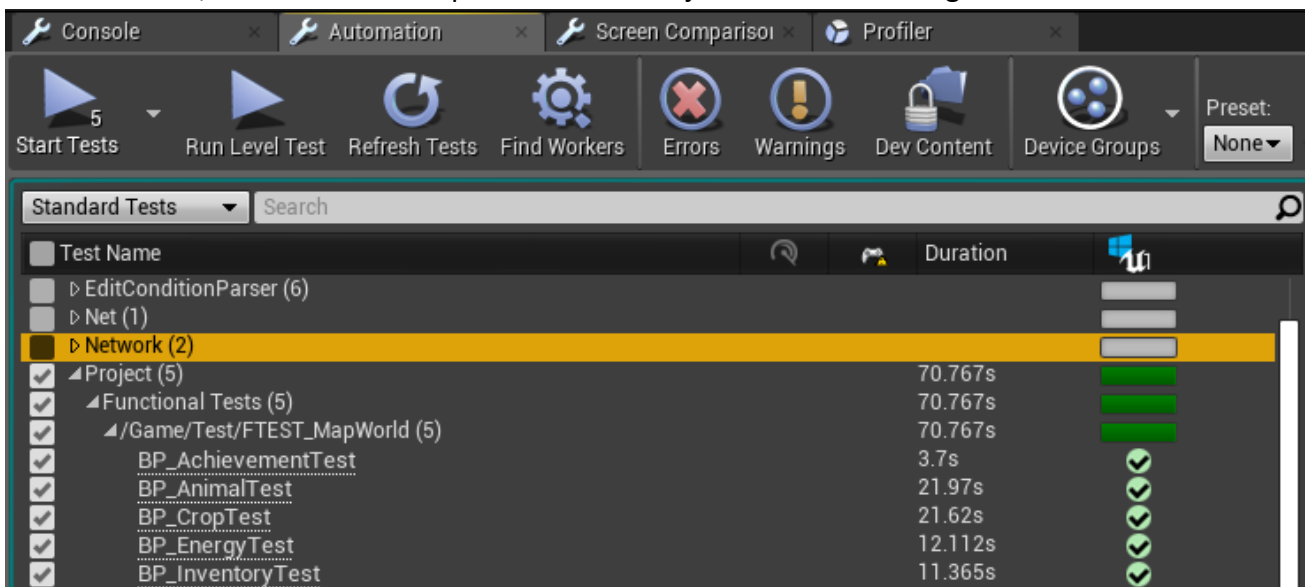


Figura 7.8 Captura de ejecución de pruebas

7.4 CSI 4: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Caso de Uso 1: Comenzar nueva partida	
Prueba	Resultado Esperado
Comenzar una nueva partida cuando no existe ninguna	Se crea una nueva partida desde el principio
	Resultado Obtenido
	El esperado en la especificación de la prueba
Prueba	Resultado Esperado
Comenzar una nueva partida cuando ya existe una	Se crea una nueva partida desde el principio
	Resultado Obtenido
	Se crea una nueva partida desde el principio
Prueba	Resultado Esperado
Cancelar la Operación	El sistema permanece sin cambios.
	Resultado Obtenido
	El esperado en la especificación de la prueba

Tabla 7.6 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 1

Caso de Uso 2: Salir (del juego)	
Prueba	Resultado Esperado
Salir del juego sin ninguna partida guardada	Se cierra el juego
	Resultado Obtenido
	Se cierra el juego
Prueba	Resultado Esperado
Salir del juego con una partida guardada	Se cierra el juego y no se pierde la partida
	Resultado Obtenido
	Se cierra el juego

Tabla 7.7 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 2

Caso de Uso 3: Continuar partida	
Prueba	Resultado Esperado
Continuar una partida guardada	Se carga la partida con todo el progreso que tenía cuando se guardó
	Resultado Obtenido
Prueba	Resultado Esperado
Continuar una partida guardada cuando no se ha guardado ninguna	No debe ser posible continuar una partida si no hay ninguna guardada
	Resultado Obtenido

Tabla 7.8 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 3

Caso de Uso 4: Saltar

Prueba	Resultado Esperado
Pulsar el botón de salto sin obstáculos	El personaje se eleva en el aire
	Resultado Obtenido El personaje se eleva en el aire
Pulsar el botón de salto en el límite superior del mapa	El personaje no puede superar el límite superior del mapa
	Resultado Obtenido El personaje no puede superar el límite superior del mapa
Pulsar el botón de salto cuando el jugador ya está saltando	El personaje no se elevará más en el aire
	Resultado Obtenido El personaje no se elevará más en el aire

Tabla 7.9 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 4

Caso de Uso 5: Caminar	
Prueba	Resultado Esperado
Caminar en todas direcciones en una superficie plana	El personaje avanzará en la dirección asignada a las teclas pulsadas
	Resultado Obtenido El personaje avanzará en la dirección asignada a las teclas pulsadas
Caminar en todas direcciones en una superficie con desniveles	El personaje caerá cuando los desniveles sean hacia abajo y no podrá avanzar cuando los desniveles sean hacia arriba
	Resultado Obtenido El personaje caerá cuando los desniveles sean hacia abajo y no podrá avanzar cuando los desniveles sean hacia arriba
Caminar en dirección a los límites del mapa	El personaje no puede atravesar los límites del mapa
	Resultado Obtenido El personaje no puede atravesar los límites del mapa

Tabla 7.10 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 5

Caso de Uso 6: Dormir	
Prueba	Resultado Esperado
Usar la cama para dormir	El jugador no podrá controlar al personaje mientras duerme y recobrará el control del personaje una vez se levante.
	Resultado Obtenido El jugador no podrá controlar al personaje mientras duerme y recobrará el control del personaje una vez se levante.

Tabla 7.11 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 6



Caso de Uso 7.1: Compra	
Prueba	Resultado Esperado
Comprar un tipo de objeto que ya tiene el jugador en el inventario	El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade al inventario.
	Resultado Obtenido El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade al inventario.
Prueba	Resultado Esperado
Comprar un objeto que ya tiene el jugador en la barra de herramientas	El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade a la barra de herramientas.
	Resultado Obtenido El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade a la barra de herramientas.
Prueba	Resultado Esperado
Comprar un objeto que no tiene el jugador	El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade al inventario
	Resultado Obtenido El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el objeto se añade al inventario
Prueba	Resultado Esperado
Comprar un animal	El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y el animal aparece en el mapa en vez de añadirse al inventario.
	Resultado Obtenido El animal aparece en el mapa pero no se desplaza
Prueba	Resultado Esperado
Comprar varias unidades de un objeto	El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y las unidades y se añaden todas al inventario.
	Resultado Obtenido El dinero se decrementa de acuerdo con el precio y las unidades y se añaden todas al inventario.
Prueba	Resultado Esperado
Intentar comprar unidades negativas	No es posible comprar unidades 0 o negativas de un objeto.
	Resultado Obtenido No es posible comprar unidades 0 o negativas de un objeto.
Prueba	Resultado Esperado
Intentar comprar más unidades de las que se puede permitir el jugador	No es posible comprar más unidades si no se tiene suficiente dinero
	Resultado Obtenido No es posible comprar más unidades si no se tiene suficiente dinero

Tabla 7.12 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 7.1



Caso de Uso 7.2: Venta	
Prueba	Resultado Esperado
Vender un objeto que está en el inventario	El dinero aumenta de acuerdo con el precio y el objeto se elimina del inventario.
	Resultado Obtenido El dinero aumenta de acuerdo con el precio y el objeto se elimina del inventario.
Vender un objeto que está en la barra de herramientas	El dinero aumenta de acuerdo con el precio y el objeto se elimina de la barra de herramientas.
	Resultado Obtenido El dinero aumenta de acuerdo con el precio y el objeto se elimina de la barra de herramientas.
Vender parte de las unidades de un objeto	El dinero aumenta de acuerdo con el precio y las unidades y se restan solo las unidades vendidas.
	Resultado Obtenido El dinero aumenta de acuerdo con el precio y las unidades y se restan solo las unidades vendidas.
Intentar vender más unidades de las que se tiene	No es posible vender más unidades de las que se tiene.
	Resultado Obtenido No es posible vender más unidades de las que se tiene.
Intentar vender un objeto que no se tiene	No es posible vender un objeto que no se tiene.
	Resultado Obtenido No es posible vender un objeto que no se tiene.
Intentar vender una cantidad negativa de unidades	No es posible vender unidades negativas.
	Resultado Obtenido No es posible vender unidades negativas.

Tabla 7.13 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 7.2

Caso de Uso 8: Cambiar Herramienta	
Prueba	Resultado Esperado
Cambiar entre distintas herramientas	Se seleccionará la herramienta deseada, que se mostrará en la mano del personaje y podrá utilizarse correctamente.
	Resultado Obtenido Se seleccionará la herramienta deseada, que se mostrará en la mano del personaje y podrá utilizarse correctamente.
Cambiar a un espacio vacío	La mano del personaje estará vacía y el personaje no podrá realizar ninguna acción extra.



	Resultado Obtenido
	La mano del personaje estará vacía y el personaje no podrá realizar ninguna acción extra.
Prueba	Resultado Esperado
Cambiar a un espacio con un objeto que no es una herramienta	El objeto se mostrará en la mano del personaje, pero no podrá realizar ninguna acción con él.
	Resultado Obtenido
	El objeto se mostrará en la mano del personaje, pero no podrá realizar ninguna acción con él.

Tabla 7.14 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 8

Caso de Uso 9: Gestionar Inventario	
Prueba	Resultado Esperado
Repetir las pruebas unitarias (ver 5.7.1.1) desde la interfaz.	Comprobar que lo que muestra la interfaz se corresponde con el estado real del inventario.
	Resultado Obtenido
	Lo que muestra la interfaz se corresponde con el estado real del inventario

Tabla 7.15 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 9

Caso de Uso 10: Salir fuera	
Prueba	Resultado Esperado
Hacer clic en la puerta cerca de ella	El personaje se teletransportará fuera de la casa
	Resultado Obtenido
	El personaje se teletransportará fuera de la casa
Prueba	Resultado Esperado
Hacer clic en la puerta lejos de ella	Si la puerta está fuera del rango acción del personaje no ocurrirá nada
	Resultado Obtenido
	La puerta funciona igualmente

Tabla 7.16 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 10

Caso de Uso 11: Entrar en casa	
Prueba	Resultado Esperado
Hacer clic en la puerta cerca de ella	El personaje se teletransportará dentro de la casa
	Resultado Obtenido
Prueba	Resultado Esperado
Hacer clic en la puerta lejos de ella	Si la puerta está fuera del rango de acción del personaje no ocurrirá nada
	Resultado Obtenido

Tabla 7.17 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 11



Caso de Uso 12.1: Usar Herramienta (Regadera)	
Prueba	Resultado Esperado
Usar la regadera en un bloque de hierba	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la regadera en un bloque de tierra arada	La tierra arada pasará a estar mojada.
	Resultado Obtenido La tierra arada pasará a estar mojada.
Usar la regadera en un bloque de tierra arada mojada	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la regadera en un bloque de agua	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la regadera fuera del mapa	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la regadera sobre el límite inferior del mapa	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada

Tabla 7.18 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 12.1

Caso de Uso 12.2: Usar Herramienta (Pala)	
Prueba	Resultado Esperado
Usar la pala en un bloque de hierba	Con el click izquierdo se coloca un bloque de tierra, con el derecho se quita el bloque.
	Resultado Obtenido Con el click izquierdo se coloca un bloque de tierra, con el derecho se quita el bloque.
Usar la pala en un bloque de tierra arada	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la pala en un bloque de tierra arada mojada	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada



Prueba	Resultado Esperado
Usar la pala en un bloque de agua	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la pala fuera del mapa	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la pala sobre el límite inferior del mapa	No ocurre nada.
	Resultado Obtenido Con el click izquierdo se coloca un bloque de tierra, con el derecho no ocurre nada.

Tabla 7.19 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 12.2

Caso de Uso 12.3: Usar Herramienta (Cubo de agua)	
Prueba	Resultado Esperado
Usar el cubo en un bloque de hierba	Con el click izquierdo se sustituye el bloque de hierba por uno de agua, con el derecho no ocurre nada
	Resultado Obtenido Con el click izquierdo se sustituye el bloque de hierba por uno de agua, con el derecho no ocurre nada
Usar el cubo en un bloque de tierra arada	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar el cubo en un bloque de tierra arada mojada	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar el cubo en un bloque de agua	Con el click derecho se quita el bloque de agua, con el izquierdo no ocurre nada.
	Resultado Obtenido Con el click derecho se quita el bloque de agua, con el izquierdo no ocurre nada.
Usar el cubo fuera del mapa	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Prueba	Resultado Esperado
	No ocurre nada



Usar el cubo sobre el límite inferior del mapa	Resultado Obtenido
	No ocurre nada

Tabla 7.20 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 12.3

Caso de Uso 12.4: Usar Herramienta (Azada)	
Prueba	Resultado Esperado
Usar la azada en un bloque de hierba	Con el click izquierdo se ara la tierra, con el derecho no ocurre nada
	Resultado Obtenido
	Con el click izquierdo se ara la tierra, con el derecho no ocurre nada
Usar la azada en un bloque de tierra arada	Con el click derecho la tierra deja de estar arada y vuelve a tener hierba, con el izquierdo no ocurre nada.
	Resultado Obtenido
	El bloque desaparece en vez de volver a tener hierba
Usar la azada en un bloque de tierra arada mojada	Resultado Esperado
	No ocurre nada
Usar la azada en un bloque de agua	Resultado Esperado
	No ocurre nada
Usar la azada fuera del mapa	Resultado Esperado
	No ocurre nada
Usar la azada sobre el límite inferior del mapa	Resultado Esperado
	No ocurre nada

Tabla 7.21 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 12.4

Caso de Uso 12.5: Usar Herramienta (Semillas)	
Prueba	Resultado Esperado
Usar las semillas en un bloque de hierba	Resultado Esperado
	No ocurre nada
Usar las semillas en un bloque de tierra arada	Resultado Obtenido
	No ocurre nada
Usar las semillas en un bloque de tierra arada	Resultado Esperado
	Se gasta una semilla y se planta en el bloque
Usar las semillas en un bloque de tierra arada	Resultado Obtenido
	Se gasta una semilla y se planta en el bloque



Prueba	Resultado Esperado
Usar la pala en un bloque de tierra arada mojada	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la pala en un bloque de agua	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la pala fuera del mapa	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la pala sobre el límite inferior del mapa	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Usar la última semilla que queda	Se gasta la semilla, se planta y desaparece del inventario.
	Resultado Obtenido Se gasta la semilla, se planta y desaparece del inventario.

Tabla 7.22 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 12.5

Caso de Uso 13: Recolectar	
Prueba	Resultado Esperado
Intentar recolectar un producto de un animal sin alimentar que no está listo	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Intentar recolectar un producto de un animal alimentado que no está listo	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Intentar recolectar un producto de un animal que está listo	El animal deja de estar listo y el producto se añade al inventario
	Resultado Obtenido El animal deja de estar listo y el producto se añade al inventario
Intentar recolectar un producto de un animal que deja los productos por el mapa (gallina)	El objeto desaparece del mapa y se añade al inventario
	Resultado Obtenido El objeto desaparece del mapa y se añade al inventario

Tabla 7.23 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 13



Caso de Uso 14: Cosechar	
Prueba	Resultado Esperado
Intentar cosechar un cultivo recién plantado	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Intentar cosechar un cultivo en fase intermedia	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Intentar cosechar un cultivo en la fase final.	El cultivo desaparece y se añade el producto al inventario o barra de herramientas.
	Resultado Obtenido El cultivo desaparece y se añade el producto al inventario o barra de herramientas.
Intentar cosechar un cultivo regado en la fase final.	El cultivo desaparece y se añade el producto al inventario o barra de herramientas.
	Resultado Obtenido El cultivo desaparece y se añade el producto al inventario o barra de herramientas.

Tabla 7.24 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 14

Caso de Uso 15: Desmayarse	
Prueba	Resultado Esperado
Realizar una acción que consume energía sin agotarla	No ocurre nada
	Resultado Obtenido No ocurre nada
Realizar una acción que consume energía agotándola	El personaje se desmaya, levantándose a la mañana siguiente con la mitad de la energía total.
	Resultado Obtenido El personaje se desmaya, levantándose a la mañana siguiente con la mitad de la energía total.

Tabla 7.25 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 15



Caso de Uso 16: Abrir menú (en juego)	
Prueba	Resultado Esperado
Abrir el menú dentro de casa	El menú se abre correctamente
	Resultado Obtenido El menú se abre correctamente
Abrir el menú fuera de casa	El menú se abre correctamente
	Resultado Obtenido El menú se abre correctamente

Tabla 7.26 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 16

Caso de Uso 17: Guardar	
Prueba	Resultado Esperado
Guardar una partida recién creada	La partida se guarda correctamente
	Resultado Obtenido La partida se guarda correctamente
Guardar una partida con mucha información	La partida se guarda correctamente
	Resultado Obtenido El dinero no se guarda correctamente

Tabla 7.27 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 17

Caso de Uso 18: Salir (al menú principal)	
Prueba	Resultado Esperado
Salir al menú principal	Se sale al menú principal sin guardar la partida
	Resultado Obtenido Se sale al menú principal sin guardar la partida

Tabla 7.28 Ejecución Pruebas de Caso de Uso 18

7.5 CSI 5: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA

7.5.1 Prueba de Usabilidad

7.5.1.1 Resultados obtenidos

Se han realizado las pruebas de usabilidad a 6 personas, observando a 4 de ellas. A continuación, se muestran los resultados de los cuestionarios.

¿Usa un ordenador frecuentemente?	Resultados
1. Todos los días	5
2. Varias veces a la semana	0
3. Ocasionalmente	1
4. Nunca o casi nunca	0
¿Qué tipo de actividades realiza con el ordenador?	Resultados
1. Es parte de mi trabajo o profesión	2
2. Lo uso básicamente para ocio	3
3. Solo empleo aplicaciones estilo Office	0
4. Únicamente leo el correo y navego ocasionalmente	1
¿Ha jugado alguna vez a videojuegos?	Resultados
1. Si, a menudo	4
2. Si, a veces	1
3. Casi nunca	0
4. No, nunca.	1
¿Qué busca Vd. Principalmente en un juego?	Resultados
1. Que sea simple	1
2. Que sea intuitivo	1
3. Que sea bonito	1
4. Que tenga muchas funcionalidades	3

Tabla 7.29 Resultado del cuestionario de carácter general

A pesar de que se ha tratado de conseguir usuarios de distintos perfiles, todos menos 1 usan el ordenador a diario y juegan a videojuegos a menudo o a veces. Se ha observado que la mayoría de los usuarios buscan que los juegos tengan muchas funcionalidades. Tampoco se ha conseguido realizar las pruebas con muchos usuarios de otras nacionalidades.

A continuación, se muestran los resultados del cuestionario de preguntas cortas de usabilidad. Estos resultados se han obtenido tras la primera versión acabada del juego. Tras las correcciones hechas después de las primeras pruebas se han realizado más pruebas de usabilidad y se ha consultado a los

usuarios sobre su opinión respecto a los cambios, sin embargo, no se les ha solicitado que volvieran a rellenar la encuesta.

Preguntas Cortas de Usabilidad				
Funciones de la Aplicación				
Facilidad de Uso	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Sabe cómo utilizar los elementos que le presenta el juego?</i>	2	2	2	0
<i>¿Existe ayuda para las funciones en caso de que tenga dudas?</i>	0	4	2	0
<i>¿Son intuitivos los controles del juego?</i>	4	2	0	0

Tabla 7.30 Resultado de preguntas cortas de usabilidad (facilidad de uso)

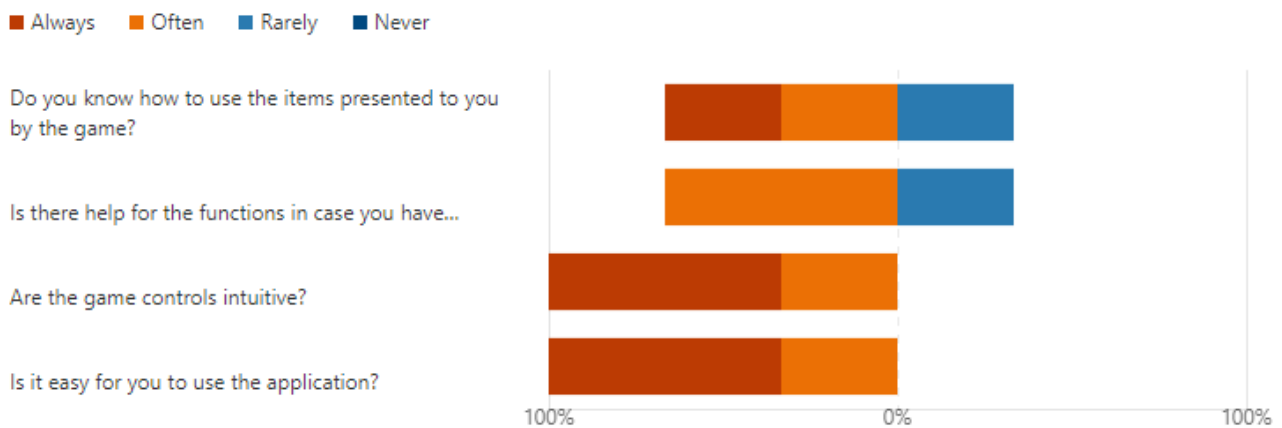


Figura 7.9 Gráfico de preguntas cortas de usabilidad (facilidad de uso)

Preguntas Cortas de Usabilidad				
Funciones de la Aplicación				
Funcionalidad	Siempre	Frecuentemente	Ocasionalmente	Nunca
<i>¿Funciona cada elemento como Vd. Espera?</i>	1	4	0	0
<i>¿El tiempo de respuesta de la aplicación es muy grande?</i>	0	0	1	4
<i>¿Sabe qué debe hacer para poder recolectar un cultivo?</i>	4	1	1	0
<i>¿Sabe qué debe hacer para conseguir productos animales?</i>	2	3	1	0
<i>¿Sabe qué hacer para comprar y vender productos?</i>	2	3	1	0
<i>¿Sabe qué hacer para modificar el paisaje?</i>	4	2	0	0

Tabla 7.31 Resultado de preguntas cortas de usabilidad (funcionalidad)

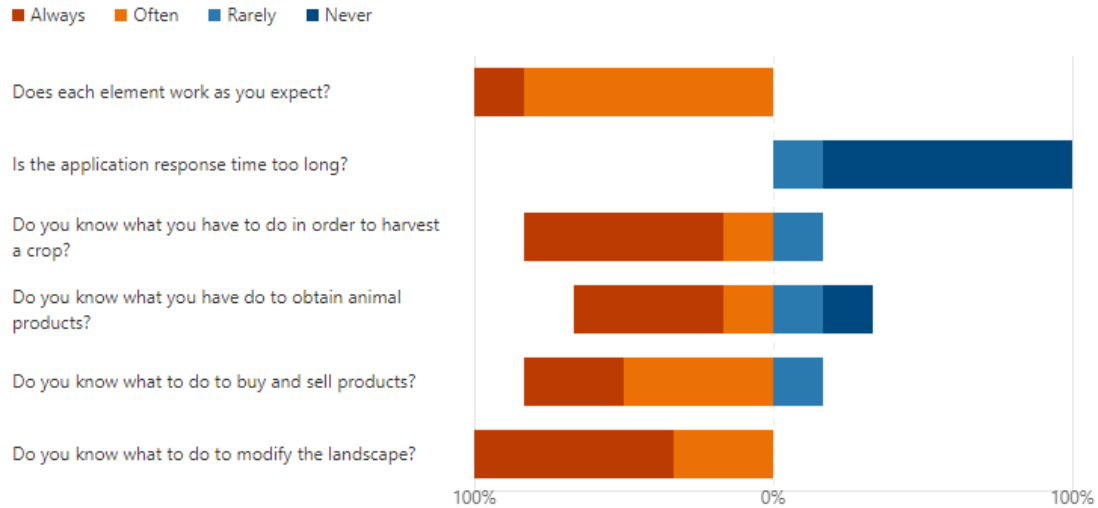


Figura 7.10 Gráfico de preguntas cortas de usabilidad (funcionalidad)

Preguntas Cortas de Usabilidad				
Calidad del Interfaz				
Aspectos gráficos	Muy Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	Nada Adecuado
<i>El tipo y tamaño de letra es</i>	5	1	0	0
<i>Los iconos e imágenes usados son</i>	5	1	0	0
<i>Los colores empleados son</i>	2	4	0	0
<i>Los efectos de sonido son</i>	4	2	0	0
<i>Las animaciones son</i>	4	2	0	0
<i>Los modelados son</i>	6	0	0	0
<i>La información mostrada en pantalla es</i>	2	4	0	0

Tabla 7.32 Resultado de preguntas cortas de usabilidad (aspectos gráficos)

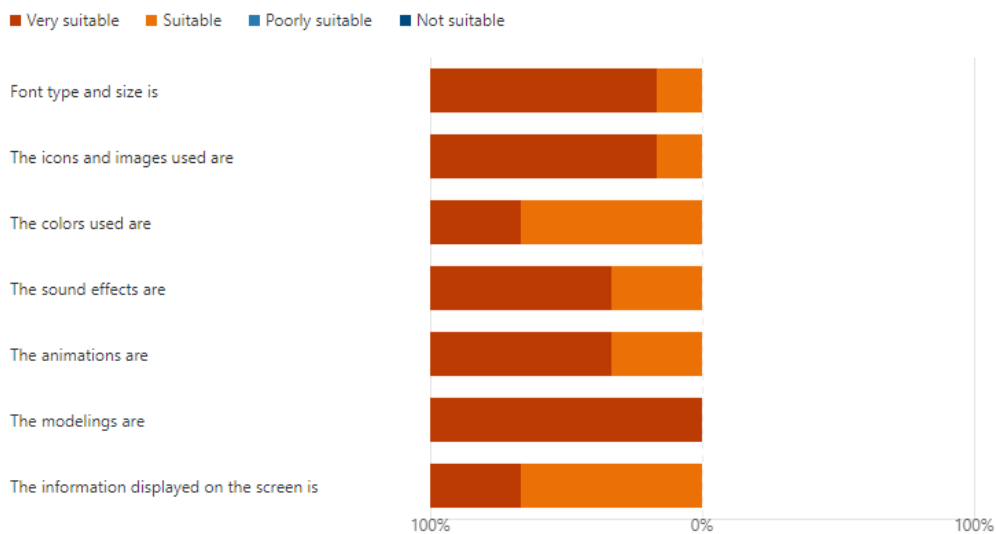


Figura 7.10 Gráfico de preguntas de usabilidad (aspectos gráficos)

Preguntas Cortas de Usabilidad			
Calidad del Interfaz			
Diseño de la Interfaz	Si	No	A veces
<i>¿Le resulta fácil de usar?</i>			
<i>¿El diseño de las pantallas es claro y atractivo?</i>			
<i>¿Cree que está bien estructurada?</i>			
<i>¿Los elementos de la interfaz se identifican fácilmente con los elementos del juego?</i>			

Tabla 7.33 Resultado de preguntas cortas de usabilidad (diseño de la interfaz)

■ Yes ■ No ■ Sometimes

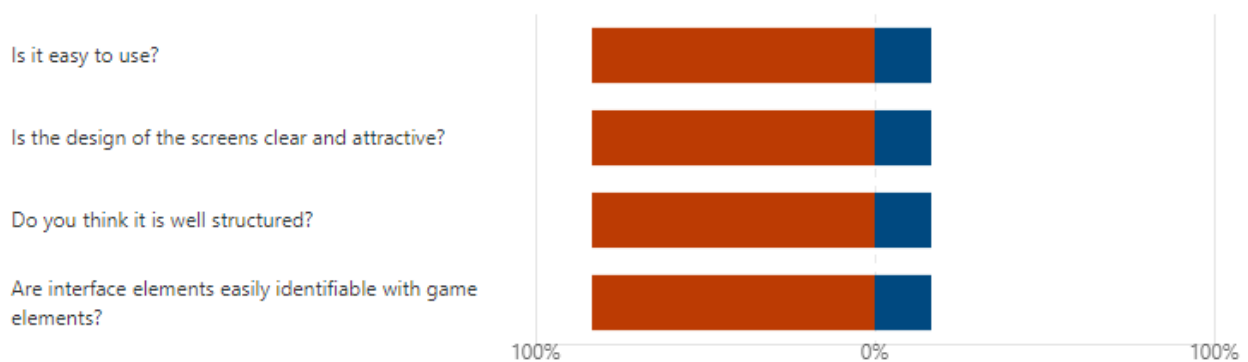


Figura 7.11 Gráfico de preguntas de usabilidad (diseño de la interfaz)

Aunque las observaciones eran una parte opcional del cuestionario, casi todos los usuarios han hecho alguna observación sobre su experiencia o aspectos que se podrían mejorar. En el apartado de acciones tomadas se estudiarán estas propuestas y se explicará si se ha tomado alguna acción al respecto o no y por qué.

Preguntas Cortas de Usabilidad	
Observaciones	
Es fácil de usar	
La rotación al entrar en la casa se siente rara	
La barra de stamina debería ser verde	
Es la primera vez que juego a un videojuego como tal, solo he tratado con juegos didácticos	
Se progresa despacio	

Tabla 7.34 Resultado de preguntas cortas de usabilidad (observaciones)

Ahora se mostrarán los resultados del cuestionario del responsable de pruebas que se ha realizado para 4 de los 6 usuarios de la aplicación. Dos de los usuarios se han juntado en la misma tabla ya que tenían un perfil similar y los aspectos observados han sido prácticamente iguales.



USUARIO 1

Aspecto Observado	Notas
<i>El usuario entiende cómo usar los controles del juego</i>	En general sí, aunque hubo que mostrarle las teclas que hay que usar.
<i>El jugador empieza a jugar rápido</i>	No
<i>El usuario consigue realizar las tareas que se propone</i>	Con un poco de dificultad
<i>Preguntas</i>	Cómo conseguir semillas y animales
<i>Dificultades</i>	Saltar y moverse a la vez, diferenciar la tierra mojada de noche.
<i>Errores cometidos</i>	Ninguno

Tabla 7.34 Observaciones sobre el usuario 1

USUARIO 2

Aspecto Observado	Notas
<i>El usuario entiende cómo usar los controles del juego</i>	Sí,
<i>El jugador empieza a jugar rápido</i>	Sí
<i>El usuario consigue realizar las tareas que se propone</i>	Siempre
<i>Preguntas</i>	Dónde comprar y vender
<i>Dificultades</i>	Acordarse de dónde están los cultivos y los animales
<i>Errores cometidos</i>	Ninguno

Tabla 7.35 Observaciones sobre el usuario 2

USUARIOS 3 y 4

Aspecto Observado	Notas
<i>El usuario entiende cómo usar los controles del juego</i>	Sí
<i>El jugador empieza a jugar rápido</i>	Sí
<i>El usuario consigue realizar las tareas que se propone</i>	Siempre
<i>Preguntas</i>	Ninguna
<i>Dificultades</i>	Ninguna
<i>Errores cometidos</i>	Quitar cultivos con la azada

Tabla 7.36 Observaciones sobre los usuarios 3 y 4

7.5.2 Acciones realizadas

Tras observar y estudiar los resultados obtenidos, se ha llegado a la conclusión de que, aunque la aplicación es fácil de usar y los controles son intuitivos, algunos usuarios tienen dificultades para

saber qué hacen los elementos del juego, realizar determinadas acciones o piensan que no hay suficiente ayuda en el mismo.

Por otro lado, los tiempos de espera son, en general, muy adecuados y las valoraciones sobre la interfaz y los aspectos gráficos son muy positivas. Obteniendo una valoración algo más baja en cuanto a los colores usados y la información mostrada en pantalla.

Por esta razón las acciones tomadas se centrarán en ayudar al jugador a orientarse. Se listan a continuación:

7.5.2.1 Destacar el ordenador

Ya que algunos usuarios tenían dificultades a la hora de saber dónde vender y comprar sus productos, se ha decidido añadir un brillo similar al del libro para destacar el ordenador hasta que se utiliza por primera vez.



Figura 7.12 Comparación del ordenador tras destacarlo

7.5.2.2 ToolTips

Para ayudar a que el usuario sepa cómo utilizar los objetos del juego, se han añadido tooltips que muestran el nombre del objeto y las acciones que se pueden realizar con él. Como por defecto UE4 no permite cambiar el aspecto de las tooltips, se podría hacer una ampliación para crear nuevas tooltips que encajen mejor con la estética del juego.



Figura 7.13 Tooltips para los objetos del juego

7.5.2.3 La azada no elimina los cultivos

Como algunos usuarios quitaron accidentalmente algunos cultivos con la azada se ha eliminado la posibilidad de volver a poner hierba en un bloque (o “des-arar” la tierra) si hay un cultivo plantado.

7.5.2.4 Alejar la cámara

Algunos usuarios encontraron la cámara del juego algo agobiante ya que no tenían mucho rango de visión. Por esta razón se decidió alejar la cámara, esto provocó que desde algunos lugares y elevaciones el jugador pudiera ver el final del mapa, así que se decidió añadir una barrera de montañas detrás del bosque para solucionar el problema.

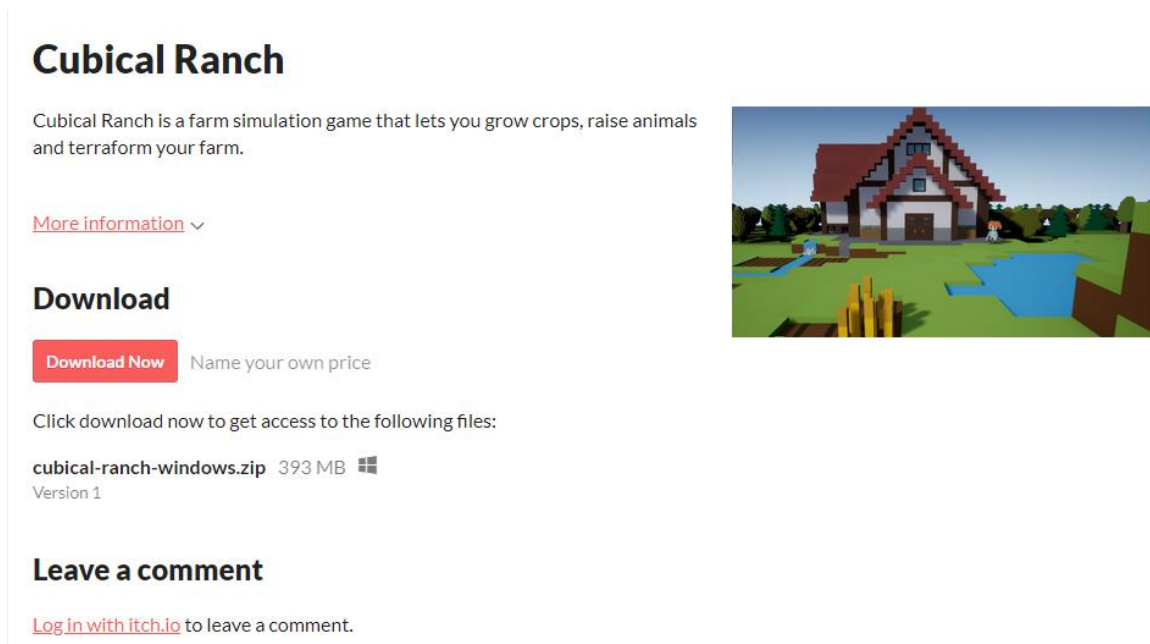


Figura 7.14 Montañas para limitar la visión del jugador

7.6 CSI 6: ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE USUARIO

7.6.1 Manual de Instalación y Ejecución

El juego se puede encontrar en itch.io, para poder descargarlo habrá que pulsar el botón “Download now”.



Cubical Ranch


Cubical Ranch is a farm simulation game that lets you grow crops, raise animals and terraform your farm.

[More information](#) ▾

Download

[Download Now](#) Name your own price

Click download now to get access to the following files:

cubical-ranch-windows.zip 393 MB 
Version 1

Leave a comment

[Log in with itch.io](#) to leave a comment.




Figura 7.15 Descarga del juego, paso 1

Itch.io nos preguntará si queremos realizar una donación, podemos saltarnos este paso haciendo click en “No thanks, just take me to the downloads”



Download 'Cubical Ranch' ×

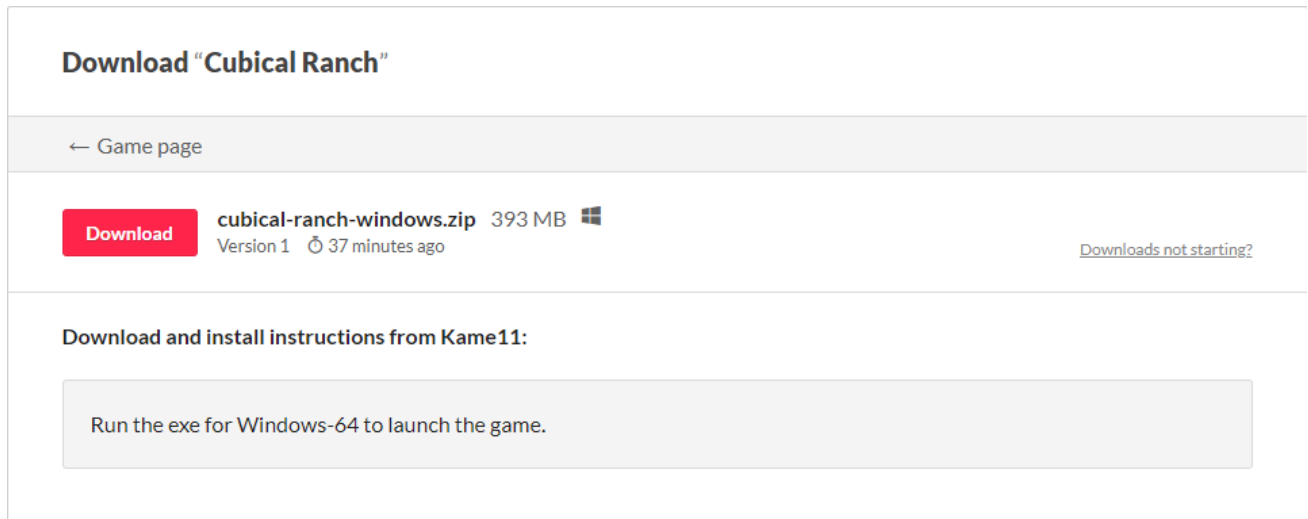
This game is free but the developer accepts your support by letting you pay what you think is fair for the game.

[No thanks, just take me to the downloads](#)

Included files

Figura 7.16 Descarga del juego, paso 2

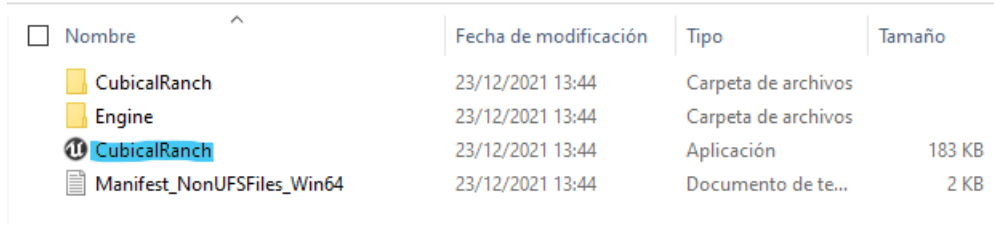
Una vez aquí solo habrá que dar al botón de “Download” y se iniciará la descarga del .zip que contiene el juego.



The screenshot shows a web interface for downloading the game 'Cubical Ranch'. At the top, it says 'Download "Cubical Ranch"'. Below that is a navigation link '← Game page'. The main section features a red 'Download' button next to the file name 'cubical-ranch-windows.zip' (393 MB) and version information 'Version 1' (uploaded 37 minutes ago). A link 'Downloads not starting?' is also present. Below this, there is a section titled 'Download and install instructions from Kame11:' with a text box containing the instruction: 'Run the exe for Windows-64 to launch the game.'

Figura 7.17 Descarga del juego, paso 3

Para jugar al juego no es necesaria ninguna instalación, tan solo hay que descomprimir él .zip y ejecutar el .exe que se encuentra en la carpeta del juego, una vez ejecutado, se abrirá el menú principal del juego. Es importante no mover, eliminar ni modificar ninguno los archivos que se encuentra en la carpeta. Este .exe ha sido construido para Windows 64 bits.



Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
CubicalRanch	23/12/2021 13:44	Carpeta de archivos	
Engine	23/12/2021 13:44	Carpeta de archivos	
CubicalRanch	23/12/2021 13:44	Aplicación	183 KB
Manifest_NonUFSFiles_Win64	23/12/2021 13:44	Documento de te...	2 KB

Figura 7.18 Ejecución

7.6.2 Manual de Usuario

Una vez ejecutado el juego se abrirá el menú principal, donde se podrá comenzar una nueva partida o continuar si existe una guardada, también se podrá cerrar el juego en el botón Quit.



Figura 7.19 Manual menú principal

7.6.2.1 Controles

A continuación, se muestra una tabla con los controles del juego (teclado y ratón).

Tecla	Acción
A,S,D,W	Desplazarse izquierda abajo derecha o arriba en el juego.
Click izquierdo	Interactuar con elementos del juego (puertas, cama...) o usar el objeto que se tenga equipado (si es una herramienta).
Click derecho	Segundo uso de algunas herramientas.
M	Abrir el menú dentro del juego.
Tabulador	Abrir el inventario.
Barra espaciadora	Saltar
Rueda del ratón	Cambiar entre los distintos objetos de la barra de herramientas
Números	Cambiar entre los distintos objetos de la barra de herramientas

Tabla 7.37 Controles del juego

7.6.2.2 Casa

Al comenzar la partida, el jugador se encontrará en su casa, donde puede consultar una pequeña guía haciendo click en el libro que se encuentra en la encimera remarcado con un brillo amarillo.

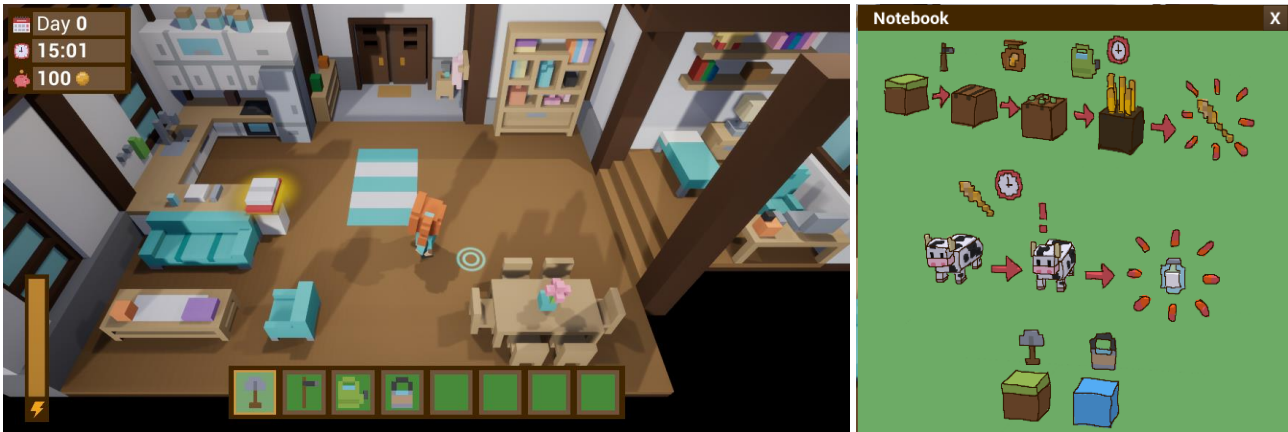


Figura 7.20 Manual casa

Dentro de la casa también se podrá usar la cama para dormir y el ordenador para comprar. Por último, se podrá usar la puerta para salir de casa.

7.6.2.3 Exterior

Una vez en el exterior se podrán utilizar las distintas herramientas para modificar el terreno o plantar cultivos. Como indica la libreta, primero hay que arar la tierra, plantar las semillas y regarlas durante varios días para poder recolectar los cultivos (click izquierdo).

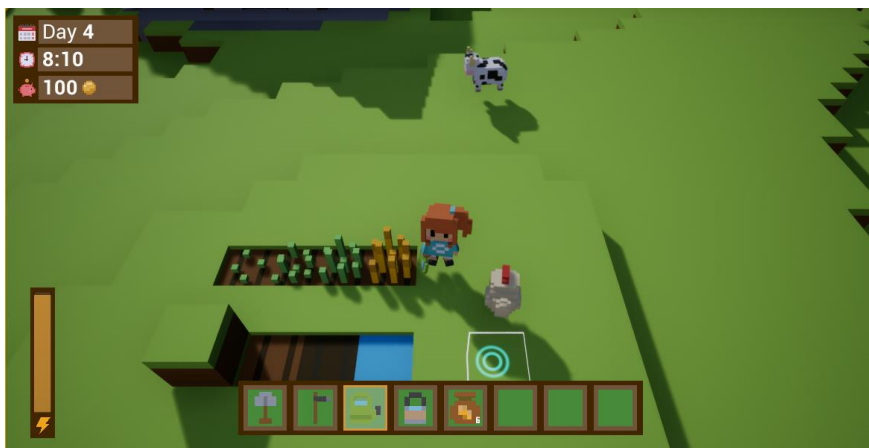


Figura 7.21 Manual plantar y herramientas

Con el trigo se puede alimentar a los animales, que generaran distintos productos. Las gallinas dejarán los huevos en el suelo y se podrán recoger haciendo clic, mientras que las vacas y las ovejas mostrarán una exclamación cuando estén listas.

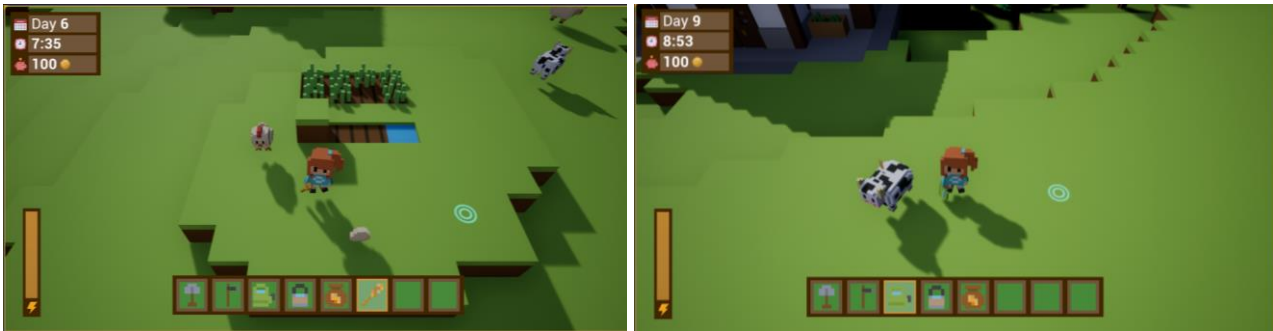


Figura 7.22 Manual animales y productos

Desde el inventario se puede acceder al menú de logros (la copa arriba a la izquierda) donde podemos comprobar nuestro progreso.



Figura 7.23 Manual logros

7.6.3 Manual del Programador

Se ha tratado de utilizar los conocimientos adquiridos sobre diseño y patrones en todo momento, por lo que en la mayoría de los casos para ampliar el juego tan solo es necesario extender o heredar de una clase ya existente, a no ser que se desee desarrollar un sistema completamente nuevo.

Si se desea hacer una ampliación que trate con el inventario, las llamadas para añadir o quitar objetos del inventario deberán hacerse a través del personaje principal, es decir `CubicalRanchCharacter`, ya que es el encargado de gestionar el inventario y la barra de herramientas para que ambos tengan consistencia y no haya objetos duplicados. Para ello se llamará a las funciones:

- `void Giveltem(class UItem* Item, int32 amount);`
- `void RemoveItem(class UItem* Item, int32 amount);`

Que se encargarán de comprobar si el jugador ya tiene objetos de ese tipo, dónde se encuentran y añadir las unidades que corresponda.



Sin embargo, me parece importante destacar un aspecto con el que he tenido que lidiar a lo largo del desarrollo y para el que no he encontrado ninguna explicación. A veces, cuando se realizan modificaciones relacionadas con el inventario, barra de herramientas, tienda u objetos puede ser que veamos alguno de estos elementos en blanco o vacíos, aunque tengan objetos. Esto se soluciona recompilando todas las clases implicadas, por desgracia, UE4 no nos permite compilar todas las clases del proyecto por lo que deberemos recompilarlas manualmente para solucionar el problema.

Capítulo 8 CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES





8.1 CONCLUSIONES

Se ha desarrollado un videojuego que en general ha cumplido los resultados esperados, aunque mis expectativas iniciales sobre este proyecto distaban bastante de la realidad. Pensaba que al hacer mi propia propuesta de proyecto sobre un tema del que tenía conocimientos y que me gustara, sería un camino relativamente sencillo. Sin embargo, el proyecto ha resultado ser mucho más complejo de lo que esperaba y me he encontrado con distintas dificultades a lo largo del mismo.

Me ha parecido muy interesante como incluso programadores experimentados con Unreal Engine dudan sobre si es mejor programar en C++ o usando Blueprints en determinadas ocasiones y que la calidad de los juegos muchas veces reside en saber combinar ambas formas de programar de manera adecuada.

He aprendido mucho sobre UE4 y también me he dado cuenta de que me queda mucho por aprender. Es una herramienta muy potente con la que se pueden desarrollar juegos increíbles, pero requiere mucho tiempo saber todo lo que ofrece y cuál es la mejor manera de hacer las cosas.

También me ha ayudado a darme cuenta de lo importante que es tener las ideas claras y una buena organización y comunicación al hacer un videojuego. Si en algún momento decidía cambiar el modelado del personaje principal, tenía que volver a aplicarle las animaciones y hacer bastantes modificaciones para que todo volviera a funcionar. También hubo días que antes de poder avanzar tuve que terminar los modelados porque eran necesarios para poder probar el juego. Por estas razones es muy importante la comunicación entre un equipo de desarrollo y otro de arte para no tener que repetir trabajo o retrasarse unos a otros. Muchos videojuegos han fracasado porque los desarrolladores no sabían qué juego estaban haciendo.

Finalmente, me ha sorprendido la cantidad de tiempo que requiere documentar, requiere mucha investigación y planificación para llevarla a cabo a la vez que el desarrollo. Este es el proyecto al que más tiempo le he dedicado nunca y creo que los resultados son bastante satisfactorios.

8.2 DESVIACIONES

Debido a algunas dificultades encontradas durante el desarrollo se han producido algunas desviaciones en el presupuesto, ya que se han requerido horas extra para completar algunas tareas. Se listan a continuación:

Tarea	Explicación	Horas estimadas	Horas finales	Aumento de presupuesto
1.2.3.2 HUD	Conseguir que se mostraran los logros correctamente fue más complicado de lo esperado.	6	8	70€
1.2.7 Guardado de partida	Hubo dificultades a la hora de implementar el guardado de partida ya que se desconocía la imposibilidad de guardar arrays de objetos. Requirió más investigación y crear structs para cada objeto que se quería guardar.	10	15	175€
1.2.5 Sistema de animales	Debido a un bug los animales aparecidos tras la carga inicial del juego no se movían a pesar de tener IA. Tuvo que replantearse el sistema de compra de animales para evitar esto.	10	14	140€
1.2.12 Efectos y sonidos	Resultó más complicado de lo esperado encontrar y grabar efectos y sonidos adecuados para el juego. Además, se implementó un sistema de partículas propio para alimentar a los animales.	5	7	70€
1.1.3 Documentación	La realización de la documentación requirió más tiempo del planificado.	40	50	600€
Subtotal				1055€
IVA				221,55€
Desviación total del presupuesto				+ 1276,55€

Tabla 8.1 Desviaciones del presupuesto



8.3 AMPLIACIONES

Hoy en día la mucho de videojuegos (igual que otros tipos de software) se siguen actualizando tras su salida, corrigiendo bugs, añadiendo más variedad de los elementos existentes (niveles, aspectos...) o incluso funcionalidades totalmente nuevas de forma gratuita o de pago. También es bastante común sacarlos en otras plataformas o añadir modo multijugador. A continuación, se listan una serie de ampliaciones que se ha pensado que podrían realizarse sobre el juego, pero no ha habido tiempo para ello:

- **Tooltips:** Hacer que las tooltips encajen con la estética del juego.
- **Cascadas:** Mejorar el funcionamiento de las cascadas.
- **Mercado con fluctuaciones:** Para hacer el sistema de compra y venta más interesante, se había pensado en hacer un sistema que imite a la bolsa. Los valores de compra y venta cambiarían cada día, así el jugador tendría que pensar si le interesa vender sus productos o quizá debería esperar unos días a que aumente el precio de mercado.
- **Más bloques:** Para que el jugador tuviera más libertad creativa a la hora de construir se podrían añadir más bloques como madera, piedra, cristal... Que se pudieran utilizar para construir caminos, puentes...
- **Más edificios:** Se podrían añadir edificios como corrales o cuadras para guardar a los animales y tener un mejor control sobre su localización y donde recoger sus productos.
- **Más herramientas (o usos):** Se podrían añadir herramientas nuevas (cuerdas para llevar animales) o añadir acciones nuevas a objetos ya existentes (usar la comida para recobrar energía).
- **Controles para mando:** Permitir que el juego se pueda controlar con mando.
- **Multiplataforma:** Se iba a crear un ejecutable para IOS pero resultó ser más complicado de lo esperado, requeriría más investigación sacar versiones para otros sistemas o consolas.
- **Más cultivos y animales:** Para dar más variedad al juego (patos, conejos, árboles frutales, peces, patatas, tomates...)
- **Estaciones y climatología:** El mapa cambiaría de aspecto según la estación y en cada estación solo se podrían plantar determinados cultivos. Cuando lloviera no sería necesario regar los cultivos y con granizo se podrían estropear.
- **Historia y personajes:** Se podrían añadir narrativa al juego, contando una historia y permitiendo interactuar con otros personajes.

Al añadir cualquiera de estas ampliaciones también se podrían crear los logros correspondientes.

APÉNDICES





PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

A continuación, se muestra el plan de gestión de riesgos con los riesgos ordenados de mayor a menor impacto.

Bajo rendimiento

- **ID:** 5
- **Descripción:** Puede ocurrir que por diversos factores (falta de motivación, distracciones, circunstancias personales...) el rendimiento se vea reducido y se puedan producir retrasos en el cronograma.
- **Categoría:** Organizacional
- **Probabilidad:** Alta
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Alto
- **Impacto sobre el alcance:** Bajo
- **Impacto sobre la calidad:** Alto
- **Impacto:** 0,39
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Se llevará a cabo un plan de acción para incrementar la motivación con recompensas al alcanzar ciertas metas.
- **Estrategia:** Mitigar el riesgo.

Enfermedad

- **ID:** 3
- **Descripción:** Debido a la situación actual, el riesgo de contagio por COVID-19 puede ser bastante alto, aunque también se pueden contraer otras enfermedades.
- **Categoría:** Organizacional
- **Probabilidad:** Media
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Alto
- **Impacto sobre el alcance:** Inapreciable
- **Impacto sobre la calidad:** Bajo
- **Impacto:** 0,28
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Se tratará de extremar las precauciones a la hora de relacionarse con otras personas, evitando las multitudes y utilizando mascarilla y gel hidroalcohólico.
- **Estrategia:** Mitigar el riesgo



Trabajo imprevisto

- **ID:** 6
- **Descripción:** Puede tener que realizarse trabajo que no se había contemplado en el momento de la planificación debido a diversos factores como un alcance poco definido o tareas complejas que requieren más trabajo del que inicialmente se creía.
- **Categoría:** Organizacional
- **Probabilidad:** Media
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Alto
- **Impacto sobre el alcance:** Bajo
- **Impacto sobre la calidad:** Bajo
- **Impacto:** 0,28
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Se revisarán el alcance, los requisitos y la planificación para tratar de detectar tareas complejas que puedan haberse subestimado o pasado desapercibidas.
- **Estrategia:** Mitigar el riesgo

Pérdida de archivos del proyecto

- **ID:** 7
- **Descripción:** Por fallos humanos o informáticos pueden perderse archivos del proyecto, avances o el propio proyecto entero.
- **Categoría:** Técnico
- **Probabilidad:** Baja
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Crítico
- **Impacto sobre el alcance:** Inapreciable
- **Impacto sobre la calidad:** Inapreciable
- **Impacto:** 0,27
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Se utilizarán herramientas de control de versiones y se realizarán copias de seguridad de la documentación para garantizar que si se pierde algún archivo o avance del proyecto se pueda recuperar.
- **Estrategia:** Eliminar el riesgo.

Falta de potencia en el equipo de trabajo

- **ID:** 10
- **Descripción:** Al ser un equipo viejo pueden producirse largos tiempos de compilación o ejecución de programas que ralenticen el avance del proyecto
- **Categoría:** Técnico



- **Probabilidad:** Alta
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Medio
- **Impacto sobre el alcance:** Medio
- **Impacto sobre la calidad:** Inapreciable
- **Impacto:** 0,21
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Sustituir el equipo requeriría un coste y planificación elevados, por lo que se asumirá el riesgo.
- **Estrategia:** Asumir el riesgo

Falta de conocimientos de UE4

- **ID:** 1
- **Descripción:** Aunque se estudian todos los aspectos básicos en la asignatura de Software de Entretenimiento y Videojuegos, puede requerirse conocimientos más extensos en algunas áreas del motor.
- **Categoría:** Organizacional
- **Probabilidad:** Baja
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Alto
- **Impacto sobre el alcance:** Alto
- **Impacto sobre la calidad:** Alto
- **Impacto:** 0,17
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Para prevenir la falta de conocimientos de UE4 se repasarán los materiales de la asignatura de Software de Entretenimiento y Videojuegos y se consultarán guías y tutoriales gratuitos por internet.
- **Estrategia:** Mitigar el riesgo

Falta de tiempo o habilidad para realizar modelados 3D

- **ID:** 8
- **Descripción:** Aunque la realización de modelos no esté contemplada dentro de la planificación del proyecto, este depende de los mismos para ser completado.
- **Categoría:** Organizacional
- **Probabilidad:** Baja
- **Impacto sobre el presupuesto:** Bajo
- **Impacto sobre la planificación:** Alto
- **Impacto sobre el alcance:** Inapreciable
- **Impacto sobre la calidad:** Alto
- **Impacto:** 0,17



- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Se recurrirá a bibliotecas de assets gratuitos o a la propia tienda de UnrealEngine para obtener los modelados que falten.
- **Estrategia:** Eliminar el riesgo

Añadir características no requeridas

- **ID:** 9
- **Descripción:** Como el alcance y los objetivos han sido definidos por el propio estudiante y no por un cliente, puede tomarse cierta libertad y añadir características que no aparecen en los requisitos ni en la planificación porque cree que aportan un mayor valor al proyecto.
- **Categoría:** Gestión de proyectos
- **Probabilidad:** Baja
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Alto
- **Impacto sobre el alcance:** Alto
- **Impacto sobre la calidad:** Bajo
- **Impacto:** 0,17
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Se tratará de evitar implementar cualquier característica que no esté contemplada en los requisitos de la planificación y las horas empleadas no contarían como parte del desarrollo, si no que serían horas extra.
- **Estrategia:** Mitigar el riesgo

Falta de conocimientos en C++

- **ID:** 2
- **Descripción:** El lenguaje que más se utiliza en la carrera es Java, aunque se utiliza también C++, se estudia en menos profundidad y los conocimientos pueden ser insuficientes a la hora de realizar el proyecto.
- **Categoría:** Organizacional
- **Probabilidad:** Media
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Medio
- **Impacto sobre el alcance:** Medio
- **Impacto sobre la calidad:** Medio
- **Impacto:** 0,15
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** En este caso como el impacto es menor y solo afecta a algunas partes de la aplicación se asumirá el riesgo y se consultará la documentación de C++ cuando sea necesario.
- **Estrategia:** Asumir el riesgo



Avería del equipo de trabajo

- **ID:** 4
- **Descripción:** Dado que el equipo de trabajo tiene ya 7 años y ha sufrido una avería en el pasado, es posible que se pueda averiar durante la realización del proyecto.
- **Categoría:** Organizacional
- **Probabilidad:** Muy Baja
- **Impacto sobre el presupuesto:** Inapreciable
- **Impacto sobre la planificación:** Crítico
- **Impacto sobre el alcance:** Bajo
- **Impacto sobre la calidad:** Bajo
- **Impacto:** 0,09
- **Priorización (>0.5):** No
- **Respuesta al riesgo:** Tener un equipo de repuesto sería una solución demasiado costosa, por lo que se asumirá el riesgo
- **Estrategia:** Asumir el riesgo

DESGLOSE DEL PRESUPUESTO

Aquí se muestra en más detalle como se realizaron los cálculos del presupuesto.

Perfil	Precio hora
Programador	35,00 €
Tester	42,00 €
Analista	60,00 €

Tabla Anexo.1 Perfiles del presupuesto

Código	Ítem	Partida	Horas	Precio	Subtotal	Total
1		Desarrollo del videojuego				9.595,00 €
	1	Análisis	10	60,00 €	600,00 €	
	2	Programación	192	35,00 €	6.720,00 €	
	3	Testeo	50	42,00 €	2.100,00 €	
	4	Despliegue	5	35,00 €	175,00 €	
2		Guía de usuario	5	35,00 €		175,00 €
3		Documentación	40	60,00 €		2.400,00 €

Tabla Anexo.2 Desglose de las partidas

Código	Ítem	Partida	Precio	Precio año	Años	Total
1		Recursos materiales				53,13 €
	1	Ordenador	850,00 €	106,25 €	0,5	

Tabla Anexo.3 Desglose de los recursos materiales



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. M. Redondo, «Documentos-modelo para Trabajos de Fin de Grado/Master de la Escuela de Informática de Oviedo,» 17 6 2019. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/327882831_Plantilla_de_Proyectos_de_Fin_de_Carrera_de_la_Escuela_de_Informatica_de_Oviedo.
- [2] J. Redondo, «Creación y evaluación de plantillas para trabajos de fin de grado como buena práctica docente.,» *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, p. pp, 2020.
- [3] «Wikipedia - Harvest Moon,» [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Harvest_Moon_\(serie_de_videojuegos\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Harvest_Moon_(serie_de_videojuegos)).
- [4] «Nintenderos,» [En línea]. Available: <https://www.nintenderos.com/2020/06/articulo-de-harvest-moon-a-story-of-seasons/>.
- [5] «Wikipedia - Stardew Valley,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Stardew_Valley.
- [6] «Wikipedia - Minecraft,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Minecraft>.
- [7] «Wikipedia - Animal Crossing,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Animal_Crossing.
- [8] «Wikipedia - Unreal Engine 4,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Videojuegos_que_usan_Unreal_Engine#Unreal_Engine_4.
- [9] «Wikipedia - Unreal Engine,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine.
- [10] «Wikipedia - C++,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B>.
- [11] E. Games, «Unreal Engine,» Epic Games, [En línea]. Available: Epic Games. [Último acceso: 2021].
- [12] T. G. D. Channel, «YouTube,» [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=KakLXqpwnjo&t=459s>.



CONTENIDO ENTREGADO EN LOS ANEXOS

Contenidos

Para realizar cualquier consulta, el código fuente de la aplicación se puede encontrar en [GitHub](#).

El juego ya construido y listo para ejecutar puede encontrarse en [Itch.io](#) y en el [OneDrive](#) de la Univeridad.

Junto con este documento también se pueden encontrar los diagramas de clases por si fuera de mayor comodidad para su lectura.