

WAY TOO LATE

THIBAUT LOPEZ

Trabajo fin de Grado

Supervisado por Dr. Pablo Trinidad Martín-Arroyo



Universidad de Sevilla

junio 2021

Publicado en junio 2021 por

Thibaut Lopez

Copyright © MMXXI

<http://www.lsi.us.es/~trinidad>

ptrinidad@us.es

Thibaut Lopez, Plantilla LaTeX creada por Dr. Pablo Trinidad bajo licencia CC NC-BY
4.0

Yo, D. Thibaut Lopez con NIF número X9026046H,

DECLARO

mi autoría del trabajo que se presenta en la memoria de este trabajo fin de grado que tiene por título:

Way Too Late

Lo cual firmo,

Fdo. D. Thibaut Lopez
en la Universidad de Sevilla
22/06/2021

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a mis amigos y familia por apoyarme, a mi animador Mario por ayudarme y a mi tutor Pablo Trinidad por soportarme.

RESUMEN

En este proyecto se busca aprender a llevar a cabo el desarrollo de un videojuego. Para ello se creará el juego Way Too Late:

Este es un juego en el que el protagonista es un estudiante que llega tarde a un examen que ya ha comenzado y debe recorrer su ciudad lo más rápido posible. Cuanto antes llegue, más tiempo tendrá para realizar el examen. Esto, junto a otros elementos, determinará la nota del protagonista, y, por tanto, la puntuación del jugador.

El juego se comporta como un Side Scroller, donde el jugador esquiva obstáculos, toma atajos y usa objetos, al mismo tiempo intenta minimizar el tiempo empleado en atravesar el nivel.

Durante este proyecto se aplicarán conocimientos de Ingeniería Informática para llevar a cabo la organización del desarrollo del videojuego, generando toda la documentación útil y relacionada.

ÍNDICE GENERAL

| | | |
|-----------|--|-----------|
| I | Introducción | 1 |
| 1. | Contexto | 3 |
| 1.1. | El mundo del videojuego | 4 |
| 1.2. | Situación actual | 5 |
| 2. | Objetivos | 7 |
| 2.1. | Motivación | 8 |
| 2.2. | Listado de objetivos | 8 |
| II | Organización del proyecto | 9 |
| 3. | Metodología | 11 |
| 3.1. | Estructura organizacional del proyecto | 12 |
| 3.2. | Metodología de desarrollo | 12 |
| 3.2.1. | Scrum | 13 |
| 3.2.2. | PMBOK | 14 |
| 4. | Planificación | 17 |
| 4.1. | Gestión de alcance | 18 |
| 4.1.1. | Definición del alcance | 18 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.1.2. | Requisitos | 20 |
| 4.1.3. | Matriz de trazabilidad de requisitos | 25 |
| 4.1.4. | EDT | 28 |
| 4.1.5. | Diccionario de la EDT | 29 |
| 4.2. | Gestión de configuración | 37 |
| 4.3. | Gestión del cronograma | 38 |
| 4.3.1. | Lista y estimación de actividades | 38 |
| 4.3.2. | Línea base del cronograma | 50 |
| 4.4. | Gestión de comunicaciones | 51 |
| 4.5. | Gestión de adquisiciones | 52 |
| 4.5.1. | Justificación de las adquisiciones | 52 |
| 4.5.2. | Listado de adquisiciones | 53 |
| 4.6. | Gestión de costes | 56 |
| 4.6.1. | Estimación de costes | 56 |
| 4.6.2. | Presupuesto | 58 |
| 4.7. | Gestión de la calidad | 58 |
| 4.8. | Gestión de riesgos | 60 |
| 4.8.1. | Identificación y revaluación de riesgos | 60 |
| 4.8.2. | Análisis cualitativo de los riesgos | 63 |
| 4.8.3. | Análisis cuantitativo de los riesgos | 64 |
| 4.8.4. | Plan de respuesta a los riesgos | 65 |
| 4.9. | Product Backlog | 67 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| III | Desarrollo del proyecto | 73 |
| 5. | Iteración 1 | 75 |
| 5.1. | Sprint Backlog | 76 |
| 5.2. | Control de la gestión | 78 |
| 5.2.1. | Control del alcance | 78 |
| 5.2.2. | Control del cronograma | 79 |
| 5.2.3. | Control de los costes | 81 |
| 5.2.4. | Control de la calidad | 82 |
| 5.2.5. | Control de riesgos | 83 |
| 5.3. | Informes de cambio | 86 |
| 5.3.1. | Documentación | 86 |
| 5.3.2. | GDD | 87 |
| 5.4. | Comprobación del trabajo realizado | 87 |
| 6. | Iteración 2 | 93 |
| 6.1. | Sprint Backlog | 94 |
| 6.2. | Control de la gestión | 96 |
| 6.2.1. | Control del alcance | 96 |
| 6.2.2. | Control del cronograma | 97 |
| 6.2.3. | Control de las comunicaciones | 98 |
| 6.2.4. | Control de los costes | 99 |
| 6.2.5. | Control de la calidad | 100 |
| 6.2.6. | Control de riesgos | 102 |
| 6.3. | Informes de cambio | 104 |
| 6.3.1. | Documentación | 104 |

| | |
|---|------------|
| 6.3.2. GDD | 104 |
| 6.4. Comprobación del trabajo realizado | 105 |
| 7. Iteración 3 | 109 |
| 7.1. Sprint Backlog | 110 |
| 7.2. Control de la gestión | 112 |
| 7.2.1. Control del alcance | 112 |
| 7.2.2. Control del cronograma | 113 |
| 7.2.3. Control de las comunicaciones | 114 |
| 7.2.4. Control de los costes | 115 |
| 7.2.5. Control de la calidad | 116 |
| 7.2.6. Control de riesgos | 117 |
| 7.3. Informes de cambio | 119 |
| 7.3.1. Documentación | 119 |
| 7.3.2. GDD | 119 |
| 7.4. Comprobación del trabajo realizado | 119 |
| 8. Iteración 4 | 123 |
| 8.1. Sprint Backlog | 124 |
| 8.2. Control de la gestión | 125 |
| 8.2.1. Control del alcance | 125 |
| 8.2.2. Control del cronograma | 126 |
| 8.2.3. Control de las comunicaciones | 127 |
| 8.2.4. Control de los costes | 127 |
| 8.2.5. Control de la calidad | 129 |
| 8.2.6. Control de riesgos | 130 |

| | |
|---|------------|
| 8.3. Informes de cambio | 133 |
| 8.3.1. Documentación | 133 |
| 8.4. Comprobación del trabajo realizado | 133 |
| IV Cierre del proyecto | 139 |
| 9. Cierre del proyecto | 141 |
| 9.1. Revisión de la gestión | 142 |
| 9.1.1. Revisión del alcance | 142 |
| 9.1.2. Revisión del cronograma | 148 |
| 9.1.3. Revisión de la comunicación | 158 |
| 9.1.4. Revisión de los costes | 159 |
| 9.1.5. Revisión de la calidad | 162 |
| 9.1.6. Revisión de los riesgos | 162 |
| 9.2. Lecciones aprendidas | 164 |
| 9.3. Estado final del proyecto | 165 |
| 10. Conclusiones | 169 |
| 10.1. Informe post-mortem | 170 |
| 10.1.1. Lo que ha ido bien | 170 |
| 10.1.2. Lo que ha ido mal | 170 |
| 10.1.3. Discusión | 170 |
| 10.2. Trabajos futuros | 171 |

| | |
|--------------|------------|
| V GDD | 173 |
|--------------|------------|

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Referencias bibliográficas | 194 |
|-----------------------------------|------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| 4.1. EDT | 28 |
| 4.2. Cronograma | 50 |
| 5.1. Burndown Iteración 1 | 79 |
| 5.2. 2.1.A. Permitir el desarrollo de una partida | 88 |
| 5.3. 2.1.A. Permitir el desarrollo de una partida | 89 |
| 5.4. 2.1.B. Implementar el movimiento básico | 90 |
| 5.5. 2.1.C. Implementar el movimiento del nivel | 91 |
| 6.1. Burndown Iteración 2 | 97 |
| 6.2. 2.2.A. Implementar los obstáculos | 105 |
| 6.3. 2.2.B. Implementar los atajos | 106 |
| 6.4. 2.2.C. Implementar las zonas | 107 |
| 7.1. Burndown Iteración 3 | 113 |
| 7.2. 2.3.B. Implementar la mecánica de la velocidad | 120 |
| 7.3. 2.3.C. Implementar la mecánica del portátil | 121 |
| 7.4. 2.3.D. Implementar la mecánica de los objetos | 122 |
| 8.1. Burndown Iteración 4 | 126 |
| 8.2. 2.4.A. Implementar puntuaciones | 134 |
| 8.3. 2.4.B. Implementar menús | 135 |

| | | |
|------|--|-----|
| 8.4. | 2.4.B. Implementar menús | 136 |
| 8.5. | 2.4.B. Implementar menús | 137 |
| 8.6. | 2.4.C. Implementar cambio de controles | 138 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| 4.1. Requisitos de negocio | 20 |
| 4.2. Requisitos de información | 21 |
| 4.3. Requisitos funcionales | 23 |
| 4.4. Requisitos de calidad | 23 |
| 4.5. Requisitos de implementación | 23 |
| 4.6. Requisitos no funcionales | 24 |
| 4.7. Matrices de trazabilidad de requisitos | 27 |
| 4.8. Paquete de trabajo 1.1.1 | 29 |
| 4.9. Paquete de trabajo 1.1.2 | 29 |
| 4.10. Paquete de trabajo 1.1.3 | 30 |
| 4.11. Paquete de trabajo 1.1.4 | 30 |
| 4.12. Paquete de trabajo 1.1.5 | 30 |
| 4.13. Paquete de trabajo 1.1.6 | 31 |
| 4.14. Paquete de trabajo 1.1.7 | 31 |
| 4.15. Paquete de trabajo 1.1.8 | 31 |
| 4.16. Paquete de trabajo 1.2.1 | 32 |
| 4.17. Paquete de trabajo 1.2.2 | 32 |
| 4.18. Paquete de trabajo 1.2.3 | 32 |
| 4.19. Paquete de trabajo 1.2.4 | 33 |
| 4.20. Paquete de trabajo 1.3.1 | 33 |

| | |
|---|----|
| 4.21. Paquete de trabajo 1.3.2 | 33 |
| 4.22. Paquete de trabajo 1.3.3 | 34 |
| 4.23. Paquete de trabajo 1.3.4 | 34 |
| 4.24. Paquete de trabajo 1.3.5 | 34 |
| 4.25. Paquete de trabajo 2.1 | 35 |
| 4.26. Paquete de trabajo 2.2 | 35 |
| 4.27. Paquete de trabajo 2.3 | 35 |
| 4.28. Paquete de trabajo 2.4 | 36 |
| 4.29. Paquete de trabajo 3.1 | 36 |
| 4.30. Paquete de trabajo 3.2 | 36 |
| 4.31. Actividades paquete 1.1.1 | 38 |
| 4.32. Actividades paquete 1.1.2 | 39 |
| 4.33. Actividades paquete 1.1.3 | 39 |
| 4.34. Actividades paquete 1.1.4 | 40 |
| 4.35. Actividades paquete 1.1.5 | 40 |
| 4.36. Actividades paquete 1.1.6 | 41 |
| 4.37. Actividades paquete 1.1.7 | 41 |
| 4.38. Actividades paquete 1.1.8 | 42 |
| 4.39. Actividades paquete 1.2.1 | 42 |
| 4.40. Actividades paquete 1.2.2 | 43 |
| 4.41. Actividades paquete 1.2.3 | 43 |
| 4.42. Actividades paquete 1.2.4 | 44 |
| 4.43. Actividades paquete 1.3.1 | 44 |
| 4.44. Actividades paquete 1.3.2 | 45 |
| 4.45. Actividades paquete 1.3.3 | 45 |

| | |
|--|----|
| 4.46. Actividades paquete 1.3.4 | 46 |
| 4.47. Actividades paquete 1.3.5 | 46 |
| 4.48. Actividades paquete 2.1 | 47 |
| 4.49. Actividades paquete 2.2 | 47 |
| 4.50. Actividades paquete 2.3 | 48 |
| 4.51. Actividades paquete 2.4 | 48 |
| 4.52. Actividades paquete 3.1 | 49 |
| 4.53. Actividades paquete 3.2 | 49 |
| 4.54. Gestión de comunicaciones | 52 |
| 4.55. Listado de adquisiciones | 55 |
| 4.56. Calculo del coste salarial del desarrollador | 56 |
| 4.57. Calculo del coste salarial del animador | 57 |
| 4.58. Presupuesto | 58 |
| 4.59. Análisis de la calidad | 59 |
| 4.60. Lista de riesgos negativos | 61 |
| 4.61. Lista de riesgos positivos | 62 |
| 4.62. Relación impacto-probabilidad de los riesgos | 63 |
| 4.63. Analisis cuantitativo de los riesgos | 64 |
| 4.64. Plan de respuesta para los riesgos negativos | 66 |
| 4.65. Plan de respuesta para los riesgos positivos | 67 |
| 4.66. Product Backlog | 71 |
| 5.1. Sprint Backlog Iteración 1 | 77 |
| 5.2. Control del alcance Iteración 1 | 78 |
| 5.3. Control del cronograma Iteración 1 | 80 |

| | |
|---|-----|
| 5.4. Control de costes Iteración 1 | 81 |
| 5.5. Control de la calidad Iteración 1 | 82 |
| 5.6. Control de riesgos negativos Iteración 1 | 84 |
| 5.7. Control de riesgos positivos Iteración 1 | 85 |
| 6.1. Sprint Backlog Iteración 2 | 95 |
| 6.2. Control del alcance Iteración 2 | 96 |
| 6.3. Control del cronograma Iteración 2 | 98 |
| 6.4. Control de costes Iteración 2 | 99 |
| 6.5. Control de la calidad Iteración 2 | 101 |
| 6.6. Control de riesgos negativos Iteración 2 | 102 |
| 6.7. Control de riesgos positivos Iteración 2 | 103 |
| 7.1. Sprint Backlog Iteración 3 | 111 |
| 7.2. Control del alcance Iteración 3 | 112 |
| 7.3. Control del cronograma Iteración 3 | 114 |
| 7.4. Control de costes Iteración 3 | 115 |
| 7.5. Control de la calidad Iteración 3 | 116 |
| 7.6. Control de riesgos negativos Iteración 3 | 117 |
| 7.7. Control de riesgos positivos Iteración 3 | 118 |
| 8.1. Sprint Backlog Iteración 4 | 124 |
| 8.2. Control del alcance Iteración 4 | 125 |
| 8.3. Control del cronograma Iteración 4 | 127 |
| 8.4. Control de costes Iteración 4 | 128 |
| 8.5. Control de la calidad Iteración 4 | 129 |
| 8.6. Control de riesgos negativos Iteración 4 | 131 |

| | |
|---|-----|
| 8.7. Control de riesgos positivos Iteración 4 | 132 |
| 9.1. Revisión del alcance | 143 |
| 9.2. Revisión de los requisitos de negocio | 144 |
| 9.3. Revisión de los requisitos de información | 145 |
| 9.4. Revisión de los requisitos funcionales | 147 |
| 9.5. Revisión de los requisitos calidad | 147 |
| 9.6. Revisión de los requisitos de implementación | 148 |
| 9.7. Revisión de los requisitos no funcionales | 148 |
| 9.8. Revisión del cronograma | 157 |
| 9.9. Revisión de costes de la Planificación | 159 |
| 9.10. Revisión de costes de las Iteraciones | 160 |
| 9.11. Revisión de costes del Cierre | 160 |
| 9.12. Coste total del proyecto | 161 |
| 9.13. Revisión de la calidad | 162 |
| 9.14. Revisión de los riesgos negativos | 163 |
| 9.15. Revisión de los riesgos positivos | 163 |
| 9.16. Avance del alcance | 166 |
| 9.17. Avance del cronograma | 166 |
| 9.18. Avance los costes | 166 |
| 9.19. Avance de la calidad | 167 |

PARTE I

INTRODUCCIÓN

CONTEXTO

A continuación se introduce el entorno en el que se va a llevar a cabo el proyecto, explicando la influencia del mundo de los videojuegos, lo que representa, y la repercusión que ha tenido el COVID-19 en ella.

1.1 EL MUNDO DEL VIDEOJUEGO

Según la definición de Wikipedia: 'Un videojuego es un juego electrónico en el que una o más personas interactúan por medio de un controlador, con un dispositivo que muestra imágenes de vídeo. Este dispositivo electrónico puede ser una computadora, una máquina de arcade, una videoconsola o un dispositivo portátil, como por ejemplo un teléfono móvil.' [3]

Como se puede entender de esta definición, los videojuegos son una parte del entretenimiento actual que puede encontrarse de muchísimas formas y en casi cualquier sitio. Desde pequeños juegos en un teléfono móvil para pasar el rato en el metro, hasta aventuras gráficas que pueden extenderse hasta 60 horas o más. Existen muchos tipos de videojuegos para una gran variedad de público.

Esta industria da trabajo a más de 100 000 personas en todo el mundo [3] y el desarrollo de un videojuego puede llegar a costar hasta 100 000 000 de dólares [3]. Esto se encuentra justificado por la gran cantidad de personas y de áreas de conocimiento que se requieren para estos desarrollos. Entre estas áreas se encuentran por ejemplo la programación, la narrativa, la música, la animación, el marketing...

Además, la repercusión que posee esta industria es muy vasta, puesto que para publicitar estos videojuegos o simplemente informar acerca del estado de la industria existen gran variedad de revistas, programas televisivos, influencers e incluso ferias anuales que reúnen a gente de todo el mundo. Un claro ejemplo de esta influencia es el juego Minecraft, que desde su lanzamiento en 2011, ha vendido alrededor de 200 000 000 copias a jugadores de todas las edades [4].

Sin embargo, esta industria no se detiene ahí, sino que está sujeta a una constante evolución para adecuarse a los avances tecnológicos y poder sorprender a los jugadores con nuevos conceptos que los entretengan. La publicidad que generan los videojuegos cada vez alcanza a más personas, lo que permite que aumenten las ventas, y que por tanto se puedan desarrollar juegos de mayor calidad y extensión.

El mundo de los videojuegos promete aún más crecimiento a lo largo de los años, y es imposible saber como nos sorprenderá en el futuro. Lo que sí se sabe es que hoy por hoy, esta industria se ha convertido en uno de los sectores del entretenimiento con más repercusión sobre el mundo entero.

1.2 SITUACIÓN ACTUAL

Con la situación del COVID-19, el desarrollo de los videojuegos ha sufrido un gran golpe. El teletrabajo ha complicado en gran medida el trabajo de la mayoría de empresas de videojuegos, ralentizando por tanto la evolución característica de la industria. Mucho eventos han debido cancelarse. Muchos juegos que se encuentran sujetos a gran cantidad de actualizaciones de contenido y mejoras de la experiencia han sido incapaces de cumplir sus fechas de entrega de productos. Muchos juegos que se encontraban en desarrollo y para los cuales se planteaba sus lanzamientos en los años 2020-2021 han sufrido retrasos de varios años.

Sin embargo, debido a las medidas de la cuarentena, mucha gente ha aprovechado el tiempo en sus viviendas para descubrir el mundo de los videojuegos, o poder decirle más tiempo si ya lo conocían [5]. Esto se refleja en el aumento de ventas que ha obtenido la industria y por tanto el gran crecimiento del público de jugadores.

Además, esto también ha coincidido con el lanzamiento de una nueva generación de consolas, que marca una nueva etapa en los videojuegos debido a que estas establecen las nuevas oportunidades tecnológicas de la próxima década [6]. La venta de estas consolas al público permite a su vez a las empresas de desarrollo acceso a un nuevo hardware más potente que el de la generación anterior, y por lo tanto promete juegos más potentes en los próximos años.

Todo esto lleva a que, con la recuperación de la situación del COVID y del retorno a la normalidad, las empresas de videojuegos puedan retomar el desarrollo de juegos de forma normal y puedan aprovechar el crecimiento de la comunidad de jugadores.

Por tanto, se espera de la industria del videojuego un gran avance a nivel tecnológico y de ventas este año 2021, a la vez de la recuperación de las empresas del sector de la situación del COVID-19 y la recuperación de la normalidad a la hora del desarrollo.

OBJETIVOS

A qui se explicarán las motivaciones e intereses que han llevado a la realización este proyecto, así como los objetivos, tanto del desarrollador como del proyecto, que se buscan cumplir con el producto que se genere.

2.1 MOTIVACIÓN

La principal razón que ha llevado a la realización de este proyecto es el interés que posee el director del proyecto en el desarrollo de los videojuegos. A raíz de este interés, surgen las intenciones de conocer como se lleva a cabo esto, aprender a usar herramientas que lo permiten y cuales son las características de los proyectos enfocados a este propósito.

Por tanto, surge este mismo proyecto, cuyo objetivo es desarrollar un videojuego simple y de poca invergadura, para adquirir todos los conocimientos citados anteriormente.

2.2 LISTADO DE OBJETIVOS

Objetivo 1. Aprender a usar Unity. Siendo esta la herramienta usada para la programación del videojuego, es vital aprender a usar esta herramienta y conocer sus posibilidades.

Objetivo 2. Generar documentación útil. Basandose en los conocimientos del Director del proyecto de desarrollo de software, aplicar esto para generar la documentación de un proyecto de desarrollo de un videojuego, distinguiendo aquellas prácticas y metodologías utilizables en ambos tipos de proyectos.

Objetivo 3. Desarrollar un videojuego funcional en su integridad. Crear un videojuego de principio a fin permitirá aprender muchas de las necesidades que pueden poseer juegos de mayor complejidad.

Objetivo 4. El producto del proyecto debe representar su Game Design Document. Todas las características del videojuegos serán descritas en un documento descriptivo llamado GDD [175], y el producto final debe representar fielmente la visión plasmada en este.

Objetivo 5. El producto final deber ser útil para proyectos futuros. La forma en la que se crée el videojuego debe permitir un aprendizaje, y debe ser reutilizable en caso de querer utilizarse elementos de este en otros proyectos. También debe suponer una base sólida en caso de querer llevar a cabo proyectos en el futuro que supongan mejoras de todo tipo sobre este mismo videojuego.

PARTE II

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

METODOLOGÍA

A continuación se introducirán las personas que trabajarán en el proyecto, su situación y su organización, así como los procedimientos, metodologías y prácticas del desarrollo de proyectos Software que aplicarán y su forma de hacerlo.

3.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROYECTO

El único desarrollador de este proyecto es Thibaut Lopez, que se ocupará de todos y cada uno de los aspectos del TFG. Por tanto, es considerado tanto el Directo del proyecto (o Project Manager) como el programador, realizando toda la documentación y el código que puedan ser necesarios.

Para ello, dispondrá de un horario de trabajo adaptable a su agenda universitaria. Es decir, podrá trabajar los días y la cantidad de horas por día que desea siempre y cuando cumpla con los plazos establecidos. Esto también significa que no se tomarán en cuenta ni fines de semana ni festivos a la hora de estimar las fechas de entrega del trabajo realizado.

Para poder llevar a cabo un seguimiento del tiempo dedicado al proyecto, se usará la herramienta Clockify para poder saber las fechas en las que trabajará y las horas que lo hará.

A principios de la segunda iteración del desarrollo, se unirá al grupo de trabajo de este proyecto Mario Huertas Martín, que cumplirá el rol de animador. Como ocurre con Thibaut Lopez, Mario Huertas Martín es un estudiante de Animación 2d, 3d y creación de entornos en CESUR, por lo que poseerá las mismas restricciones de horario que posee el desarrollador.

Sin embargo, en el caso del animador, se tratará como una persona contratada para realizar las animaciones, por lo que no se realizará un seguimiento de su tiempo dedicado al proyecto ni a su organización. Lo que si que se realizará serán reuniones de seguimiento periódicas para poder organizar el trabajo conjunto y poder verificar el estado del videojuego.

3.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La metodología que se va a usar para el desarrollo del videojuego es Scrum [1], un proceso de desarrollo de productos software basado en la realización de entregas constantes de incrementos funcionales del producto final.

Además, también se usará la metodología PMBOK [2] que es una guía de pautas, estándares y normas para la gestión de proyectos. Concretamente, se usará PMBOK para generar la documentación que acompaña la realización del proyecto.

3.2.1 Scrum

Funcionamiento de Scrum

El primer paso para aplicar la metodología Scrum es realizar un Product Backlog, que es un documento que recopila todos los requisitos del producto final desde el punto de vista del usuario en forma de historias de usuario. De esta forma se obtiene una visión entera del trabajo a realizar y permite repartir tareas en sprints.

Tras eso se realiza una selección de algunas historias de usuario en previsión a su realización durante un sprint. Esta selección es un documento llamado Sprint Backlog y está más enfocado a permitir a los desarrolladores saber el trabajo que deben realizar durante un sprint en concreto. Se debe realizar uno de estos documentos al principio de cada sprint para planificarlos.

Los sprints son el tiempo que poseen los desarrolladores para satisfacer las historias de usuario del Sprint Backlog. Suelen ser de entre 2 a 4 semanas y durante su ejecución siempre se deben realizar reuniones diarias para mantener un seguimiento del trabajo realizado por cada desarrollador.

Una vez un sprint terminado se obtiene un entregable que satisface el Sprint Backlog y se realiza una revisión del sprint para repasar el trabajo realizado, y una retrospectiva de sprint para analizar posibles cambios en la forma de trabajar de los desarrolladores. El objetivo de esto último es poder mejorar la ejecución del siguiente sprint y aprender de errores pasados.

Con todo, se realizan varios sprints hasta completar el Product Backlog y así obtener el producto final.

Aplicación de Scrum

En el caso de este proyecto, se llevarán a cabo 4 sprints (o iteraciones de aquí en adelante) de 3 semanas cada una. El trabajo a realizar en cada una de ellas se agrupará por funcionalidades y no por relevancia en el proyecto como se haría normalmente. Esto es para facilitar la realización de tareas interrelacionadas o similares y poder tener fácilmente conciencia de que áreas del videojuego pueden sufrir lagunas o retrasos.

A pesar de crear un Sprint Backlog con todas las tareas que deberían de realizarse en un sprint, el objetivo no será de realizarlas todas, sino de desarrollar las funcionalidades más relevantes. Dependiendo de la gestión del tiempo del desarrollador y del tiempo disponible de sprint para implementar funcionalidades menos importantes, se

realizarán el mayor número posible de estas tareas sin poner en peligro la organización temporal del proyecto. Es decir, si para un sprint se deben realizar una tarea muy importante y cinco mucho menos relevantes, se podrán dar el caso de llevar a cabo las seis tareas, la importante y dos otras, o solo la importante, sin poner en peligro el producto final en ningún caso.

Además, puesto que el equipo de trabajo de este proyecto se compone de un único desarrollador, no se llevarán a cabo las reuniones diarias típicas de Scrum. A parte de esto, se respetarán las otras prácticas intrínsecas de Scrum, así como la generación de un Product Backlog y un Sprint Backlog por iteración.

3.2.2 PMBOK

Funcionamiento de PMBOK

La guía PMBOK consiste en una serie de procesos que se consideran buena práctica, en lo relativo a la gestión de proyectos. Estos procesos se definen según 3 términos: los elementos que se reciben de entrada para comenzar el proceso, las herramientas y técnicas usadas para realizar el proceso, y los elementos de salida que fueron generados.

En la versión 6.0 de PMBOK, existen 49 procesos repartidos en 5 fases del proyecto, y agrupados en 10 áreas de conocimiento. Estas áreas son:

- Integración: Consiste en identificar, definir, combinar, unificar y coordinar todos los procesos de la gestión de proyectos.
- Alcance: Define los límites de aquello que se va a desarrollar.
- Cronograma: Establece la organización temporal del desarrollo del trabajo.
- Costos: Estudia los costes de la realización del proyecto.
- Calidad: Establece los criterios que definen la calidad del producto generado por el proyecto.
- Recursos: Define el equipo de trabajo que desarrollará el producto y su organización.
- Comunicaciones: Lista los tipos de comunicaciones que realizará el equipo de trabajo entre ellos o con terceros, y las herramientas que usarán.

- **Riesgos:** Estudia las posibles situaciones que pueden dar lugar durante el proyecto, sus implicaciones positivas o negativas, y las medidas que se pueden tomar en cada caso.
- **Adquisiciones:** Lista todas las herramientas y tecnologías que se vayan a usar durante el proyecto, y la forma en la que se adquirirán.
- **Interesados:** Lista todas las personas que tengan una influencia en el proyecto y la forma en la que influenciarán en este.

Aplicación de PMBOK

Debido a las características de este proyecto, existen varias áreas de PMBOK que no serán utilizadas. Estas serán Integración, debido a que no aporta información útil en este caso, Recursos, debido a que lo referido a este área se explica de en el apartado anterior a este, e interesados, puesto que en este proyecto no existe ningún interesado.

De las áreas que sí se van a aplicar, se intentará aportar solo la información estrictamente necesaria, y repitiendo una misma información lo menos posible. Esto se hará gracias al juicio del director del proyecto, que posee experiencia previa en la aplicación de PMBOK.

Por tanto, de forma parecida a lo que ocurría con Scrum, se utilizará una versión personalizada y simplificada de la guía PMBOK, para poder adaptarse lo mejor posible a las necesidades de este proyecto.

PLANIFICACIÓN

***E**n este capítulo se procederá a planificar el proyecto, definiendo el trabajo a realizar, la forma de realizarlo, el momento en el que se llevará a cabo, y el impacto que tendrá en el resto de elementos del proyecto.*

4.1 GESTIÓN DE ALCANCE

4.1.1 Definición del alcance

En este apartado se busca definir en lo que consiste el proyecto explicando lo que va a realizarse durante su desarrollo.

Enunciado del alcance

El proyecto consiste en la creación del videojuego Way Too Late cuyas características se encuentran descritas en su GDD (Game Design Document, [175]). Las necesidades del proyecto serán por tanto deducidas de este documento de aquí en adelante.

Criterios de aceptación

Para que el proyecto se considere cerrado, debe desarrollarse una versión ejecutable del juego que debe funcionar correctamente según los requisitos establecidos en el GDD y toda la documentación generada por el proyecto debe ser válida y útil.

Tanto el código del juego como la documentación deben ser entregados antes de una fecha establecida y mediante un procedimiento concreto. La fecha y el procedimiento serán descritos en los siguientes apartados de esta misma sección, así como las repercusiones negativas que impliquen su incumplimiento.

Entregables

El entregable más importante del proyecto es el código completo del juego y los elementos que lo forman (ilustraciones, animaciones, músicas ...). Todo esto debe ser entregado de forma que se pueda usar intuitivamente con Unity. Junto al código debe hallarse un ejecutable del juego que permita a cualquier jugador poder jugar a Way Too Late de forma simple y sencilla.

Además, deben hallarse los documentos generados por el desarrollo del proyecto. Estos son:

- Plan de gestión: Establece el funcionamiento del proyecto y dicta como va a desarrollarse.
- Procesos de ejecución, seguimiento y control: Permite llevar a cabo un seguimiento del desarrollo del proyecto, así como el control de la aplicación de lo establecido en la fase de Planificación.

- Cierre del proyecto: Revisa lo realizado durante el proyecto y como se ha realizado en comparación con lo planificado inicialmente, analiza el estado final del proyecto y permite su cierre.
- Presentación: Permite al desarrollador exponer oralmente el trabajo realizado.

Todos estos documentos deberán encontrarse juntos en un único documento, este mismo documento, que debe ser entregado en formato pdf.

Exclusiones

Una vez el proyecto cerrado, posteriores versiones de este mismo juego realizado por el mismo desarrollador no serán tomadas en cuenta como partes de este proyecto en ninguna medida. Estas versiones podrán relacionarse con otros proyectos o ser simplemente modificaciones y arreglos de errores en el código, pero no tendrán nada que ver con el proyecto al que este documento pertenece.

Restricciones

Todos los entregables deben ser entregados obligatoriamente antes del 23 de junio de 2021, a excepción de la presentación que puede ser entregada después, siempre y cuando sea antes del 7 de julio de 2021. En ambos casos, no se aceptará ningún tipo de retraso en la entrega.

El equipo de desarrollo de este proyecto no podrá ser modificado una vez el proyecto iniciado. Si esto ocurriese, deberá respectarse todo lo definido en este documento en la medida de lo posible.

Supuestos

Si no se pudiesen cumplir los plazos previamente establecidos, se podrá realizar una segunda entrega antes del 3 de septiembre de 2021, pudiendo entregarse la presentación no más tarde del 8 de septiembre de 2021. Una vez estas fechas pasadas, no se podrán realizar ninguna entrega más.

Fases del proyecto

El proyecto se dividirá en 4 fases: planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre y presentación. La fase de ejecución, seguimiento y control se desarrollará en 4 iteraciones de alrededor de 3 semanas cada una. En ellas se aplicará la metodología Scrum para el desarrollo del juego. La fase de cierre solo constará de una semana. La fase de presentación constará de 4 días para realizar la presentación, y de una semana

en la que podrá realizarse la exposición.

4.1.2 Requisitos

En este apartado se enunciarán los requisitos indispensables para la correcta realización del proyecto [§4.1, §4.2, §4.3, §4.4, §4.5, §4.6]. A cada requisito se le asignará un Id que permita su sencilla identificación más en adelante. Además, se establecerá una jerarquía de prioridades en las que sus significados son:

- Baja: si el requisito no puede ser satisfecho, no afectará a la posibilidad de completar el proyecto.
- Media: este tipo de requisito es importante para el proyecto, pero puede no ser satisfecho sin afectar al proyecto.
- Alta: este tipo de requisito es el más importante y es necesario para que el proyecto pueda ser completado.

| Requisitos de negocio | | | |
|-----------------------|--|-----------|---|
| Id | Descripción | Prioridad | Criterios de aceptación |
| RN01 | El juego debe poseer un menú principal | Media | El menú principal debe ser accesible |
| RN02 | El juego debe permitir el desarrollo de una partida | Alta | Debe poder jugarse una partida correctamente |
| RN03 | El juego debe permitir ver las puntuaciones guardadas | Baja | Debe existir una pantalla para ver las puntuaciones y debe ser accesible |
| RN04 | El juego debe permitir cambiar los controles | Baja | Debe existir una pantalla para poder cambiar los controles y debe ser accesible |
| RN05 | El juego debe permitir cerrar su aplicación que lo ejecuta de forma sencilla | Alta | Debe poderse salir del juego desde el menú principal. |

Cuadro 4.1: Requisitos de negocio

| Requisitos de información | | | |
|---------------------------|---|-----------|--|
| Id | Descripción | Prioridad | Criterios de aceptación |
| RI01 | El juego debe guardar el nombre del jugador | Baja | El jugador poder registrar su nombre y que aparezca en las puntuaciones |
| RI02 | El juego debe guardar la puntuación del jugador | Baja | La puntuación del jugador debe poder verse desde la pantalla de puntuaciones |
| RI03 | El juego debe guardar la asignación de controles usada por el jugador | Baja | El jugador no necesita asignar los controles cada vez que inicia el juego porque están guardados |

Cuadro 4.2: Requisitos de información

| Requisitos funcionales | | | |
|------------------------|---|-----------|---|
| Id | Descripción | Prioridad | Criterios de aceptación |
| RF01 | Se pueden ver las puntuaciones guardadas | Baja | Las puntuaciones que aparecen son correctas |
| RF02 | Se pueden cambiar la asignación de controles | Baja | Los controles se asignan correctamente |
| RF03 | Se puede dejar de ejecutar el juego | Alta | El juego deja de ejecutarse del todo |
| RF04 | Se puede iniciar una partida | Alta | Una partida comienza desde el principio sin problemas |
| RF05 | Se puede poner la partida en pausa | Media | La partida puede detenerse, volver a continuar e ir al menú principal |
| RF06 | Se puede realizar el movimiento básico | Alta | El jugador puede desplazarse libremente |
| RF07 | Los elementos del nivel se desplazan | Alta | El nivel se desplaza y el jugador puede recorrerlo |
| RF08 | La mecánica de la velocidad se encuentra implementada | Media | Esta mecánica funciona correctamente |
| RF09 | La mecánica del portátil se encuentra implementada | Media | Esta mecánica funciona correctamente |
| RF10 | La mecánica de los objetos se encuentra implementada | Media | Esta mecánica funciona correctamente |
| RF11 | Los obstáculos y sus funciones se encuentran implementados | Alta | Los obstáculos aparecen y el jugador puede chocarse con ellos |
| RF12 | Los atajos y sus funciones se encuentran implementados | Media | Los atajos aparecen y pueden ser usados correctamente |
| RF13 | Las zonas del nivel y sus funciones se encuentran implementados | Media | El nivel se divide en las tres zonas y cada una tiene sus características |
| RF14 | La partida se termina al llegar al final del nivel | Alta | La partida termina correctamente |

| Requisitos funcionales | | | |
|------------------------|---|-----------|---|
| Id | Descripción | Prioridad | Criterios de aceptación |
| RF15 | Se calcula la puntuación del jugador al final de la partida | Alta | No hay errores en el cálculo de la puntuación |
| RF16 | El jugador puede registrar su nombre al final de la partida | Baja | El jugador puede escribir su nombre y aparecerá al ver las puntuaciones |

Cuadro 4.3: Requisitos funcionales

| Requisitos de calidad | | | |
|-----------------------|---|-----------|---|
| Id | Descripción | Prioridad | Criterios de aceptación |
| RC01 | El juego no posee ningún fallo | Alta | No se encuentran errores durante la ejecución del juego |
| RC02 | Existe un tutorial que explica el funcionamiento del juego al jugador | Medio | El jugador comprende perfectamente como jugar una partida |
| RC03 | Los tiempos de carga son cortos | Medio | Los tiempos de carga son cortos |
| RC04 | Se respeta el aspecto estético descrito en el GDD | Medio | El aspecto del juego es cómico y simple |

Cuadro 4.4: Requisitos de calidad

| Requisitos de implementación | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------|---|
| Id | Descripción | Prioridad | Criterios de aceptación |
| RIM01 | Usar Unity para el desarrollo | Alta | El código se estructura como un proyecto de Unity |

Cuadro 4.5: Requisitos de implementación

| Requisitos no funcionales | | | |
|---------------------------|---|-----------|--|
| Id | Descripción | Prioridad | Criterios de aceptación |
| RNF01 | El juego puede ejecutarse sin hacer uso del editor de Unity | Alta | Existe un archivo que permite ejecutar el juego para Windows, y otro para MacOS. |

Cuadro 4.6: Requisitos no funcionales

4.1.3 Matriz de trazabilidad de requisitos

En este apartado se establecerán los requisitos que poseen relación entre sí [§4.1.3].

| Matriz de trazabilidad de requisitos | | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Id | RN01 | RN02 | RN03 | RN04 | RN05 |
| RN01 | X | X | X | X | X |
| RN02 | | X | | | |
| RN03 | | | X | | |
| RN04 | | | | X | |
| RN05 | | | | | X |

| Matriz de trazabilidad de requisitos | | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Id | RN01 | RN02 | RN03 | RN04 | RN05 |
| RI01 | | | X | | |
| RI02 | | | X | | |
| RI03 | | | | X | |

| Matriz de trazabilidad de requisitos | | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Id | RN01 | RN02 | RN03 | RN04 | RN05 |
| RF01 | X | | X | | |
| RF02 | X | | | X | |
| RF03 | X | | | | X |
| RF04 | X | X | | | |
| RF05 | X | X | | | |
| RF06 | | X | | | |
| RF07 | | X | | | |
| RF08 | | X | | | |
| RF09 | | X | | | |
| RF10 | | X | | | |
| RF11 | | X | | | |
| RF12 | | X | | | |
| RF13 | | X | | | |
| RF14 | | X | | | |
| RF15 | | | X | | |
| RF16 | | | X | | |

| Matriz de trazabilidad de requisitos | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|
| Id | RI01 | RI02 | RI03 |
| RF01 | X | X | |
| RF02 | | | X |
| RF03 | | | |
| RF04 | | | |
| RF05 | | | |
| RF06 | | | |
| RF07 | | | |
| RF08 | | | |
| RF09 | | | |
| RF10 | | | |
| RF11 | | | |
| RF12 | | | |
| RF13 | | | |
| RF14 | | | |
| RF15 | | X | |
| RF16 | X | | |

Cuadro 4.7: Matrices de trazabilidad de requisitos

4.1.4 EDT

En esta sección se mostrará la Estructura de descomposición del trabajo [§4.1]

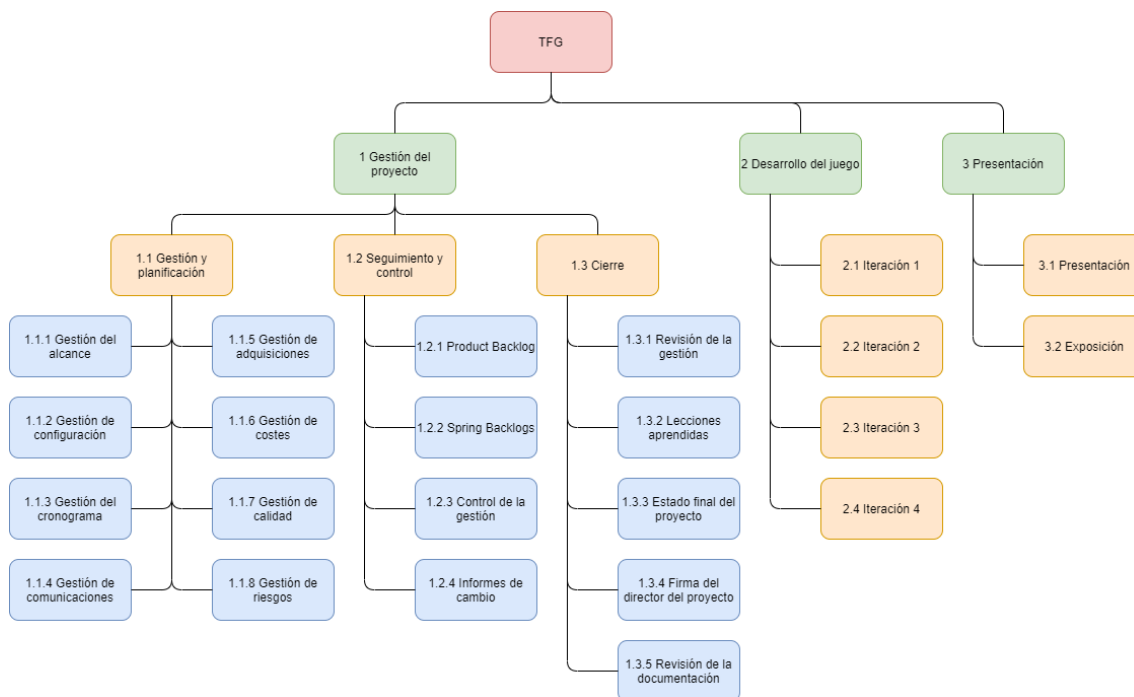


Figura 4.1: EDT

4.1.5 Diccionario de la EDT

| 1.1.1 Gestión del alcance | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | El alcance del proyecto no se define correctamente. |
| Actividades | Definir el alcance. Establecer requisitos. Hacer matriz de trazabilidad. Hacer EDT. Redactar el diccionario de la EDT. |
| Criterios de aceptación | El alcance definido permite conocer lo que abarca el proyecto con facilidad. |

Cuadro 4.8: Paquete de trabajo 1.1.1

| 1.1.2 Gestión de configuración | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | No se define correctamente la política de versionado de los entregables. |
| Actividades | Establecer la herramienta de versionado usada. Definir política de nombrado de versiones. |
| Criterios de aceptación | La política de versionado de los entregables se comprende fácilmente. |

Cuadro 4.9: Paquete de trabajo 1.1.2

| 1.1.3 Gestión del cronograma | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | La cronología establecida es imposible de seguir. |
| Actividades | Estimar la duración de las actividades. Definir la línea base del cronograma. |
| Criterios de aceptación | El cronograma ha sido respetado en la medida de lo posible. |

Cuadro 4.10: Paquete de trabajo 1.1.3

| 1.1.4. Gestión de comunicaciones | |
|----------------------------------|--|
| Riesgos | Todos los tipos de comunicaciones no han sido definidas. |
| Actividades | Definir los tipos de comunicaciones. Crear matriz de comunicaciones. |
| Criterios de aceptación | Todas las comunicaciones, así como su propósito, se han definido correctamente junto a las herramientas que requieren. |

Cuadro 4.11: Paquete de trabajo 1.1.4

| 1.1.5 Gestión de adquisiciones | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | No se ha realizado adecuadamente la adquisición de las herramientas. |
| Actividades | Obtener la documentación de las adquisiciones. Definir SOW. |
| Criterios de aceptación | Todas las adquisiciones se han realizado correctamente. |

Cuadro 4.12: Paquete de trabajo 1.1.5

| 1.1.6 Gestión de costes | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | El presupuesto ha sido calculado de forma errónea. |
| Actividades | Estimar los costes. Calcular el presupuesto. |
| Criterios de aceptación | Pueden entenderse la estimación de los costes y el cálculo del presupuesto fácilmente. |

Cuadro 4.13: Paquete de trabajo 1.1.6

| 1.1.7 Gestión de calidad | |
|--------------------------------|---|
| Riesgos | No puede juzgarse la calidad del trabajo realizado. |
| Actividades | Definir las métricas de usadas. Analizar los requisitos de calidad. |
| Criterios de aceptación | Todos los requisitos de calidad del proyecto han sido estudiados adecuadamente. |

Cuadro 4.14: Paquete de trabajo 1.1.7

| 1.1.8 Gestión de riesgos | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | Los riesgos descritos no son representativos de los reales. |
| Actividades | Definir la metodología usada. Establecer seguimiento a realizar. Identificar y evaluar riesgos. Realizar análisis cualitativo y cuantitativo. Definir plan de respuesta. |
| Criterios de aceptación | Todos los riesgos han sido estudiados y se ha definido un plan de respuesta para cada uno. |

Cuadro 4.15: Paquete de trabajo 1.1.8

| 1.2.1. Product Backlog | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | No todos los requisitos funcionales se encuentran correctamente representados por historias de usuarios. |
| Actividades | Crear todas las historias de usuario. Realizar las estimaciones. |
| Criterios de aceptación | El Product Backlog permite organizar el trabajo de las iteraciones. |

Cuadro 4.16: Paquete de trabajo 1.2.1

| 1.2.2 Sprint Backlog | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | La organización de las tareas no permite su correcto desarrollo. |
| Actividades | Repartir las tareas en iteraciones. Configurar Zenhub para la iteración. |
| Criterios de aceptación | El Sprint Backlog permite organizar las tareas de desarrollo de una iteración. |

Cuadro 4.17: Paquete de trabajo 1.2.2

| 1.2.3 Control de la gestión | |
|--------------------------------|---|
| Riesgos | No se ha realizado el seguimiento del cumplimiento de la gestión correctamente. |
| Actividades | Controlar la gestión del alcance. Controlar la gestión del cronograma. Controlar la gestión de los costes. Controlar la gestión de la calidad. Controlar la gestión de riesgos. |
| Criterios de aceptación | Todos los aspectos de la gestión del proyecto han sido controlados adecuadamente. |

Cuadro 4.18: Paquete de trabajo 1.2.3

| 1.2.4 Informes de cambio | |
|--------------------------------|---|
| Riesgos | No todos los cambios han sido registrados. |
| Actividades | Revisar los cambios realizados. Rellenar los informes de cambio. |
| Criterios de aceptación | Todos los cambios están correctamente documentados. |

Cuadro 4.19: Paquete de trabajo 1.2.4

| 1.3.1 Revisión de la gestión | |
|--------------------------------|---|
| Riesgos | No se han recopilado los controles la gestión realizados anteriormente. |
| Actividades | Revisar la gestión del alcance. Revisar la gestión del cronograma. Revisar la gestión de los costes. Revisar la gestión de la calidad. Revisar la gestión de riesgos. |
| Criterios de aceptación | Toda la gestión realizada durante el proyecto se encuentra documentado. |

Cuadro 4.20: Paquete de trabajo 1.3.1

| 1.3.2 Lecciones aprendidas | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | Alguna complicación durante la ejecución del proyecto no ha sido documentada. |
| Actividades | Revisar el desempeño durante el proyecto. Obtener conclusiones a partir de la revisión. |
| Criterios de aceptación | Todo el proyecto ha sido revisado y se han sacado conclusiones provechosas para el futuro. |

Cuadro 4.21: Paquete de trabajo 1.3.2

1.3.3 Estado final del proyecto

| | |
|--------------------------------|---|
| Riesgos | El estado del proyecto durante el cierre no se encuentra correctamente reflejado. |
| Actividades | Estudiar cumplimiento del alcance. Estudiar eficiencia del cronograma. Estudiar los costes finales. Estudiar la calidad. |
| Criterios de aceptación | El estado final del proyecto se encuentra perfectamente definido, así como las comparaciones con las expectativas iniciales. |

Cuadro 4.22: Paquete de trabajo 1.3.3

1.3.4 Firma del director del proyecto

| | |
|--------------------------------|---|
| Riesgos | El proyecto no puede cerrarse por la falta de la firma. |
| Actividades | Obtener firma. Cerrar el proyecto. |
| Criterios de aceptación | El proyecto se ha cerrado definitivamente. |

Cuadro 4.23: Paquete de trabajo 1.3.4

1.3.5 Revisión de la documentación

| | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | La documentación no se encuentra en un estado entregable. |
| Actividades | Definir estructura organizacional. Definir contexto del proyecto. Definir objetivos del proyecto. Definir metodologías usadas. Revisar la documentación de planificación. Revisar la documentación de seguimiento y control. Revisar la documentación de cierre. |
| Criterios de aceptación | La documentación es correcta y entregable. |

Cuadro 4.24: Paquete de trabajo 1.3.5

| 2.1 Iteración 1 | |
|--------------------------------|---|
| Riesgos | Se retrasa la ejecución de las siguientes iteraciones. |
| Actividades | Permitir el desarrollo de una partida. Implementar el movimiento básico. Implementar el movimiento del nivel. |
| Criterios de aceptación | Se han podido desarrollar todos los aspectos esperados durante esta iteración. |

Cuadro 4.25: Paquete de trabajo 2.1

| 2.2 Iteración 2 | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | Se retrasa la ejecución de las siguientes iteraciones. |
| Actividades | Implementar los obstáculos. Implementar los atajos. Implementar las zonas. |
| Criterios de aceptación | Se han podido desarrollar todos los aspectos esperados durante esta iteración. |

Cuadro 4.26: Paquete de trabajo 2.2

| 2.3 Iteración 3 | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | Se retrasa la ejecución de las siguientes iteraciones. |
| Actividades | Arreglar bugs. Implementar la mecánica de la velocidad. Implementar la mecánica del portátil. Implementar la mecánica de los objetos. |
| Criterios de aceptación | Se han podido desarrollar todos los aspectos esperados durante esta iteración. |

Cuadro 4.27: Paquete de trabajo 2.3

| 2.4 Iteración 4 | |
|--------------------------------|---|
| Riesgos | Se retrasa el cierre del proyecto. |
| Actividades | Implementar puntuaciones. Implementar menús. Implementar cambio de controles. |
| Criterios de aceptación | Se han podido desarrollar todos los aspectos esperados durante esta iteración. |

Cuadro 4.28: Paquete de trabajo 2.4

| 3.1 Presentación | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | No se representa adecuadamente el proyecto y el trabajo realizado. |
| Actividades | Resumir puntos más importantes del proyecto. Redactar presentación. |
| Criterios de aceptación | La presentación sirve de base para la realización de la exposición. |

Cuadro 4.29: Paquete de trabajo 3.1

| 3.2 Exposición | |
|--------------------------------|--|
| Riesgos | No preparar adecuadamente la exposición y que de una mala imagen del proyecto. |
| Actividades | Preparar exposición. Realizar exposición. |
| Criterios de aceptación | La exposición permite entender a la perfección el proyecto de forma rápida y simple. |

Cuadro 4.30: Paquete de trabajo 3.2

4.2 GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN

El versionado de los entregables del proyecto se llevará a cabo mediante el uso de Github. Para ello se usa un repositorio (<https://github.com/Thiloparn/TFG>) en el que se encuentran disponibles todas las versiones de los entregables. Concretamente se realizará un release con la última versión disponible de cada entregable al final de la planificación, de cada iteración y del cierre.

El método que se usará para el nombramiento de las versiones seguirá las siguientes reglas:

- La primera versión completa y funcional se llamará 1.0.
- Cada vez que se realice un release incrementará el valor de versionando a X.0, incrementándose X en una unidad respecto al valor anterior.
- Cada cambio sustancial realizado a raíz de una solicitud de cambio incrementará el valor de versionando a X.Y, siendo Y el valor a incrementar en una unidad y X manteniéndose invariable.

Sin embargo, el GDD seguirá un método de versionado distinto:

- La primera versión completa y funcional se llamará 1.0.
- Cada cambio sustancial realizado a raíz de una solicitud de cambio incrementará el valor de versionando a X.0, incrementándose X en una unidad respecto al valor anterior.
- Cada modificación minoritaria que no provenga de una solicitud de cambio incrementará el valor de versionando a X.Y, siendo Y el valor a incrementar una unidad y X manteniéndose invariable.

Esta distinción entre las metodologías de versionado para cada documento es necesaria debido a que el versionado del GDD no debe verse afectado por las fases de desarrollo del proyecto, y por tanto de la realización de release. También ha de tomarse en cuenta que la versión inicial y de partida del GDD en el que se basa el poroyecto, es 3.1. Por tanto, respetando las reglas citadas anteriormente, se partirá de este versionado cuando se realicen cambios en el documento debido a este proyecto.

Con respecto a la gestión de ramas, se distinguirán las ramas "develop", y "main". La primera es aquella que podrá modificar libremente el desarrollador y subir las versiones intermedias de los ficheros. La segunda no recibirá cambios directamente, sino que será mergeada con develop al final de cada fase del proyecto, antes de llevar a cabo los release. Esto permite aislar los errores que puedan surgir en el juego en la rama "develop", manteniendo una versión siempre estable en "main".

4.3 GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

4.3.1 Lista y estimación de actividades

| Actividades paquete 1.1.1 | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.1.1.A | Definir el alcance | 25/02/21 – 25/02/21 | 3h | 42€ |
| 1.1.1.B | Establecer requisitos | 25/02/21 – 25/02/21 | 4h | 56€ |
| 1.1.1.C | Hacer EDT | 26/02/21 – 26/02/21 | 3h | 42€ |
| 1.1.1.D | Redactar el diccionario de la EDT | 26/02/21 – 26/02/21 | 4h | 56€ |
| Total | | 25/02/21 – 26/02/21 | 14h | 196€ |

Cuadro 4.31: Actividades paquete 1.1.1

| Actividades paquete 1.1.2 | | | | |
|---------------------------|---|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.1.2.A | Establecer la herramienta de versionado usada | 27/02/21 – 27/02/21 | 1h | 14€ |
| 1.1.2.B | Definir política de nombrado de versiones | 27/02/21 – 27/02/21 | 1h | 14€ |
| Total | | 27/02/21 – 27/02/21 | 2h | 14€ |

Cuadro 4.32: Actividades paquete 1.1.2

| Actividades paquete 1.1.3 | | | | |
|---------------------------|--|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.1.3.A | Estimar la duración de las actividades | 28/02/21 – 28/02/21 | 7h | 98€ |
| 1.1.3.B | Definir la línea base del cronograma | 01/02/21 – 02/03/21 | 3h | 42€ |
| Total | | 28/02/21 – 02/03/21 | 10h | 140€ |

Cuadro 4.33: Actividades paquete 1.1.3

| Actividades paquete 1.1.4 | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.1.4.A | Definir los tipos de comunicaciones | 18/04/21 – 18/04/21 | 1h | 14€ |
| 1.1.4.B | Crear matriz de comunicaciones | 18/04/21 – 18/04/21 | 1h | 14€ |
| Total | | 18/04/21 – 18/04/21 | 2h | 28€ |

Cuadro 4.34: Actividades paquete 1.1.4

| Actividades paquete 1.1.5 | | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.1.5.A | Justificar las adquisiciones | 03/03/21 – 03/03/21 | 2h | 28€ |
| 1.1.5.B | Listado de adquisiciones | 03/03/21 – 03/03/21 | 2h | 28€ |
| Total | | 03/03/21 – 03/03/21 | 4h | 56€ |

Cuadro 4.35: Actividades paquete 1.1.5

| Actividades paquete 1.1.6 | | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.1.6.A | Estimar los costes | 03/03/21 – 03/03/21 | 2.5h | 35€ |
| 1.1.6.B | Calcular el presupuesto | 03/03/21 – 03/03/21 | 0.5h | 7€ |
| Total | | 03/03/21 – 03/03/21 | 3h | 42€ |

Cuadro 4.36: Actividades paquete 1.1.6

| Actividades paquete 1.1.7 | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.1.7.A | Definir las métricas usadas | 03/03/21 – 03/03/21 | 2h | 28€ |
| 1.1.7.B | Analizar los requisitos de calidad | 03/03/21 – 03/03/21 | 2h | 28€ |
| Total | | 03/03/21 – 03/03/21 | 4h | 56€ |

Cuadro 4.37: Actividades paquete 1.1.7

| Actividades paquete 1.1.8 | | | | |
|---------------------------|--|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.1.8.A | Identificar y evaluar riesgos | 04/03/21 – 04/03/21 | 2h | 28€ |
| 1.1.8.B | Realizar análisis cualitativo y cuantitativo | 04/03/21 – 04/03/21 | 2h | 28€ |
| 1.1.8.C | Definir plan de respuesta | 04/03/21 – 04/03/21 | 2h | 28€ |
| Total | | 04/03/21 – 04/03/21 | 6h | 84€ |

Cuadro 4.38: Actividades paquete 1.1.8

| Actividades paquete 1.2.1 | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.2.1.A | Crear todas las historias de usuario | 08/03/21 – 08/03/21 | 4h | 56€ |
| 1.2.1.B | Realizar estimaciones | 08/03/21 – 08/03/21 | 2h | 28€ |
| Total | | 08/03/21 – 08/03/21 | 6h | 84€ |

Cuadro 4.39: Actividades paquete 1.2.1

| Actividades paquete 1.2.2 | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.2.2.A | Repartir las tareas en iteraciones | 08/03/21 – 10/05/21 | 2h | 28€ |
| 1.2.2.B | Configurar Zenhub para la iteración | 08/03/21 – 10/05/21 | 5h | 70€ |
| Total | | 08/03/21 – 10/05/21 | 7h | 98€ |

Cuadro 4.40: Actividades paquete 1.2.2

| Actividades paquete 1.2.3 | | | | |
|---------------------------|--|----------------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.2.3.A | Controlar la gestión del alcance | 08/03/21 – 25/05/21 | 5h | 70€ |
| 1.2.3.B | Controlar la gestión del cronograma | 08/03/21 – 26/05/21 | 5h | 70€ |
| 1.2.3.C | Controlar la gestión de comunicaciones | 08/03/21 – 27/05/21 | 5h | 70€ |
| 1.2.3.D | Controlar la gestión de los costes | 08/03/21 – 27/05/21 | 5h | 70€ |
| 1.2.3.E | Controlar la gestión de la calidad | 08/03/21 – 28/05/21 | 5h | 70€ |
| 1.2.3.F | Controlar la gestión de riesgos | 08/03/21 – 29/05/21 | 5h | 70€ |
| Total | | 08/03/21 – 29/05/21 | 30h | 420€ |

Cuadro 4.41: Actividades paquete 1.2.3

| Actividades paquete 1.2.4 | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.2.4.A | Revisar los cambios realizados | 08/03/21 – 30/05/21 | 3h | 42€ |
| 1.2.4.B | Rellenar los informes de cambio | 08/03/21 – 30/05/21 | 5h | 70€ |
| Total | | 08/03/21 – 30/05/21 | 8h | 112€ |

Cuadro 4.42: Actividades paquete 1.2.4

| Actividades paquete 1.3.1 | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.3.1.A | Revisar la gestión del alcance | 31/05/21 – 31/05/21 | 4h | 56€ |
| 1.3.1.B | Revisar la gestión del cronograma | 01/06/21 – 01/06/21 | 4h | 56€ |
| 1.3.1.C | Revisar la gestión de comunicaciones | 02/06/21 – 02/06/21 | 4h | 56€ |
| 1.3.1.D | Revisar la gestión de los costes | 02/06/21 – 02/06/21 | 4h | 56€ |
| 1.3.1.E | Revisar la gestión de la calidad | 03/06/21 – 03/06/21 | 4h | 56€ |
| 1.3.1.F | Revisar la gestión de riesgos | 04/06/21 – 04/06/21 | 4h | 56€ |
| Total | | 31/05/21 – 04/06/21 | 24h | 336€ |

Cuadro 4.43: Actividades paquete 1.3.1

| Actividades paquete 1.3.2 | | | | |
|---------------------------|--|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.3.2.A | Revisar el desempeño durante el proyecto | 05/06/21 – 05/06/21 | 2h | 28€ |
| 1.3.2.B | Obtener conclusiones a partir de la revisión | 05/06/21 – 05/06/21 | 3h | 42€ |
| Total | | 05/06/21 – 05/06/21 | 5h | 70€ |

Cuadro 4.44: Actividades paquete 1.3.2

| Actividades paquete 1.3.3 | | | | |
|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.3.3.A | Estudiar cumplimiento del alcance | 06/06/21 – 06/06/21 | 3h | 42€ |
| 1.3.3.B | Estudiar eficiencia del cronograma | 06/06/21 – 06/06/21 | 2h | 28€ |
| 1.3.3.C | Estudiar los costes finales | 07/06/21 – 07/06/21 | 2h | 28€ |
| 1.3.3.D | Estudiar la calidad | 07/06/21 – 07/06/21 | 2h | 28€ |
| Total | | 06/06/21 – 07/06/21 | 9h | 126€ |

Cuadro 4.45: Actividades paquete 1.3.3

| Actividades paquete 1.3.4 | | | | |
|---------------------------|--------------------|----------------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.3.4.A | Obtener firma | 07/06/21 – 07/06/21 | 0.5h | 7€ |
| 1.3.4.B | Cerrar el proyecto | 07/06/21 – 07/06/21 | 0.5h | 7€ |
| Total | | 07/06/21 – 07/06/21 | 1h | 14€ |

Cuadro 4.46: Actividades paquete 1.3.4

| Actividades paquete 1.3.5 | | | | |
|---------------------------|---|----------------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 1.3.5.A | Definir estructura organizacional | 08/06/21 – 08/06/21 | 2h | 14€ |
| 1.3.5.B | Definir contexto del proyecto | 08/06/21 – 08/06/21 | 2h | 28€ |
| 1.3.5.C | Definir objetivos del proyecto | 08/06/21 – 08/06/21 | 1h | 14€ |
| 1.3.5.D | Definir metodologías usadas | 09/06/21 – 09/06/21 | 4h | 56€ |
| 1.3.5.E | Revisar la documentación de planificación | 10/06/21 – 11/06/21 | 7h | 98€ |
| 1.3.5.F | Revisar la documentación de seguimiento y control | 12/06/21 – 13/06/21 | 7h | 98€ |
| 1.3.5.G | Revisar la documentación de cierre | 14/06/21 – 15/06/21 | 7h | 98€ |
| Total | | 08/06/21 – 15/06/21 | 30h | 420€ |

Cuadro 4.47: Actividades paquete 1.3.5

| Actividades paquete 2.1 | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 2.1.A | Permitir el desarrollo de una partida | 08/03/21 – 12/03/21 | 6h | 84€ |
| 2.1.B | Implementar el movimiento básico | 13/03/21 – 17/03/21 | 10h | 140€ |
| 2.1.C | Implementar el movimiento del nivel | 18/03/21 – 22/03/21 | 6h | 84€ |
| Total | | 08/03/21 – 28/03/21 | 22h | 308€ |

Cuadro 4.48: Actividades paquete 2.1

| Actividades paquete 2.2 | | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 2.2.A | Implementar los obstáculos | 29/03/21 – 02/04/21 | 9h | 126€ |
| 2.2.B | Implementar los atajos | 03/04/21 – 07/04/21 | 10h | 140€ |
| 2.2.C | Implementar las zonas | 08/04/21 – 12/02/21 | 7h | 98€ |
| Total | | 29/03/21 – 18/04/21 | 26h | 369€ |

Cuadro 4.49: Actividades paquete 2.2

| Actividades paquete 2.3 | | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 2.3.A | Arreglar bugs | 19/04/21 – 20/04/21 | 6h | 84€ |
| 2.3.B | Implementar la mecánica de la velocidad | 21/04/21 – 25/04/21 | 12h | 168€ |
| 2.3.C | Implementar la mecánica del portátil | 26/04/21 – 30/04/21 | 7h | 98€ |
| 2.3.D | Implementar la mecánica de los objetos | 01/05/21 – 05/05/21 | 7h | 98€ |
| Total | | 19/04/21 – 09/05/21 | 32h | 448€ |

Cuadro 4.50: Actividades paquete 2.3

| Actividades paquete 2.4 | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 2.4.A | Implementar puntuaciones | 15/05/21 – 19/05/21 | 6h | 84€ |
| 2.4.B | Implementar menús | 10/05/21 – 14/05/21 | 9h | 126€ |
| 2.4.C | Implementar cambio de controles | 20/05/21 – 24/05/21 | 5h | 70€ |
| Total | | 10/05/21 – 30/05/21 | 20h | 280€ |

Cuadro 4.51: Actividades paquete 2.4

| Actividades paquete 3.1 | | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 3.1.A | Resumir puntos más importantes del proyecto | 16/06/21 – 16/06/21 | 2h | 14€ |
| 3.1.B | Redactar presentación | 17/06/21 – 19/06/21 | 8h | 112€ |
| Total | | 16/06/21 – 19/06/21 | 10h | 140€ |

Cuadro 4.52: Actividades paquete 3.1

| Actividades paquete 3.2 | | | | |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| Id | Nombre | Fecha de inicio y fin | Estimación de duración | Coste estimado |
| 3.2.A | Preparar exposición | 20/06/21 – 11/07/21 | 9.5h | 133€ |
| 3.2.B | Realizar exposición | 12/07/21 – 16/07/21 | 0.5h | 7€ |
| Total | | 20/06/21 – 16/07/21 | 10h | 140€ |

Cuadro 4.53: Actividades paquete 3.2

4.3.2 Línea base del cronograma

Cronograma

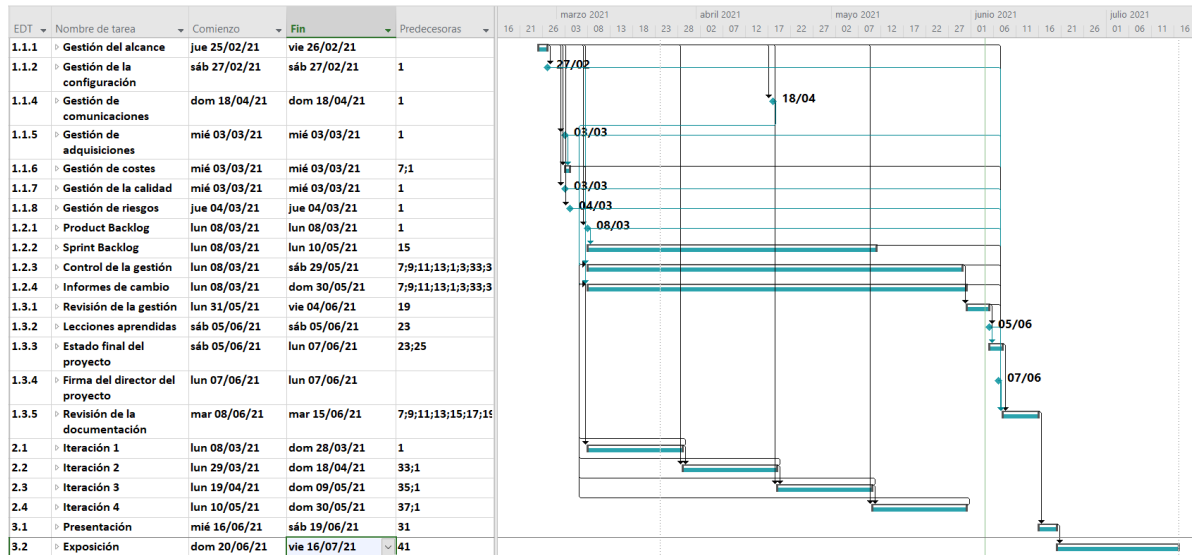


Figura 4.2: Cronograma

Hitos

A lo largo del desarrollo del proyecto se podrán encontrar 7 hitos: planificación, uno por cada iteración, cierre, y presentación. Cada hito irá acompañado de un release en el repositorio de github del proyecto (<https://github.com/Thiloparn/TFG>) formado por todos los entregables obtenidos hasta la fecha. Las fechas límites para la realización de estos hitos son:

- Planificación: 07/03/21.
- Iteración 1: 28/03/21.
- Iteración 2: 18/04/21.
- Iteración 3: 09/05/21.
- Iteración 4: 30/05/21.
- Cierre: 15/06/21.
- Presentación: 20/06/21.

Cadena crítica

A continuación se listan todas aquellas actividades cuya no realización o severo retraso supondrían un gran peligro para la correcta realización del proyecto:

- Todas las actividades de la fase de planificación: Todas permiten entender el proyecto y organizar el desarrollo del videojuego.
- Las actividades de la primera Iteración: Estas satisfacen requisitos de la más alta prioridad en el proyecto y permiten el desarrollo de las siguientes Iteraciones.
- 2.2.A, 2.4.A: Igual que en el caso de la Iteración 1, estas actividades del resto de Iteraciones satisfacen los requisitos más importantes del videojuego.
- Todas las actividades de la fase de cierre: Permiten obtener conocimiento sobre el desarrollo del proyecto en su globalidad, aprender de errores cometidos, y cerrar el proyecto definitivamente.
- Todas las actividades de la fase de presentación: Sin ellas no se podría exponer lo transcurrido durante el proyecto, y por tanto se desconocerían los aspectos positivos y negativos del trabajo realizado.

4.4 GESTIÓN DE COMUNICACIONES

Para que el desarrollador del videojuego y el animador puedan comunicarse, se utilizará la herramienta Discord. Gracias a ella se podrán fijar reuniones y así como realizarlas en el momento dado. También para permitir una comunicación más informal se usará Whatsapp si Discord no se juzgase suficiente.

Además, para poder compartir los productos generados por el trabajo de ambos y ponerlos en común para poder obtener el producto final, se usará GitHub y en especial su sistema de ramas, que permitirá agilizar el trabajo simultáneo.

Todo esto se encontrará resumido en la siguiente tabla [§4.54]:

| Gestión de comunicaciones | | | |
|---------------------------|------------------|------------|------------------------|
| Tipo | Nivel de detalle | Tecnología | Frecuencia |
| Comunicación informal | Bajo | Whatsapp | Eventual |
| Comunicación formal | Medio | Discord | Semanal |
| Reuniones | Alto | Discord | Eventual |
| Compartición de productos | Alto | GitHub | 2 a 3 veces por semana |

Cuadro 4.54: Gestión de comunicaciones

En la tabla se utilizan tres niveles de detalle, que representan el formalismo y repercusión en el proyecto de la comunicación, siendo:

- Bajo: Informal y con repercusión casi nula.
- Medio: Informal, pero con repercusión mediana.
- Alto: Formal y con gran repercusión en el proyecto.

4.5 GESTIÓN DE ADQUISICIONES

4.5.1 Justificación de las adquisiciones

Lo primero que se requiere para llevar a cabo el proyecto es una plataforma de desarrollo de videojuegos. Como se ha mencionado anteriormente, esta debe ser obligatoriamente Unity.

El código generado por Unity así como toda la documentación generada durante el proyecto deben ser almacenados de forma segura y permitir un versionado adecuado. Para ello se usará la aplicación web GitHub para la gestión de las versiones, GitHub Desktop para subir los archivos y GitBash para poder gestionar conflictos al subir los archivos en caso de que GitHub Desktop no sea suficiente.

Para poder generar toda la documentación, se usará Overleaf para el uso de LaTeX. Puesto que algunos elementos de la documentación no pueden generarse mediante el uso de esta herramienta, se usará Microsoft Office para la creación de la presentación y el cronograma entre otros, y Diagramas.net para obtener esquemas como la EDT.

Además, se requerirá la adquisición de dos herramientas adicionales para el correcto seguimiento del trabajo realizado durante el proyecto. Estas son Clockify, para medir el tiempo dedicado a cada actividad, y Zenhub (una extensión de Github), para la organización durante las iteraciones y la obtención de información acerca del desempeño.

Finalmente, para la comunicación entre el desarrollador y el animador se requerirán las herramientas Whatsapp y Discord. Su uso es explicado en el apartado de Gestión de comunicaciones.

4.5.2 Listado de adquisiciones

Todas las adquisiciones que se listan a continuación [§4.55] tienen las siguientes características en común:

- Tipo de adquisición: Servicio.
- Tipo de contrato: Request for proposal (RFP).
- Riesgos:
 - No mantener sus funcionalidades gratuitas.
 - Caída de la plataforma online (salvo Unity y Microsoft Office).
 - La versión usada queda totalmente obsoleta en un futuro cercano (únicamente Unity).
- Coste máximo: Debido a que la mayoría de herramientas usadas son de uso gratuito y Microsoft Office también lo es por ser el desarrollador un estudiante de la Universidad de Sevilla, todos los costes de adquisición son de 0€.

| Listado de adquisiciones | | | |
|--------------------------|------------------|---|--|
| Id | Nombre | Página web | Descripción |
| A01 | Unity | https://unity.com | Motor de desarrollo de videjuegos |
| A02 | GitHub | https://github.com | Plataforma de desarrollo colaborativo basado en el sistema de control de versiones Git |
| A03 | GitHub Desktop | https://desktop.github.com | Aplicación para la gestión de repositorios de GitHub de forma local |
| A04 | Git Bash | https://gitforwindows.org | Aplicación para entornos de Microsoft Windows que ofrece una capa de emulación para una experiencia de líneas de comandos de Git |
| A05 | Overleaf | https://overleaf.com | Editor colaborativo de LaTeX en la nube |
| A06 | Microsoft Office | https://office.com | Paquete de aplicaciones de escritorio y servicios desarrollados por Microsoft |
| A07 | Diagrams.net | https://draw.io | Editor online de diagramas relacionados con el desarrollo de Software |
| A08 | Clockify | https://clockify.me | Software de seguimiento temporal centrado en el desarrollo de proyectos |

| Listado de adquisiciones | | | |
|--------------------------|----------|---|--|
| Id | Nombre | Página web | Descripción |
| A09 | Zenhub | https://zenhub.com | Herramienta de administración de proyecto ágiles integrada en Github |
| A10 | Whatsapp | https://www.whatsapp.com | Aplicación de mensajería instantánea para smartphones |
| A11 | Discord | https://discord.com | Servicio de mensajería instantánea freeware de chat de voz, video y chat por texto |

Cuadro 4.55: Listado de adquisiciones

4.6 GESTIÓN DE COSTES

4.6.1 Estimación de costes

Para estimar los costes, se partirá de las estimaciones de tiempo y costes por paquete de trabajo realizado en la gestión del cronograma [§4.3]. Con esto, se podrá estimar la duración de cada fase del proyecto y después calcular el salario bruto del desarrollador, sabiendo que es de 14€ por hora. Una vez hecho esto, se calculará el coste salarial del desarrollador [§4.56], partiendo de que el coste de la seguridad social es del 30 por ciento.

| Calculo del coste salarial del desarrollador | | | | | |
|--|---------------|-------------|-----------|--------------|--------|
| | Planificación | Iteraciones | Cierre | Presentación | Total |
| Duración | 45h | 151h | 69h | 20h | 285h |
| Salario bruto | 630€ | 2.114€ | 966€ | 280€ | 3.990€ |
| Seguridad social | 189€ | 634,20€ | 289,80€ | 84€ | 1.197€ |
| Coste salarial | 819€ | 2.748,80€ | 1.255,80€ | 364€ | 5.187€ |

Cuadro 4.56: Calculo del coste salarial del desarrollador

De la misma forma, se calcula el coste salarial del animador, partiendo de la base de un salario bruto de 1.890€. Este número es establecido por el animador, considerando todos sus gastos, y acordado con el desarrollador. El calculo del coste salarial [§4.57] es el mismo que el del desarrollador.

| Calculo del coste salarial del animador | |
|---|--------|
| | Valor |
| Salario bruto | 1.890€ |
| Seguridad social | 567€ |
| Coste salarial | 2.457€ |

Cuadro 4.57: Calculo del coste salarial del animador

Además de esto, se debe considerar las amortizaciones del equipo informático del desarrollador. Para la realización del proyecto se le ha sido entregado el modelo MSI Modern 14 B10MW-215XES, de coste 849€. Al ser un equipo nuevo, la amortización será del 20 por ciento, suponiendo un coste de 1.018,80€.

No se considerarán más costes adicionales debido a que todas las licencias de software obtenidas han resultado gratuitas. Además, al tratarse de un único desarrollador, este podrá trabajar desde su vivienda, suponiendo así un coste de alquiler de oficina nulo.

4.6.2 Presupuesto

Para el cálculo del presupuesto total [§4.58], se añadirá a lo calculado anteriormente un 10 por ciento del mismo como fondos de reserva, así como el 21 por ciento de IVA.

| Presupuesto | |
|------------------------------------|-------------------|
| Concepto | Coste |
| Coste salarial del desarrollador | 5.187€ |
| Coste salarial del animador | 2.457€ |
| Amortizaciones | 1.018,80€ |
| Presupuesto base | 8.662,80€ |
| Fondo de reserva | 866,28€ |
| Impuesto sobre valor añadido (IVA) | 1819,19€ |
| Presupuesto total | 11.348,27€ |

Cuadro 4.58: Presupuesto

4.7 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Para analizar las métricas de calidad se usará el sistema GQM (Question, Goal, Metric), que como su nombre indica, se basa en hacer una serie de preguntas acerca de los requisitos de calidad, y obtener respuestas a estas que indiquen como gestionar estos requisitos.

Todo ello esta recogido en la tabla a continuación [§4.59]:

| Análisis de la calidad | | |
|--|--|---|
| Objetivo | Pregunta | Métrica |
| RC01: El juego no posee ningún fallo | ¿Existen bugs visuales? ¿Funcionan todas las mecánicas? ¿Una partida puede desarrollarse correctamente? | Realizar partidas de prueba |
| RC02: Existe un tutorial que explica el funcionamiento del juego al jugador | ¿Existe una explicación del funcionamiento del juego? ¿El jugador entiende como se juega? ¿El tutorial es de duración aceptable? | Pedir a testers que prueben el tutorial |
| RC03: Los tiempos de carga son cortos | ¿El jugador espera mucho para comenzar partida? ¿El juego requiere tiempos de carga durante la partida? | Realizar partidas de prueba |
| RC04: Se respeta el aspecto estético descrito en el GDD | ¿Se cumplen las características del estilo artístico? | Revisar la descripción de la estética del juego en el GDD |

Cuadro 4.59: Análisis de la calidad

4.8 GESTIÓN DE RIESGOS

4.8.1 Identificación y revaluación de riesgos

A continuación se listarán todos los riesgos principales del proyecto [§4.60, §4.61], distinguiendo las siguientes características:

- Implicación: Interna, si se surge debido al desarrollador, o externa, si es provocado por elementos ajenos al proyecto.
- Tipo: Técnico, derivado de la gestión del proyecto, de la organización o por la existencia de alguna dependencia ajena.

| Lista de riesgos negativos | | | |
|----------------------------|--|-------------|----------------------|
| Id | Descripción | Implicación | Tipo |
| IRN01 | Desconocimiento de las tecnologías usadas | Interna | Técnica |
| IRN02 | Planificación del proyecto errónea | Interna | Gestión del proyecto |
| IRN03 | Control y seguimiento del proyecto erróneo | Interna | Gestión del proyecto |
| IRN04 | Imposibilidad de cerrar el proyecto | Interna | Gestión del proyecto |
| IRN05 | Presentación y exposición no representativos del proyecto | Interna | Gestión del proyecto |
| IRN06 | Incapacidad de seguir el plan de las Iteraciones | Interna | Organización |
| IRN07 | No cumplimiento de las fechas de entrega | Interna | Organización |
| IRN08 | Mal funcionamiento de las tecnologías | Externa | Dependencia ajena |
| IRN09 | Obligaciones del desarrollador le impiden llevar a cabo el proyecto de forma planificada | Externa | Dependencia ajena |
| IRN10 | Imposibilidad de satisfacer el GDD | Externa | Dependencia ajena |

Cuadro 4.60: Lista de riesgos negativos

| Lista de riesgos positivos | | | |
|----------------------------|--|-------------|----------------------|
| Id | Descripción | Implicación | Tipo |
| IRP01 | Buen conocimiento de las tecnologías por parte del desarrollador | Interna | Técnica |
| IRP02 | Planificación del proyecto permite su correcta realización | Interna | Gestión del proyecto |
| IRP03 | Cumplimiento de las expectativas de la planificación | Interna | Organización |
| IRP04 | Cumplimiento de las estimaciones temporales | Interna | Organización |
| IRP05 | GDD más sencillo de satisfacer que lo esperado | Externa | Dependencia ajena |

Cuadro 4.61: Lista de riesgos positivos

4.8.2 Análisis cualitativo de los riesgos

Para evaluar el nivel de cada uno de los riesgos que se han citado anteriormente se estudiará el impacto y la posibilidad de que ocurra cada uno.

| Relación impacto-probabilidad de los riesgos | | | | | | |
|--|----------|--------------|-------|-------|-------|----------|
| Impacto | Muy alto | Medio | Medio | Alto | Alto | Alto |
| | Alto | Medio | Medio | Medio | Alto | Alto |
| | Medio | Bajo | Medio | Medio | Medio | Alto |
| | Bajo | Bajo | Bajo | Medio | Medio | Medio |
| | Muy bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Medio | Medio |
| | | Muy baja | Baja | Media | Alta | Muy alta |
| | | Probabilidad | | | | |

Cuadro 4.62: Relación impacto-probabilidad de los riesgos

4.8.3 Análisis cuantitativo de los riesgos

Basandose en la tabla anterior [§4.62], se obtiene el nivel de cada riesgo:

| Análisis cuantitativo de los riesgos | | | |
|--------------------------------------|--------------|----------|-------|
| Id | Probabilidad | Impacto | Nivel |
| IRN01 | Muy bajo | Medio | Bajo |
| IRN02 | Baja | Muy alto | Medio |
| IRN03 | Baja | Bajo | Bajo |
| IRN04 | Baja | Muy alto | Medio |
| IRN05 | Muy baja | Alto | Medio |
| IRN06 | Baja | Medio | Medio |
| IRN07 | Muy bajo | Muy alto | Medio |
| IRN08 | Muy bajo | Alto | Medio |
| IRN09 | Medio | Alto | Medio |
| IRN10 | Alta | Baja | Medio |
| IRP01 | Muy alta | Alto | Alto |
| IRP02 | Alta | Medio | Medio |
| IRP03 | Alta | Alto | Alto |
| IRP04 | Medio | Medio | Medio |
| IRP05 | Baja | Muy alta | Medio |

Cuadro 4.63: Análisis cuantitativo de los riesgos

4.8.4 Plan de respuesta a los riesgos

Por último, se establecen las acciones a tomar para reducir los riesgos y aumentar las oportunidades de completar con éxito los objetivos del proyecto.

Se definirá para cada riesgo negativo un plan de contingencia para intentar evitar dicho riesgos y un plan de mitigación para solventar el riesgo si llegase a ocurrir.

| Plan de respuesta para los riesgos negativos | | |
|--|--|--|
| Id | Plan de contingencia | Plan de mitigación |
| IRN01 | Usar únicamente tecnología conocidas en profundidad | Retrasar uso de la tecnología para aprender su funcionamiento |
| IRN02 | Comparar planificación con la de otro proyectos para ver posibles errores | Modificar planificación para adaptarse a la realidad |
| IRN03 | Comparar control y seguimiento con los de otro proyectos para ver posibles errores | Modificar control y seguimiento para adaptarse a la realidad |
| IRN04 | Seguir planificación según lo previsto mientras no acarée problemas futuros | Revisar proyecto para solventar los errores y cerrar el proyecto |
| IRN05 | Estudiar con detenimiento el desarrollo del proyecto para realizar una buena presentación y exposición | Buscar ayuda de una persona externa al proyecto para encontrar fallos en la presentación |
| IRN06 | Realizar las estimaciones de tiempo considerando posibles fallo e investigaciones | Realizar solo aquellas tareas de mayor prioridad |
| IRN07 | Acabar proyecto con antelación para poder preparar entrega | Preparar próximas entregas lo antes posible |
| IRN08 | Usar tecnologías poco susceptible de mal funcionamiento | Realizar adquisición de nuevas tecnologías que funcionen según lo requerido |
| IRN09 | Realizar estimaciones temporales que contemplen la posible falta de tiempo del desarrollador en lo referente al proyecto | Retrasar fechas claves lo máximo posible sin peligrar el proyecto |
| IRN10 | Estudiar el GDD en profundidad para buscar posibles errores de cara al futuro | Adaptar GDD a las posibilidades del proyecto |

Cuadro 4.64: Plan de respuesta para los riesgos negativos

En cuanto a los riesgos positivos se definirán planes de potenciación para aumentar las posibilidades de que el riesgo tenga lugar, y planes de aprovechamiento para maximizar el impacto en el proyecto.

| Plan de respuesta para los riesgos positivos | | |
|--|--|--|
| Id | Plan de potenciación | Plan de aprovechamiento |
| IRP01 | Usar únicamente tecnología conocidas en profundidad | Usar conocimientos avanzados de las tecnologías para facilitar el desarrollo del proyecto |
| IRP02 | Realizar la planificación lo más detallada posible | Centrarse en el desarrollo del videojuego para mejorar sus características |
| IRP03 | Realizar la planificación de forma realista y preventiva | Mejorar las documentaciones obtenidas para que los entregables superen las expectativas |
| IRP04 | Realizar estimaciones temporales de forma realista y preventiva | Satisfacer obligaciones del desarrollador de forma preventiva para minimizar futuros problemas |
| IRP05 | Planificar el proyecto tomando en cuenta errores o fallos poco probables | Mejorar al máximo el videojuego respetando el GDD y sin peligrar el proyecto |

Cuadro 4.65: Plan de respuesta para los riesgos positivos

4.9 PRODUCT BACKLOG

A continuación puede verse el Product Backlog generado para comenzar el desarrollo de las iteraciones de trabajo. Notar que las reparticiones de las horas de usuario entre las iteraciones se encuentra sujeto a cambio y no será definitivo hasta el establecimiento de los Sprint Backlog correspondientes.

| Product Backlog | | | | | |
|-----------------|---|-----------|-----------|---------------------|--------------|
| Id | Descripción | Requisito | Iteración | Estimación temporal | Puntos de HU |
| 1 | Como jugador <i>quiero</i> que exista un botón que pare la ejecución del juego <i>para</i> poder dejar de jugar | RF03 | 1 | 1h | 1 |
| 2 | Como jugador <i>quiero</i> que exista un botón que inicie una partida <i>para</i> poder comenzar a jugar | RF04 | 1 | 1h | 1 |
| 3 | Como jugador <i>quiero</i> que exista una zona al final del nivel <i>para</i> poder terminar la partida | RF14 | 1 | 4h | 4 |
| 4 | Como jugador <i>quiero</i> poder moverme a la derecha y a la izquierda <i>para</i> poder navegar por el nivel | RF06 | 1 | 2h | 2 |
| 5 | Como jugador <i>quiero</i> poder saltar <i>para</i> poder esquivar obstáculos | RF06 | 1 | 4h | 4 |
| 6 | Como jugador <i>quiero</i> poder deslizarme <i>para</i> poder esquivar obstáculos | RF06 | 1 | 4h | 4 |
| 7 | Como jugador <i>quiero</i> que los elementos del nivel se desplacen <i>para</i> poder navegar por el nivel | RF07 | 1 | 6h | 6 |
| 8 | Como jugador <i>quiero</i> que puedan aparecer obstáculos <i>para</i> poder esquivarlos | RF11 | 2 | 3h | 3 |
| 9 | Como jugador <i>quiero</i> poder chocarme con los obstáculos <i>para</i> que sea necesario esquivarlos | RF11 | 2 | 4h | 4 |

| Product Backlog | | | | | |
|-----------------|---|-----------|-----------|---------------------|--------------|
| Id | Descripción | Requisito | Iteración | Estimación temporal | Puntos de HU |
| 10 | Como jugador <i>quiero</i> que existan una gran lista de obstáculos <i>para</i> que exista diversidad | RF11 | 2 | 2h | 2 |
| 11 | Como jugador <i>quiero</i> que puedan aparecer atajos <i>para</i> poder usarlos | RF12 | 2 | 3h | 3 |
| 12 | Como jugador <i>quiero</i> poder usar los atajos <i>para</i> aprovechar su mecánica | RF12 | 2 | 2h | 2 |
| 13 | Como jugador <i>quiero</i> que los atajos me desplacen por el nivel <i>para</i> saltarme tramos de este | RF12 | 2 | 5h | 5 |
| 14 | Como jugador <i>quiero</i> que el nivel esté dividido en zonas <i>para</i> que exista diversidad | RF13 | 2 | 3h | 3 |
| 15 | Como jugador <i>quiero</i> que cada nivel posea su lista de obstáculos y atajos <i>para</i> que exista diversidad entre zonas | RF13 | 2 | 4h | 4 |
| 16 | Como desarrollar <i>quiero</i> arreglar los errores existentes en el juego <i>para</i> que este funcione como es debido | RC01 | 3 | 6h | 6 |
| 17 | Como jugador <i>quiero</i> poder ver los niveles de velocidad <i>para</i> saber a qué velocidad me desplazo | RF08 | 3 | 3h | 3 |
| 18 | Como jugador <i>quiero</i> poder aumentar mi velocidad <i>para</i> desplazarme más rápido | RF08 | 3 | 4h | 4 |

| Product Backlog | | | | | |
|-----------------|--|-----------|-----------|---------------------|--------------|
| Id | Descripción | Requisito | Iteración | Estimación temporal | Puntos de HU |
| 19 | Como jugador <i>quiero</i> perder velocidad al chocar con obstáculos <i>para</i> que sea necesario esquivarlos | RF08 | 3 | 5h | 5 |
| 20 | Como jugador <i>quiero</i> poder ver el nivel de integridad del portátil <i>para</i> saber cuántas veces más puedo golpear | RF09 | 3 | 4h | 4 |
| 21 | Como jugador <i>quiero</i> poder golpear los obstáculos <i>para</i> poder romperlos | RF09 | 3 | 4h | 4 |
| 22 | Como jugador <i>quiero</i> poder abrir la interfaz de objetos y navegar por ella <i>para</i> usar los objetos | RF10 | 3 | 5h | 5 |
| 23 | Como jugador <i>quiero</i> que cada objeto cumpla su función <i>para</i> poder ayudarme en mi partida | RF10 | 3 | 2h | 2 |
| 24 | Como jugador <i>quiero</i> poder ver el cálculo de mi puntuación <i>para</i> poder saber mi desempeño en la partida | RF15 | 4 | 3h | 3 |
| 25 | Como jugador <i>quiero</i> poder registrar mi nombre junto a mi puntuación <i>para</i> ser reconocido de forma online | RF16 | 4 | 3h | 3 |
| 26 | Como jugador <i>quiero</i> poner el juego en pausa <i>para</i> poder salir del juego si lo deseo | RF05 | 4 | 5h | 5 |

| Product Backlog | | | | | |
|-----------------|--|-----------|-----------|---------------------|--------------|
| Id | Descripción | Requisito | Iteración | Estimación temporal | Puntos de HU |
| 27 | Como jugador <i>quiero</i> ver mis puntuaciones y las de otros jugadores <i>para</i> conocer mi desempeño y el de otros jugadores | RF01 | 4 | 4h | 4 |
| 28 | Como jugador <i>quiero</i> poder ver los controles del juego y cambiar sus asignaciones <i>para</i> que sea más cómodo para mi jugar | RF02 | 4 | 5h | 5 |

Cuadro 4.66: Product Backlog

PARTE III

DESARROLLO DEL PROYECTO

ITERACIÓN 1

***E**n este capítulo se realizará el seguimiento y control de los elementos del proyecto y del trabajo realizado durante la primera iteración de desarrollo. Todo ello para poder estudiar las desviaciones respecto a la planificación inicial y poder adaptar las iteraciones futuras a lo realizado anteriormente.*

5.1 SPRINT BACKLOG

A continuación se establecen las tareas que pertenecen a la primera Iteración en el Sprint Backlog de forma definitiva.

| Sprint Backlog Iteración 1 | | | | | |
|----------------------------|---|-----------|-----------|---------------------|--------------|
| Id | Descripción | Requisito | Iteración | Estimación temporal | Puntos de HU |
| 1 | Como jugador <i>quiero</i> que exista un botón que pare la ejecución del juego <i>para</i> poder dejar de jugar | RF03 | 1 | 1h | 1 |
| 2 | Como jugador <i>quiero</i> que exista un botón que inicie una partida <i>para</i> poder comenzar a jugar | RF04 | 1 | 1h | 1 |
| 3 | Como jugador <i>quiero</i> que exista una zona al final del nivel <i>para</i> poder terminar la partida | RF14 | 1 | 4h | 4 |
| 4 | Como jugador <i>quiero</i> poder moverme a la derecha y a la izquierda <i>para</i> poder navegar por el nivel | RF06 | 1 | 2h | 2 |
| 5 | Como jugador <i>quiero</i> poder saltar <i>para</i> poder esquivar obstáculos | RF06 | 1 | 4h | 4 |
| 6 | Como jugador <i>quiero</i> poder deslizarme <i>para</i> poder esquivar obstáculos | RF06 | 1 | 4h | 4 |
| 7 | Como jugador <i>quiero</i> que los elementos del nivel se desplacen <i>para</i> poder navegar por el nivel | RF07 | 1 | 6h | 6 |

Cuadro 5.1: Sprint Backlog Iteración 1

5.2 CONTROL DE LA GESTIÓN

5.2.1 Control del alcance

En este apartado se lleva a cabo un seguimiento de la realización de historias de usuarios durante la primera iteración.

| Control del alcance Iteración 1 | | | | | | |
|---------------------------------|--------|-----------------|-------------|----------------|------------|--|
| Id | Estado | Tiempo estimado | Tiempo Real | Coste estimado | Coste real | Comentarios |
| HU01 | Hecho | 1h | 0.5h | 14€ | 7€ | - |
| HU02 | Hecho | 1h | 0.4h | 14€ | 5,60€ | - |
| HU03 | Hecho | 4h | 1.2h | 56€ | 16,80€ | - |
| HU04 | Hecho | 2h | 1.3h | 28€ | 18,20€ | - |
| HU05 | Hecho | 4h | 1.8h | 56€ | 25,20€ | - |
| HU06 | Hecho | 4h | 1h | 56€ | 14€ | - |
| HU07 | Hecho | 6h | 6.2h | 84€ | 86,80€ | La forma en la que ha estado programada esta funcionalidad difiere de la definida en el GDD. |

Cuadro 5.2: Control del alcance Iteración 1

Gracias a la herramienta de Zenhub integrada con Github, se ha podido obtener el siguiente Burndown Report:



Figura 5.1: Burndown Iteración 1

Con esta gráfica puede verse que se han respetado las fechas establecidas para la realización de la iteración y de sus historias de usuario.

Nótese que los puntos de historias de usuarios por realizar se quedan a zero mucho antes de finalizar la iteración. Esto es debido a que los últimos cinco días de todas las iteraciones son dedicados a la realización de documentación. También sirven de tiempo extra si una historia de usuario requiere para su realización más tiempo de lo estimado. De esta forma, un error de estimación difícilmente puede provocar el retraso de una iteración.

También ha de destacarse que las primeras historias de usuario se completarán en las fechas esperadas, pero un error de uso de Zenhub ha llevado a que en esta gráfica no salga reflejado como tal.

5.2.2 Control del cronograma

A continuación se lleva a cabo un seguimiento del cronograma focalizado en las actividades de la primera iteración.

| Control del cronograma Iteración 1 | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 2.1.A | Permitir el desarrollo de una partida | 6h | 2.1h | 84€ | 29,40€ |
| 2.1.B | Implementar el movimiento básico | 10h | 4.1h | 140€ | 57,40€ |
| 2.1.C | Implementar el movimiento del nivel | 6h | 6.2h | 84€ | 86,80€ |
| Total | | 22h | 12.4h | 308€ | 173,60€ |

Cuadro 5.3: Control del cronograma Iteración 1

En esta iteración se ha realizado una gran sobreestimación en cuanto a la duración de las actividades. Esto es debido a que estas actividades resultaron mucho más sencillas de realizar de lo esperado. Sin embargo, estas desviaciones en las estimaciones no afectan a la correcta realización del proyecto.

5.2.3 Control de los costes

En este apartado se realizará una comparativa de las estimaciones de duración de la primera iteración con los valores reales, así como su repercusión en los costes del proyecto. Puesto que las únicas variaciones que se hayan sufrido son las de horas trabajadas del desarrollador, solo se estudiarán las desviaciones de su salario, sin tomar en cuenta las actividades de seguimiento y control.

| Control de costes Iteración 1 | | | |
|---|------------|------------|----------|
| | Estimación | Valor real | Desvío |
| Duración | 22h | 12.4h | -9.6h |
| Salario bruto | 308€ | 173,60€ | -134,40€ |
| Seguridad social (30 por ciento) | 92,40€ | 52,08€ | -39,92€ |
| Coste salarial | 400,40€ | 225,68€ | -174,72€ |

Cuadro 5.4: Control de costes Iteración 1

Las grandes desviaciones de tiempo en llevado a una diferencia de 174.72€ en el Coste salarial del desarrollador. Puesto que la diferencia es negativa, es decir, el salario real es menor al estimado, esta desviación no supone una amenaza para el correcto desarrollo del proyecto.

5.2.4 Control de la calidad

A continuación se listan las respuestas que se han dado durante la primera iteración a las preguntas planteadas acerca de la satisfacción de los requisitos de calidad.

| Control de la calidad Iteración 1 | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Objetivo | Pregunta | Respuestas |
| RC01 | ¿Existen bugs visuales? | Las animaciones no parecen naturales pero no conllevan ningún bug. |
| | ¿Funcionan todas las mecánicas? | Sí. |
| | ¿Una partida puede desarrollarse correctamente? | Sí. |
| RC02 | ¿Existe una explicación del funcionamiento del juego? | No procede para esta iteración. |
| | ¿El jugador entiende como se juega? | |
| | ¿El tutorial es de duración aceptable? | |
| RC03 | ¿El jugador espera mucho para comenzar partida? | No. |
| | ¿El juego requiere tiempos de carga durante la partida? | No. |
| RC04 | ¿Se cumplen las características del estilo artístico? | El estilo visual es simple y burdo para permitir el testeo del juego. Por lo tanto no cumple las expectativas del GDD. |

Cuadro 5.5: Control de la calidad Iteración 1

5.2.5 Control de riesgos

En este apartado se establecerán los planes de respuestas aplicados para cada riesgo que haya aparecido durante la ejecución de la primera iteración.

| Control de riesgos negativos Iteración 1 | | |
|--|--|---|
| Id | Descripción | Respuesta |
| IRN01 | Desconocimiento de las tecnologías usadas | No se ha dado el caso. |
| IRN02 | Planificación del proyecto errónea | Ha sido necesario realizar una serie de cambios a la planificación, pero ningún ha peligrado la correcta ejecución del proyecto. |
| IRN03 | Control y seguimiento del proyecto erróneo | No procede para esta iteración. |
| IRN04 | Imposibilidad de cerrar el proyecto | No procede para esta iteración. |
| IRN05 | Presentación y exposición no representativos del proyecto | No procede para esta iteración. |
| IRN06 | Incapacidad de seguir el plan de las Iteraciones | No se ha dado el caso. |
| IRN07 | No cumplimiento de las fechas de entrega | No se ha dado el caso. |
| IRN08 | Mal funcionamiento de las tecnologías | No se ha dado el caso. |
| IRN09 | Obligaciones del desarrollador le impiden llevar a cabo el proyecto de forma planificada | No se ha dado el caso. |
| IRN10 | Imposibilidad de satisfacer el GDD | El aspecto estético aún no ha podido ser satisfecho al tener aún una versión temprana del juego. El funcionamiento del movimiento del nivel se ha desarrollado de una forma distinta a la descrita en el GDD, pero el resultado jugable es el esperado. |

Cuadro 5.6: Control de riesgos negativos Iteración 1

| Control de riesgos positivos Iteración 1 | | |
|--|--|--|
| Id | Descripción | Respuesta |
| IRP01 | Buen conocimiento de las tecnologías por parte del desarrollador | El desarrollador conocía perfectamente las tecnologías, o ha adquirido los conocimientos necesarios de forma sencilla. |
| IRP02 | Planificación del proyecto permite su correcta realización | La planificación no ha supuesto ningún problema. |
| IRP03 | Cumplimiento de las expectativas de la planificación | Se han cumplido las expectativas. |
| IRP04 | Cumplimiento de las estimaciones temporales | Se realizó una gran sobreestimación, que ha llevado a la imposibilidad de cumplir estas estimaciones. |
| IRP05 | GDD más sencillo de satisfacer que lo esperado | Algunos aspectos resultaron más fáciles de desarrollar de lo esperado, lo que ha supuesto un gran ahorro de tiempo. |

Cuadro 5.7: Control de riesgos positivos Iteración 1

5.3 INFORMES DE CAMBIO

En esta sección se establecerán los cambios realizados para cada una de las versiones de los documentos.

5.3.1 Documentación

v1.1

El paquete de trabajo 1.2.3 "Seguimiento del trabajo invertido" resultó no ser necesario puesto que esto ya se llevaría a cabo durante el control de la gestión del alcance. Por lo tanto, este paquete fue eliminado y se modificaron los apartados afectados.

v1.2

Durante la realización del Product Backlog, resultó obvio que las estimaciones temporales realizadas en la Gestión del cronograma se encontraban muy lejos de la realidad. Esto es debido a que durante la realización de estas estimaciones, se calcularon buscando aprovechar todo el tiempo disponible en lugar de buscar entender la duración real de estas estimaciones.

Sin embargo, al realizar las estimaciones de esta forma y organizar el proyecto basándose en ellas, se aseguró que en el futuro las actividades dispusieran del tiempo necesario para su realización; además de poseer un tiempo extra en caso del surgimiento de errores para su resolución.

Por lo tanto, al reducir las estimaciones de tiempo de las actividades para que fuesen más realistas, el tiempo extra para la resolución de fallos solo aumentó. Además, estos cambios permiten plantear en el futuro la posibilidades de añadir más actividades sin poner en peligro al proyecto. En definitiva, estos cambios fueron aplicados y se modificaron todos los apartados de la planificación repercutidos por ello (por ejemplo, la gestión de costes).

Esta versión no se ha encontrado disponible en el repositorio de Github debido a que no fue subida al repositorio antes de realizar nuevos cambios que implicasen una nueva versión. Los cambios sin embargo han sido aplicados correctamente y pueden comenzar a verse a partir de la versión siguiente.

v1.3

Al principio de la realización del seguimiento de la iteración se hizo necesaria la adición de los paquetes de trabajo del Product Backlog y Sprint Backlog en la EDT, así como la modificación de todos los apartados afectados por estos cambios. Esto es debido a que las actividades que conllevan son requeridas por la aplicación de la metodología Scrum, y a pesar de ser llevadas a cabo, no se encontraban reflejadas en la planificación.

v1.4

Durante la realización de las primeras actividades de la iteración, se hizo evidente que se necesitaba una rama que permitiese alojar las versiones intermedias del juego, para así evitar corrompir la rama principal del repositorio con errores si surgiesen. También resultó necesario cambiar la política de versionado debido a que no resultaba cómoda e intuitiva para versionar este mismo documento.

A raíz de ello, se modificó la Gestión de la configuración de la planificación inicial para adecuarse a estos cambios.

5.3.2 GDD

v3.2

La forma en la que se ha programado la generación de niveles ha variado respecto a la descrita en el GDD. Puesto que la nueva forma es más sencilla de desarrollar y permite más fácilmente otras mecánicas, se ha cambiado la definición del GDD.

5.4 COMPROBACIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

El incremento del producto que se ha resultado del desarrollo de esta iteración puede acceder en la siguiente URL: <https://github.com/Thiloparn/TFG/releases/tag/v2.0>

A modo de comprobación, a continuación se verán imágenes que demuestran la realización de las actividades.

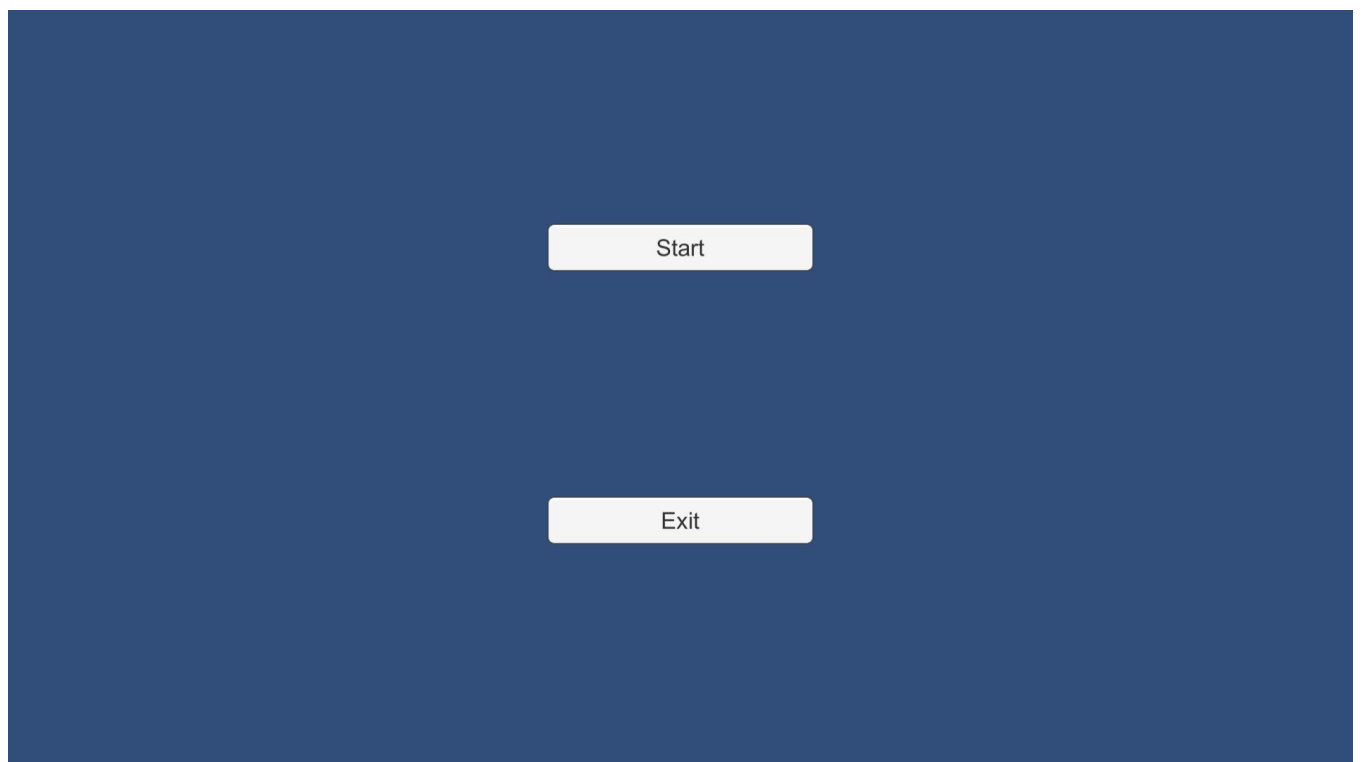


Figura 5.2: 2.1.A. Permitir el desarrollo de una partida

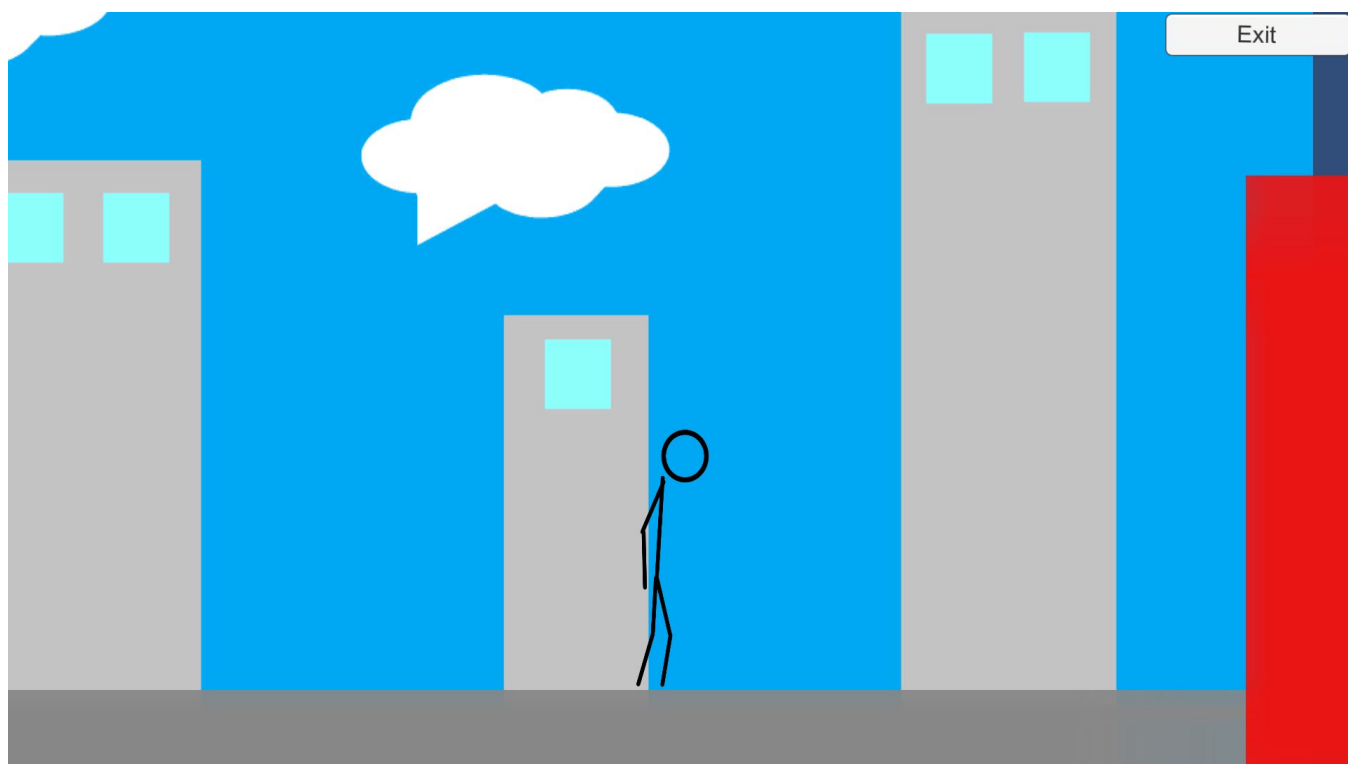


Figura 5.3: 2.1.A. Permitir el desarrollo de una partida

En la imagen §5.2 puede verse como existe un menú principal con botones para comenzar la partida y para salir del juego. En la imagen §5.3 se puede ver como durante la partida tambien existe un boton para poder salir del juego, y existe una zona roja que simboliza el final del nivel, y que portanto finalizará la partida cuando se cruce.

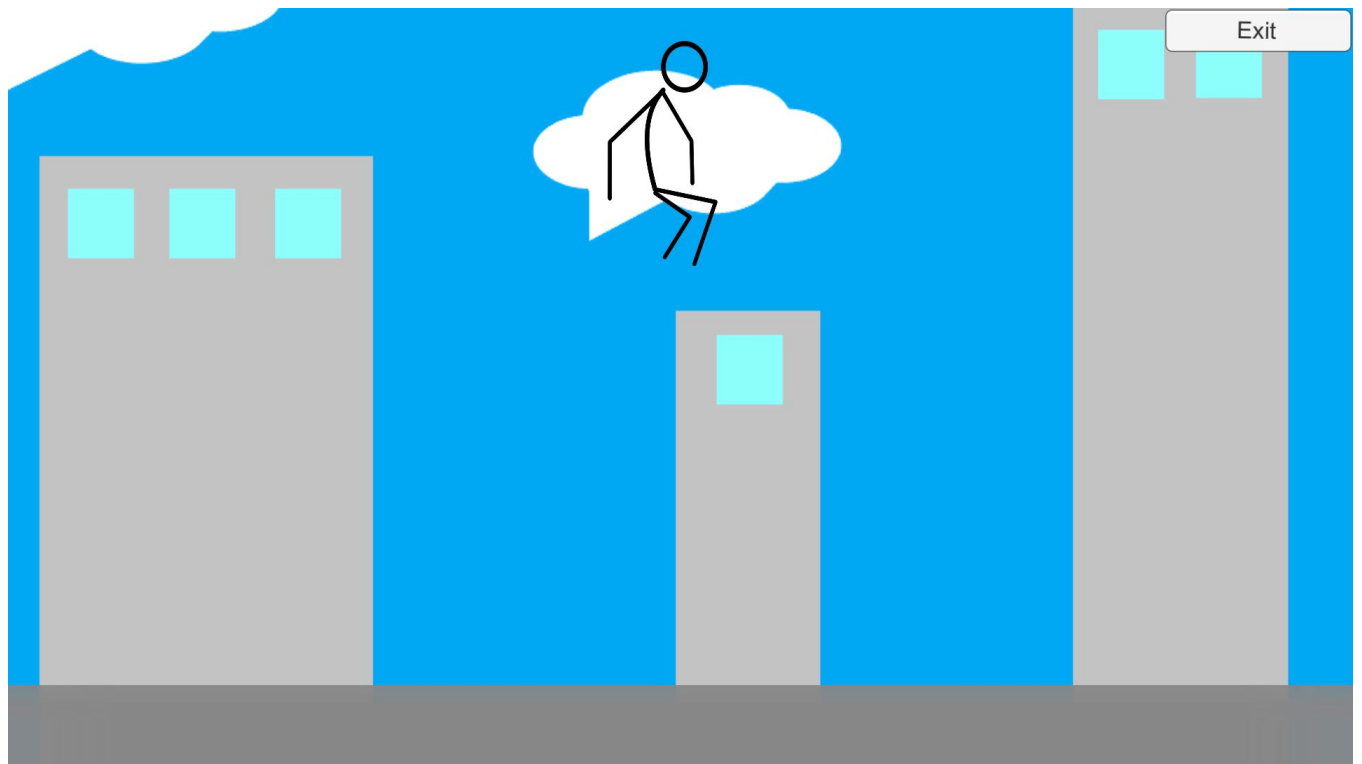


Figura 5.4: 2.1.B. Implementar el movimiento básico

En la imagen §5.4 puede verse como el jugador es capaz de saltar, una de las acciones características del movimiento básico.

En la imagen §5.5 se puede apreciar como el nivel se ha desplazado con respecto a la imagen §5.4. Esto se puede reconocer por la disposición de los edificios del fondo en ambas imagenes.

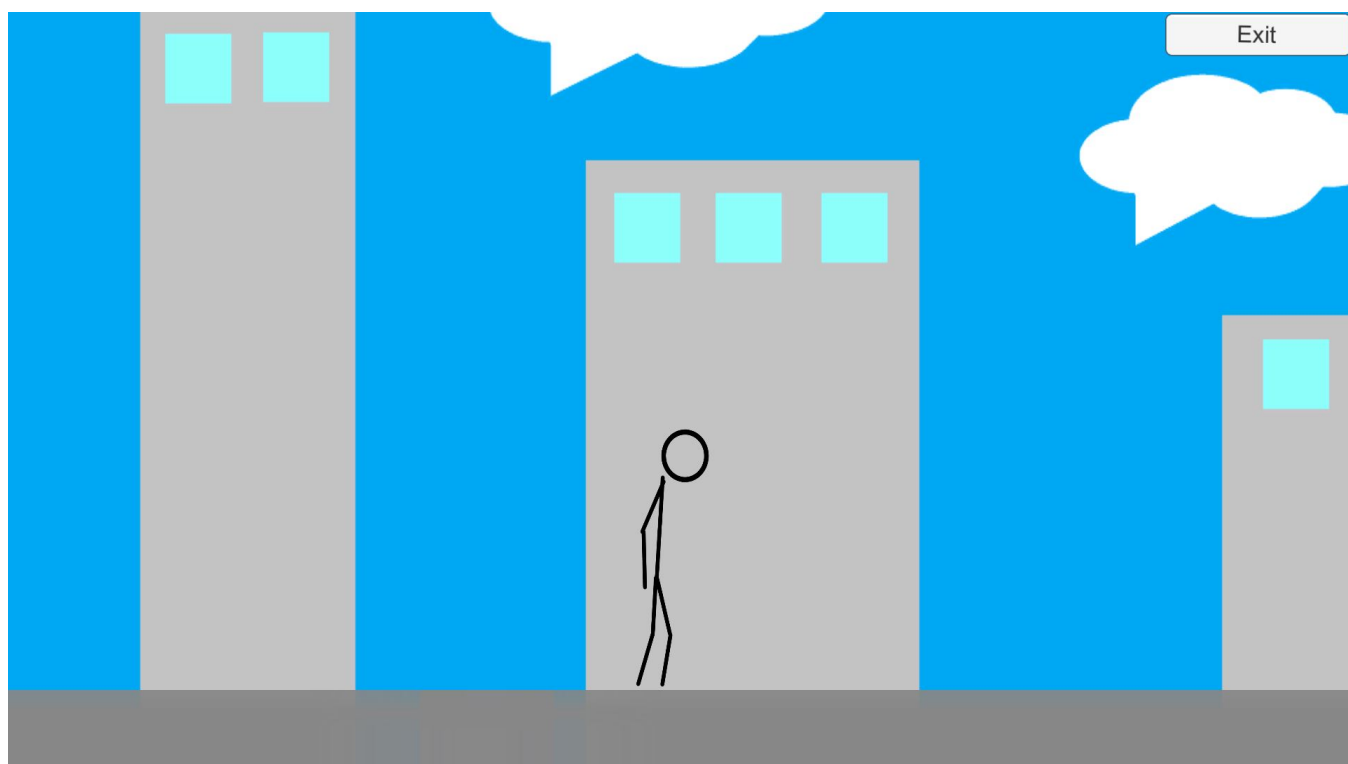


Figura 5.5: 2.1.C. Implementar el movimiento del nivel

ITERACIÓN 2

***E**n este capítulo se realizará el seguimiento y control de los elementos del proyecto y del trabajo realizado durante la segunda iteración de desarrollo. Todo ello para poder estudiar las desviaciones respecto a la planificación inicial y poder adaptar las iteraciones futuras a lo realizado anteriormente.*

6.1 SPRINT BACKLOG

A continuación se establecen las tareas que pertenecen a la segunda iteración en el sprint backlog de forma definitiva.

| Sprint Backlog Iteración 2 | | | | | |
|----------------------------|---|-----------|-----------|---------------------|--------------|
| Id | Descripción | Requisito | Iteración | Estimación temporal | Puntos de HU |
| 8 | Como jugador quiero que puedan aparecer obstáculos para poder esquivarlos | RF11 | 2 | 3h | 3 |
| 9 | Como jugador quiero poder chocarme con los obstáculos para que sea necesario esquivarlos | RF11 | 2 | 4h | 4 |
| 10 | Como jugador quiero que existan una gran lista de obstáculos para que exista diversidad | RF11 | 2 | 2h | 2 |
| 11 | Como jugador quiero que puedan aparecer atajos para poder usarlos | RF12 | 2 | 3h | 3 |
| 12 | Como jugador quiero poder usar los atajos para aprovechar su mecánica | RF12 | 2 | 2h | 2 |
| 13 | Como jugador quiero que los atajos me desplacen por el nivel para saltarme tramos de este | RF12 | 2 | 5h | 5 |
| 14 | Como jugador quiero que el nivel esté dividido en zonas para que exista diversidad | RF13 | 2 | 3h | 3 |
| 15 | Como jugador quiero que cada nivel posea su lista de obstáculos y atajos para que exista diversidad entre zonas | RF13 | 2 | 4h | 4 |

Cuadro 6.1: Sprint Backlog Iteración 2

6.2 CONTROL DE LA GESTIÓN

6.2.1 Control del alcance

En este apartado se lleva a cabo un seguimiento de la realización de historias de usuarios durante la segunda iteración.

| Control del alcance Iteración 2 | | | | | | |
|---------------------------------|--------|-----------------|-------------|----------------|------------|--|
| Id | Estado | Tiempo estimado | Tiempo Real | Coste estimado | Coste real | Comentarios |
| HU08 | Hecho | 3h | 2.5h | 42€ | 35€ | - |
| HU09 | Hecho | 4h | 5.4h | 56€ | 75,60€ | - |
| HU10 | Hecho | 2h | 2.1h | 28€ | 29,40€ | - |
| HU11 | Hecho | 3h | 2.5h | 42€ | 35€ | - |
| HU12 | Hecho | 2h | 1.5h | 28€ | 21€ | - |
| HU13 | Hecho | 5h | 4.1h | 70€ | 57,40€ | - |
| HU14 | Hecho | 3h | 2.5h | 42€ | 35€ | - |
| HU15 | Hecho | 4h | 5.8h | €56 | 81,20€ | Esta historia de usuario requirió más tiempo necesario debido a la gran cantidad de cambios que acarrea- ba el funcionamiento de los obstáculos y los atajos tomando en cuenta las zonas. |

Cuadro 6.2: Control del alcance Iteración 2

Gracias a la herramienta de Zenhub integrada con Github, se ha podido obtener el siguiente Burndown Report:

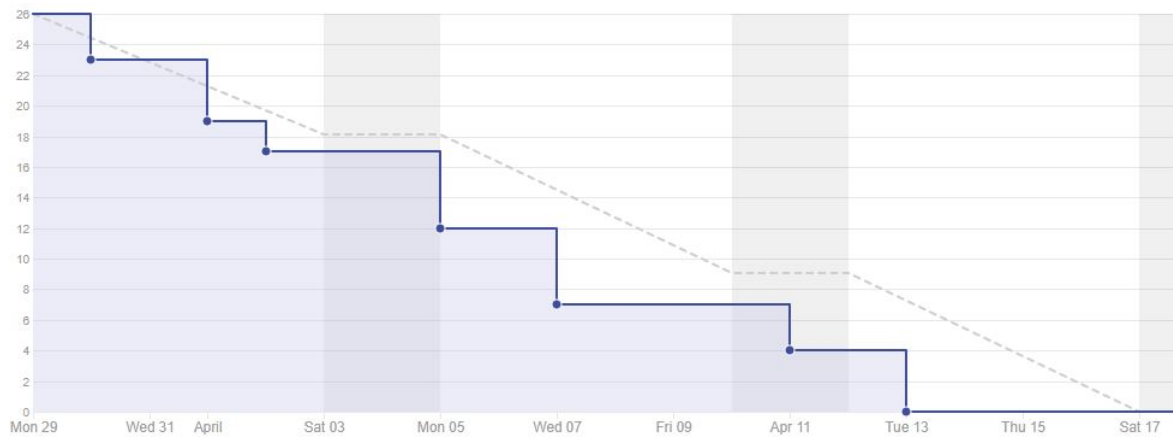


Figura 6.1: Burndown Iteración 2

Con esta gráfica puede verse que se han respetado las fechas establecidas para la realización de la iteración y de sus historias de usuario.

Como en todas las iteraciones, las historias de usuario finalizaron varios días antes del fin de la iteración para permitir una mejor organización del desarrollador. De hecho, gracias a ello, la más larga realización de la historia de usuario HU15 no afectó al correcto desarrollo de la iteración. Por lo tanto, a pesar de terminar la historia con día de retraso, esto no impidió realizar las tareas de seguimiento y control a tiempo y finalizar la iteración correctamente.

6.2.2 Control del cronograma

A continuación se lleva a cabo un seguimiento del cronograma focalizado en las actividades de la segunda iteración.

| Control del cronograma Iteración 2 | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 2.2.A | Implementar los obstáculos | 9h | 10h | 126€ | 140€ |
| 2.2.B | Implementar los atajos | 10h | 8.1h | 140€ | 113.40€ |
| 2.2.C | Implementar las zonas | 7h | 8.3h | 98€ | 116.20€ |
| Total | | 26h | 26.4h | 369€ | 369,60€ |

Cuadro 6.3: Control del cronograma Iteración 2

A pesar de haber sobreestimado la tarea 2.2.B, las tareas 2.2.A y 2.2.C se subestimaron por lo que la estimación total de la carga de trabajo de esta iteración se ha equilibrado y se ajusta a las horas de trabajo real.

Como se ha dicho en el Control del alcance, la tarea 2.2.C ha sufrido un retraso de un día pero aún así no ha impedido la correcta realización de la iteración.

6.2.3 Control de las comunicaciones

A continuación se listan las reuniones realizadas durante el desarrollo de la segunda iteración.

26/03/2021

Puntos tratados:

- Primera puesta en contacto oficial con el animador.
- Obtención de sus datos relevantes para el proyecto.
- Definición de su rol en el desarrollo del videojuego.
- Establecimiento de un salario bruto.
- Definición de las herramientas de comunicación.
- Definición del estilo artístico del videojuego.

14/04/2021

Puntos tratados:

- Seguimiento del trabajo realizado.
- Incorporación de las aportaciones del animador.
- Previsión de productos requeridos y fechas de entrega para la tercera iteración.

6.2.4 Control de los costes

En este apartado se realizará una comparativa de las estimaciones de duración de la segunda iteración con los valores reales, así como su repercusión en los costes del proyecto. Puesto que las únicas variaciones que se hayan sufrido son las de horas trabajadas del desarrollador, solo se estudiarán las desviaciones de su salario, sin tomar en cuenta las actividades de seguimiento y control.

| Control de costes Iteración 2 | | | |
|---|------------|------------|--------------|
| | Estimación | Valor real | Desvío |
| Duración | 26h | 26.4h | 0.4h |
| Salario bruto | 369€ | 369,60€ | 0,60€ |
| Seguridad social (30 por ciento) | 110,70€ | 110,88€ | 0,18€ |
| Coste salarial | 479,70€ | 480,48€ | 0,78€ |

Cuadro 6.4: Control de costes Iteración 2

La desviación es de apenas 0,78€, por lo que el aumento del coste real es poco probable que afecte negativamente al proyecto.

6.2.5 Control de la calidad

A continuación se listan las respuestas que se han dado durante la segunda iteración a las preguntas planteadas acerca de la satisfacción de los requisitos de calidad.

| Control de la calidad Iteración 2 | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Objetivo | Pregunta | Respuestas |
| RC01 | ¿Existen bugs visuales? | Al chocarse contra obstáculos el personaje a veces se hunde en el suelo de forma extraña. |
| | ¿Funcionan todas las mecánicas? | Las puertas de las zonas de la Comunidad y la Universidad pueden provocar un fallo que detenga el juego. |
| | ¿Una partida puede desarrollarse correctamente? | Si ocurre el fallo mencionado anteriormente, es imposible terminar la partida. |
| RC02 | ¿Existe una explicación del funcionamiento del juego? | No procede para esta iteración. |
| | ¿El jugador entiende como se juega? | |
| | ¿El tutorial es de duración aceptable? | |
| RC03 | ¿El jugador espera mucho para comenzar partida? | No. |
| | ¿El juego requiere tiempos de carga durante la partida? | No. |
| RC04 | ¿Se cumplen las características del estilo artístico? | El estilo visual es simple y burdo para permitir el testeo del juego. Por lo tanto no cumple las expectativas del GDD. |

Cuadro 6.5: Control de la calidad Iteración 2

La calidad del entregable del final de esta iteración deja mucho que desear y requerirá la incorporación de una tarea especialmente centrada en la corrección de errores.

6.2.6 Control de riesgos

En este apartado se establecerán los planes de respuestas aplicados para cada riesgo que haya aparecido durante la ejecución de la segunda iteración.

| Control de riesgos negativos Iteración 2 | | |
|--|--|--|
| Id | Descripción | Respuesta |
| IRN01 | Desconocimiento de las tecnologías usadas | No se ha dado el caso. |
| IRN02 | Planificación del proyecto errónea | No se ha dado el caso. |
| IRN03 | Control y seguimiento del proyecto erróneo | No procede para esta iteración. |
| IRN04 | Imposibilidad de cerrar el proyecto | No procede para esta iteración. |
| IRN05 | Presentación y exposición no representativos del proyecto | No procede para esta iteración. |
| IRN06 | Incapacidad de seguir el plan de las Iteraciones | No se ha dado el caso. |
| IRN07 | No cumplimiento de las fechas de entrega | La entrega de la última tarea de esta iteración se ha retrasado, pero no ha peligrado la correcta realización de esta. |
| IRN08 | Mal funcionamiento de las tecnologías | No se ha dado el caso. |
| IRN09 | Obligaciones del desarrollador le impiden llevar a cabo el proyecto de forma planificada | No se ha dado el caso. |
| IRN10 | Imposibilidad de satisfacer el GDD | El aspecto estético aún no ha podido ser satisfecho al tener aún una versión temprana del juego. |

Cuadro 6.6: Control de riesgos negativos Iteración 2

| Control de riesgos positivos Iteración 2 | | |
|--|--|---|
| Id | Descripción | Respuesta |
| IRP01 | Buen conocimiento de las tecnologías por parte del desarrollador | El desarrollador conocía perfectamente las tecnologías, o ha adquirido los conocimientos necesarios de forma sencilla. |
| IRP02 | Planificación del proyecto permite su correcta realización | La planificación no ha supuesto ningún problema. |
| IRP03 | Cumplimiento de las expectativas de la planificación | Se han cumplido las expectativas. |
| IRP04 | Cumplimiento de las estimaciones temporales | Se subestimó la carga de trabajo de la última tarea. |
| IRP05 | GDD más sencillo de satisfacer que lo esperado | Algunos aspectos resultaron más complejos de integrar con lo ya desarrollado de lo esperado, lo que ha supuesto un retraso en algunas tareas. |

Cuadro 6.7: Control de riesgos positivos Iteración 2

6.3 INFORMES DE CAMBIO

En esta sección se establecerán los cambios realizados para cada una de las versiones de los documentos.

6.3.1 Documentación

v2.1

Debido a la gran cantidad de fallos que han resultado de la última tarea de esta iteración, se ha incluido una nueva actividad de resolución de fallos en la siguiente iteración.

Por ello se han reorganizado las actividades para incluir esta nueva, lo que no supone un retraso en la finalización de la tercera iteración. Además, también se han realizados todos los cambios necesarios en el resto de la planificación para acuñar este cambio.

v2.2

A principio de esta iteración se incluyó en el proyecto un animador que se ocupará de la realización de todo el arte del videojuego. Para hacer efectiva su incorporación se modificaron algunos apartados de la planificación y se incluyó un nuevo paquete de trabajo: la Gestión de comunicaciones.

Por lo tanto, apartir de esta iteración se tomará en cuenta esta colaboración a la hora de realizar el seguimiento y control del trabajo realizado.

6.3.2 GDD

v3.3

Se han prolongado los tiempos de uso y de preparación de todos los atajos. Esto es debido a que una vez implementados estos, una serie de pruebas revelaron los tiempos demasiado cortos. Esto hacia que la de duración pudiese reducirse drásticamente gracias al uso de un atajo.

Esto no es aceptable debido a que esta funcionalidad se basa enteramente en el azar, es decir, los atajos pueden no aparecer, pueden tardar mucho en ser usables, o recorren poca distancia (en el caso de Autobus).

Al aumentar los tiempos de uso y activación, la influencia del azar sigue existiendo en la duración de la partida, pero su repercusión es mucho menor.

Además, también se modificaron las zonas de aparición de algunos obstáculos para adecuarlos mejor a la ambientación de las zonas.

Finalmente, se cambió la funcionalidad de los obstáculos de tipo Árbol para poder combinarse con los obstáculos móviles y aportar situaciones nuevas a una partida (como la de no poder pasar y deber esperar a que se libere el camino).

6.4 COMPROBACIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

El incremento del producto que se ha resultado del desarrollo de esta iteración puede acceder en la siguiente URL: <https://github.com/Thiloparn/TFG/releases/tag/v3.0>

A modo de comprobación, a continuación se verán imágenes que demuestran la realización de las actividades.



Figura 6.2: 2.2.A. Implementar los obstáculos

En la imagen §6.2 pueden verse dos obstáculos en funcionamiento, la basura (el rectángulo gris) y el peatón (el rectángulo blanco).



Figura 6.3: 2.2.B. Implementar los atajos

En la imagen §6.3 puede verse un ascensor al que le faltan 1 segundo para poder ser utilizable.

En la imagen §6.4 se puede apreciar el cambio de nivel que se realiza al pasar de la zona de Community (verde) a la de Metrópolis (azul).



Figura 6.4: 2.2.C. Implementar las zonas

ITERACIÓN 3

***E**n este capítulo se realizará el seguimiento y control de los elementos del proyecto y del trabajo realizado durante la tercera iteración de desarrollo. Todo ello para poder estudiar las desviaciones respecto a la planificación inicial y poder adaptar las iteraciones futuras a lo realizado anteriormente.*

7.1 SPRINT BACKLOG

A continuación se establecen las tareas que pertenecen a la tercera iteración en el sprint backlog de forma definitiva.

| Sprint Backlog Iteración 3 | | | | | |
|----------------------------|--|-----------|-----------|---------------------|--------------|
| Id | Descripción | Requisito | Iteración | Estimación temporal | Puntos de HU |
| 16 | Como desarrollador <i>quiero</i> arreglar los errores existentes en el juego <i>para</i> que este funcione como es debido | RC01 | 3 | 6h | 6 |
| 17 | Como jugador <i>quiero</i> poder ver los niveles de velocidad <i>para</i> saber a qué velocidad me desplazo | RF08 | 3 | 3h | 3 |
| 18 | Como jugador <i>quiero</i> poder aumentar mi velocidad <i>para</i> desplazarme más rápido | RF08 | 3 | 4h | 4 |
| 19 | Como jugador <i>quiero</i> perder velocidad al chocar con obstáculos <i>para</i> que sea necesario esquivarlos | RF08 | 3 | 5h | 5 |
| 20 | Como jugador <i>quiero</i> poder ver el nivel de integridad del portátil <i>para</i> saber cuántas veces más puedo golpear | RF09 | 3 | 4h | 4 |
| 21 | Como jugador <i>quiero</i> poder golpear los obstáculos <i>para</i> poder romperlos | RF09 | 3 | 4h | 4 |
| 22 | Como jugador <i>quiero</i> poder abrir la interfaz de objetos y navegar por ella <i>para</i> usar los objetos | RF10 | 3 | 5h | 5 |
| 23 | Como jugador <i>quiero</i> que cada objeto cumpla su función <i>para</i> poder ayudarme en mi partida | RF10 | 3 | 2h | 2 |

Cuadro 7.1: Sprint Backlog Iteración 3

7.2 CONTROL DE LA GESTIÓN

7.2.1 Control del alcance

En este apartado se lleva a cabo un seguimiento de la realización de historias de usuarios durante la tercera iteración.

| Control del alcance Iteración 3 | | | | | | |
|---------------------------------|--------|-----------------|-------------|----------------|------------|-------------|
| Id | Estado | Tiempo estimado | Tiempo Real | Coste estimado | Coste real | Comentarios |
| HU16 | Hecho | 6h | 5.9h | 84€ | 82,60€ | - |
| HU17 | Hecho | 3h | 2.9h | 42€ | 40,60€ | - |
| HU18 | Hecho | 4h | 3.1h | 56€ | 43,40€ | - |
| HU19 | Hecho | 5h | 2.4h | 70€ | 33,60€ | - |
| HU20 | Hecho | 4h | 3.9h | 56€ | 54,60€ | - |
| HU21 | Hecho | 4h | 1.8h | 56€ | 25,20€ | - |
| HU22 | Hecho | 5h | 4.2h | 70€ | 58,80€ | - |
| HU23 | Hecho | 2h | 2.2h | 28€ | 30,80€ | - |

Cuadro 7.2: Control del alcance Iteración 3

Gracias a la herramienta de Zenhub integrada con Github, se ha podido obtener el siguiente Burndown Report:



Figura 7.1: Burndown Iteración 3

Con esta gráfica puede verse que se han respetado las fechas establecidas para la realización de la iteración y de sus historias de usuario.

Como en todas las iteraciones, las historias de usuario finalizaron varios días antes del fin de la iteración para permitir una mejor organización del desarrollador. Esto permitió adición de la HU16, que no se encontraba contemplada en el Product Backlog original, sin perturbar la correcta realización de esta iteración.

7.2.2 Control del cronograma

A continuación se lleva a cabo un seguimiento del cronograma focalizado en las actividades de la tercera iteración.

| Control del cronograma Iteración 3 | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------|--------------|----------------|----------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 2.3.A | Arreglar bugs | 6h | 5.9h | 84€ | 82,60€ |
| 2.3.B | Implementar la mecánica de la velocidad | 12h | 8.4h | 168€ | 117,60€ |
| 2.3.C | Implementar la mecánica del portátil | 7h | 5.7h | 98€ | 79,80€ |
| 2.3.D | Implementar la mecánica de los objetos | 7h | 6,4h | 98€ | 89,60€ |
| Total | | 32h | 26,4h | 448€ | 369,60€ |

Cuadro 7.3: Control del cronograma Iteración 3

Las tareas 2.3.B, 2.3.C y 2.3.D resultaron más sencillas de realizar de lo esperado, especialmente la tarea 2.3.B, debido a que las implementaciones anteriores a estas se realizaron tomando en consideración estas nuevas mecánicas. Esto ha llevado a que añadir nuevas mecánicas no significase una redifinición de lo realizado anteriormente, sino una ampliación de lo ya integrado.

7.2.3 Control de las comunicaciones

A continuación se listan las reuniones realizadas durante el desarrollo de la tercera iteración.

05/05/2021

Puntos tratados:

- Seguimiento del trabajo realizado.
- Establecimiento de la necesidad de una lista de prioridades en cuanto los productos por entregar.
- Estimaciones de fecha de entrega de productos.

7.2.4 Control de los costes

En este apartado se realizará una comparativa de las estimaciones de duración de la tercera iteración con los valores reales, así como su repercusión en los costes del proyecto. Puesto que las únicas variaciones que se hayan sufrido son las de horas trabajadas del desarrollador, solo se estudiarán las desviaciones de su salario, sin tomar en cuenta las actividades de seguimiento y control.

| Control de costes Iteración 3 | | | |
|---|------------|------------|----------|
| | Estimación | Valor real | Desvío |
| Duración | 32h | 26.4h | -8.4h |
| Salario bruto | 448€ | 369,60€ | -78,40€ |
| Seguridad social (30 por ciento) | 134,40€ | 110,88€ | -23,52€ |
| Coste salarial | 582,40€ | 480,48€ | -101,92€ |

Cuadro 7.4: Control de costes Iteración 3

La desviación es de 101,92€ menos de lo esperado. Puesto que la diferencia es negativa, esta desviación no supone una amenaza para el correcto desarrollo del proyecto

7.2.5 Control de la calidad

A continuación se listan las respuestas que se han dado durante la tercera iteración a las preguntas planteadas acerca de la satisfacción de los requisitos de calidad.

| Control de la calidad Iteración 3 | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Objetivo | Pregunta | Respuestas |
| RC01 | ¿Existen bugs visuales? | No. |
| | ¿Funcionan todas las mecánicas? | Entre los objetos que se pueden usar, los apuntes no cumplen su función debido a que el sistema de puntuación aún no está construido. |
| | ¿Una partida puede desarrollarse correctamente? | Si. |
| RC02 | ¿Existe una explicación del funcionamiento del juego? | No procede para esta iteración. |
| | ¿El jugador entiende como se juega? | |
| | ¿El tutorial es de duración aceptable? | |
| RC03 | ¿El jugador espera mucho para comenzar partida? | No. |
| | ¿El juego requiere tiempos de carga durante la partida? | No. |
| RC04 | ¿Se cumplen las características del estilo artístico? | El estilo visual es simple y burdo para permitir el testing del juego. Por lo tanto no cumple las expectativas del GDD. |

Cuadro 7.5: Control de la calidad Iteración 3

La calidad de este entregable cumple con las expectativas a pesar de los defectos del entregable anterior. Los problemas fueron solucionados y permitiendo realizar la siguiente iteración según los planeado originalmente.

7.2.6 Control de riesgos

En este apartado se establecerán los planes de respuestas aplicados para cada riesgo que haya aparecido durante la ejecución de la tercera iteración.

| Control de riesgos negativos Iteración 3 | | |
|--|--|--|
| Id | Descripción | Respuesta |
| IRN01 | Desconocimiento de las tecnologías usadas | No se ha dado el caso. |
| IRN02 | Planificación del proyecto errónea | No se ha dado el caso. |
| IRN03 | Control y seguimiento del proyecto erróneo | No procede para esta iteración. |
| IRN04 | Imposibilidad de cerrar el proyecto | No procede para esta iteración. |
| IRN05 | Presentación y exposición no representativos del proyecto | No procede para esta iteración. |
| IRN06 | Incapacidad de seguir el plan de las Iteraciones | No se ha dado el caso. |
| IRN07 | No cumplimiento de las fechas de entrega | No se ha dado el caso. |
| IRN08 | Mal funcionamiento de las tecnologías | No se ha dado el caso. |
| IRN09 | Obligaciones del desarrollador le impiden llevar a cabo el proyecto de forma planificada | No se ha dado el caso. |
| IRN10 | Imposibilidad de satisfacer el GDD | El aspecto estético aún no ha podido ser satisfecho al tener aún una versión temprana del juego. |

Cuadro 7.6: Control de riesgos negativos Iteración 3

| Control de riesgos positivos Iteración 3 | | |
|--|--|--|
| Id | Descripción | Respuesta |
| IRP01 | Buen conocimiento de las tecnologías por parte del desarrollador | El desarrollador conocía perfectamente las tecnologías, o ha adquirido los conocimientos necesarios de forma sencilla. |
| IRP02 | Planificación del proyecto permite su correcta realización | La planificación no ha supuesto ningún problema. |
| IRP03 | Cumplimiento de las expectativas de la planificación | Se han cumplido las expectativas. |
| IRP04 | Cumplimiento de las estimaciones temporales | Se sobrestimarón al mayoría de tareas. |
| IRP05 | GDD más sencillo de satisfacer que lo esperado | Unity facilitó la incorporación de las interfaces, pero requirió un tiempo de aprendizaje mayor al esperado. |

Cuadro 7.7: Control de riesgos positivos Iteración 3

7.3 INFORMES DE CAMBIO

En esta sección se establecerán los cambios realizados para cada una de las versiones de los documentos.

7.3.1 Documentación

Durante esta iteración los únicos cambios que se han realizado en la documentación han sido debidos a la sustitución del nombre del rol del técnico de animaciones por el de animador. Debido a que esta modificación no es sustancial, no producirá una nueva versión de la documentación.

7.3.2 GDD

v3.4

Una vez implementadas las nuevas mecánicas correspondientes a esta iteración, ha resultado evidente que eran necesarios cambios menores para hacer la jugabilidad más agradable. Como por ejemplo. que cada subnivel de velocidad se obtenga con 3 clicks en lugar de 2.

Otro cambio requerido fue la repercusión del uso de objetos en el movimiento del jugador. Esta interacción se encontraba muy vagamente descrita en el GDD, por lo que se ha especificado de acuerdo a las decisiones que se han tomado durante el desarrollo.

7.4 COMPROBACIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

El incremento del producto que se ha resultado del desarrollo de esta iteración puede acceder en la siguiente URL: <https://github.com/Thiloparn/TFG/releases/tag/v4.0>

A modo de comprobación, a continuación se verán imágenes que demuestran la realización de las actividades.

Puesto que la actividad 2.3.1 consistía en arreglar varios bugs que existían en el juego, no es posible confirmar visualmente su cumplimiento.



Figura 7.2: 2.3.B. Implementar la mecánica de la velocidad

En la imagen §7.2 puede verse que el rectángulo del centro de la pantalla representa los niveles de velocidad del jugador. En este caso, el primer nivel se encuentra completo y se posee un subnivel del segundo.



Figura 7.3: 2.3.C. Implementar la mecánica del portátil

En la imagen §7.3 puede verse que el rectángulo marrón de arriba a la derecha representan los niveles de integridad del portátil. En este caso se poseen aún 2 golpes restantes.

En la imagen §7.4 se puede apreciar el cambio de nivel que se realiza al pasar de la zona de Community (verde) a la de Metrópolis (azul).



Figura 7.4: 2.3.D. Implementar la mecánica de los objetos

ITERACIÓN 4

***E**n este capítulo se realizará el seguimiento y control de los elementos del proyecto y del trabajo realizado durante la cuarta iteración de desarrollo. Todo ello para poder estudiar las desviaciones respecto a la planificación inicial.*

8.1 SPRINT BACKLOG

A continuación se establecen las tareas que pertenecen a la cuarta iteración en el sprint backlog de forma definitiva.

| Sprint Backlog Iteración 4 | | | | | |
|----------------------------|--|-----------|-----------|---------------------|--------------|
| Id | Descripción | Requisito | Iteración | Estimación temporal | Puntos de HU |
| 24 | Como jugador <i>quiero</i> poder ver el cálculo de mi puntuación <i>para</i> poder saber mi desempeño en la partida | RF15 | 4 | 3h | 3 |
| 25 | Como jugador <i>quiero</i> poder registrar mi nombre junto a mi puntuación <i>para</i> ser reconocido de forma online | RF16 | 4 | 3h | 3 |
| 26 | Como jugador <i>quiero</i> poner el juego en pausa <i>para</i> poder salir del juego si lo deseo | RF05 | 4 | 5h | 5 |
| 27 | Como jugador <i>quiero</i> ver mis puntuaciones y las de otros jugadores <i>para</i> conocer mi desempeño y el de otros jugadores | RF01 | 4 | 4h | 4 |
| 28 | Como jugador <i>quiero</i> poder ver los controles del juego y cambiar sus asignaciones <i>para</i> que sea más cómodo para mi jugar | RF02 | 4 | 5h | 5 |

Cuadro 8.1: Sprint Backlog Iteración 4

8.2 CONTROL DE LA GESTIÓN

8.2.1 Control del alcance

En este apartado se lleva a cabo un seguimiento de la realización de historias de usuarios durante la cuarta iteración.

| Control del alcance Iteración 4 | | | | | | |
|---------------------------------|--------|-----------------|-------------|----------------|------------|-------------|
| Id | Estado | Tiempo estimado | Tiempo Real | Coste estimado | Coste real | Comentarios |
| HU24 | Hecho | 3h | 2.3h | 42€ | 32,20€ | - |
| HU25 | Hecho | 3h | 2.1h | 42€ | 29,40€ | - |
| HU26 | Hecho | 5h | 2h | 70€ | 28€ | - |
| HU27 | Hecho | 4h | 3.5h | 56€ | 49€ | - |
| HU28 | Hecho | 5h | 7.5h | 70€ | 105€ | - |

Cuadro 8.2: Control del alcance Iteración 4

Gracias a la herramienta de Zenhub integrada con Github, se ha podido obtener el siguiente Burndown Report:



| Control del cronograma Iteración 4 | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 2.4.A | Implementar puntuaciones | 6h | 4.4h | 84€ | 61,40€ |
| 2.4.B | Implementar menús | 9h | 5.5h | 126€ | 77€ |
| 2.4.C | Implementar cambio de controles | 5h | 7.5h | 70€ | 105€ |
| Total | | 20h | 17.4h | 280€ | 243,60€ |

Cuadro 8.3: Control del cronograma Iteración 4

Tanto las tareas 2.4.A como 2.4.B resultaron más sencillas de realizar de lo esperado gracias a las herramientas que posee Unity. Sin embargo, la tarea 2.4.C requirió la integración de una api de Unity, lo que acarreó mucho estudio de su documentación y su funcionamiento, lo que prolongó varias horas la realización de esta tarea.

8.2.3 Control de las comunicaciones

A continuación se listan las reuniones realizadas durante el desarrollo de la cuarta iteración.

12/05/2021

Puntos tratados:

- Integración del arte desarrollado hasta la fecha.
- Adaptación del arte integrado para su correcta visualización.
- Testeo del juego para establecer modificaciones menores a realizar para hacer la experiencia de juego más satisfactoria.
- Estimaciones de fecha de entrega de productos.

8.2.4 Control de los costes

En este apartado se realizará una comparativa de las estimaciones de duración de la cuarta iteración con los valores reales, así como su repercusión en los costes del proyecto. Puesto que las únicas variaciones que se hayan sufrido son las de horas trabajadas

del desarrollador, solo se estudiarán las desviaciones de su salario, sin tomar en cuenta las actividades de seguimiento y control.

| Control de costes Iteración 4 | | | |
|---|------------|------------|----------------|
| | Estimación | Valor real | Desvío |
| Duración | 20h | 17.4h | -2.6h |
| Salario bruto | 280€ | 243,60€ | -36,40€ |
| Seguridad social (30 por ciento) | 84€ | 73,08€ | -10,92€ |
| Coste salarial | 364€ | 316,68€ | -47,32€ |

Cuadro 8.4: Control de costes Iteración 4

La desviación es de 47,32€ menos de lo esperado. Puesto que la diferencia es negativa, esta desviación no supone una amenaza para el correcto desarrollo del proyecto

8.2.5 Control de la calidad

A continuación se listan las respuestas que se han dado durante la cuarta iteración a las preguntas planteadas acerca de la satisfacción de los requisitos de calidad.

| Control de la calidad Iteración 4 | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Objetivo | Pregunta | Respuestas |
| RC01 | ¿Existen bugs visuales? | No. |
| | ¿Funcionan todas las mecánicas? | Si. |
| | ¿Una partida puede desarrollarse correctamente? | Si. |
| RC02 | ¿Existe una explicación del funcionamiento del juego? | No procede para esta iteración. |
| | ¿El jugador entiende como se juega? | |
| | ¿El tutorial es de duración aceptable? | |
| RC03 | ¿El jugador espera mucho para comenzar partida? | No. |
| | ¿El juego requiere tiempos de carga durante la partida? | No. |
| RC04 | ¿Se cumplen las características del estilo artístico? | El estilo visual es simple y burdo para permitir el testeo del juego. Por lo tanto no cumple las expectativas del GDD. |

Cuadro 8.5: Control de la calidad Iteración 4

8.2.6 Control de riesgos

En este apartado se establecerán los planes de respuestas aplicados para cada riesgo que haya aparecido durante la ejecución de la cuarta iteración.

| Control de riesgos negativos Iteración 4 | | |
|--|--|---|
| Id | Descripción | Respuesta |
| IRN01 | Desconocimiento de las tecnologías usadas | Para poder implementar el cambio de controles ha sido necesario la utilización de una api desconocida por el desarrollador. Sin embargo, la buena organización de la iteración permitió que el estudio de esta api no repercutiese negativamente en la realización de esta. |
| IRN02 | Planificación del proyecto errónea | Existieron errores en la organización de las tareas del cronograma pero su corrección pudo hacerse sin problema al principio de la iteración. |
| IRN03 | Control y seguimiento del proyecto erróneo | No procede para esta iteración. |
| IRN04 | Imposibilidad de cerrar el proyecto | No procede para esta iteración. |
| IRN05 | Presentación y exposición no representativos del proyecto | No procede para esta iteración. |
| IRN06 | Incapacidad de seguir el plan de las Iteraciones | No se ha dado el caso. |
| IRN07 | No cumplimiento de las fechas de entrega | No se ha dado el caso. |
| IRN08 | Mal funcionamiento de las tecnologías | No se ha dado el caso. |
| IRN09 | Obligaciones del desarrollador le impiden llevar a cabo el proyecto de forma planificada | No se ha dado el caso. |
| IRN10 | Imposibilidad de satisfacer el GDD | El aspecto estético aún no ha podido ser satisfecho al tener aún una versión temprana del juego. |

Cuadro 8.6: Control de riesgos negativos Iteración 4

| Control de riesgos positivos Iteración 4 | | |
|--|--|--|
| Id | Descripción | Respuesta |
| IRP01 | Buen conocimiento de las tecnologías por parte del desarrollador | El desarrollador conocía perfectamente las tecnologías, o ha adquirido los conocimientos necesarios de forma sencilla. |
| IRP02 | Planificación del proyecto permite su correcta realización | La planificación no ha supuesto ningún problema. |
| IRP03 | Cumplimiento de las expectativas de la planificación | Se han cumplido las expectativas. |
| IRP04 | Cumplimiento de las estimaciones temporales | Se sobrestimarón las tareas 2.4.A y 2.4.B, pero se sobrestimó la tarea 2.4.C. |
| IRP05 | GDD más sencillo de satisfacer que lo esperado | Unity facilitó mucho la incorporación de los menús. |

Cuadro 8.7: Control de riesgos positivos Iteración 4

8.3 INFORMES DE CAMBIO

En esta sección se establecerán los cambios realizados para cada una de las versiones de los documentos.

8.3.1 Documentación

v4.1

El orden de realización de las actividades de esta iteración tuvo que cambiarse. Esto era debido a que la primera era la de implementar los menús y la segunda la de implementar las puntuaciones, cuando el orden invertido era mejor, debido a que uno de los menus a implementar requería el funcionamiento de las puntuaciones.

Por lo tanto, se intercambió el orden de estas dos actividades, además de traspasar dos horas de la actividad más larga (ahora la segunda en orden de realización) a la más corta. Esto último se hizo debido a que resultó evidente que se había sobrestimado una de las tareas, y subestimado la otra.

Una vez realizados estos cambios de reorganización, la iteración se desarrolló sin problemas.

8.4 COMPROBACIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

El incremento del producto que se ha resultado del desarrollo de esta iteración puede acceder en la siguiente URL: <https://github.com/Thiloparn/TFG/releases/tag/v5.0>

A modo de comprobación, a continuación se verán imágenes que demuestran la realización de las actividades.



Figura 8.2: 2.4.A. Implementar puntuaciones

En la imagen §8.2 puede verse la pantalla al finalizar la partida. En ella se puede ver el cálculo de la puntuación, se puede registrar esta junto a un nombre, se puede comenzar una nueva partida, y se puede volver al menú principal.

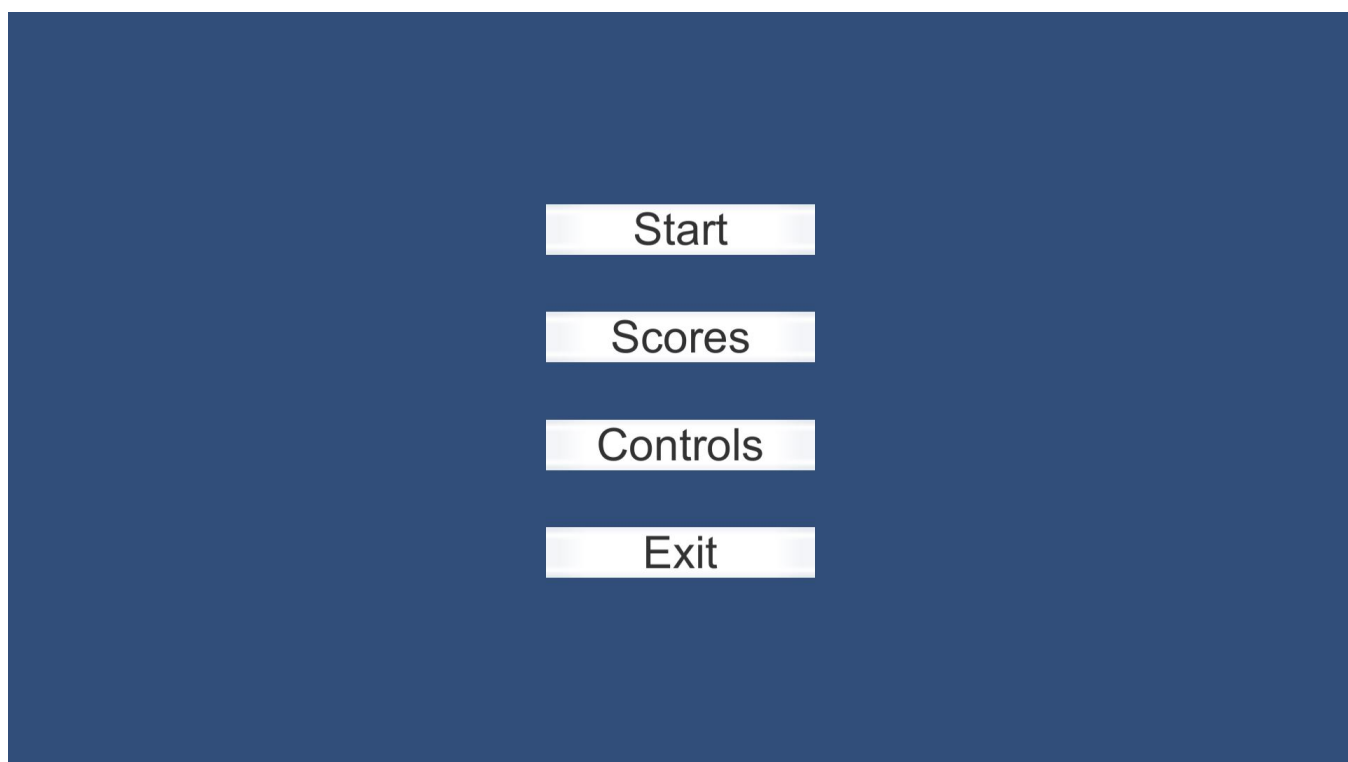


Figura 8.3: 2.4.B. Implementar menús

Scores:

Search a player name to see is best score:

Best 10 scores:

| | |
|--------|------|
| TEST2: | 5397 |
| test: | 4693 |
| tibo1: | 1000 |
| Tibo2: | 500 |

Figura 8.4: 2.4.B. Implementar menús

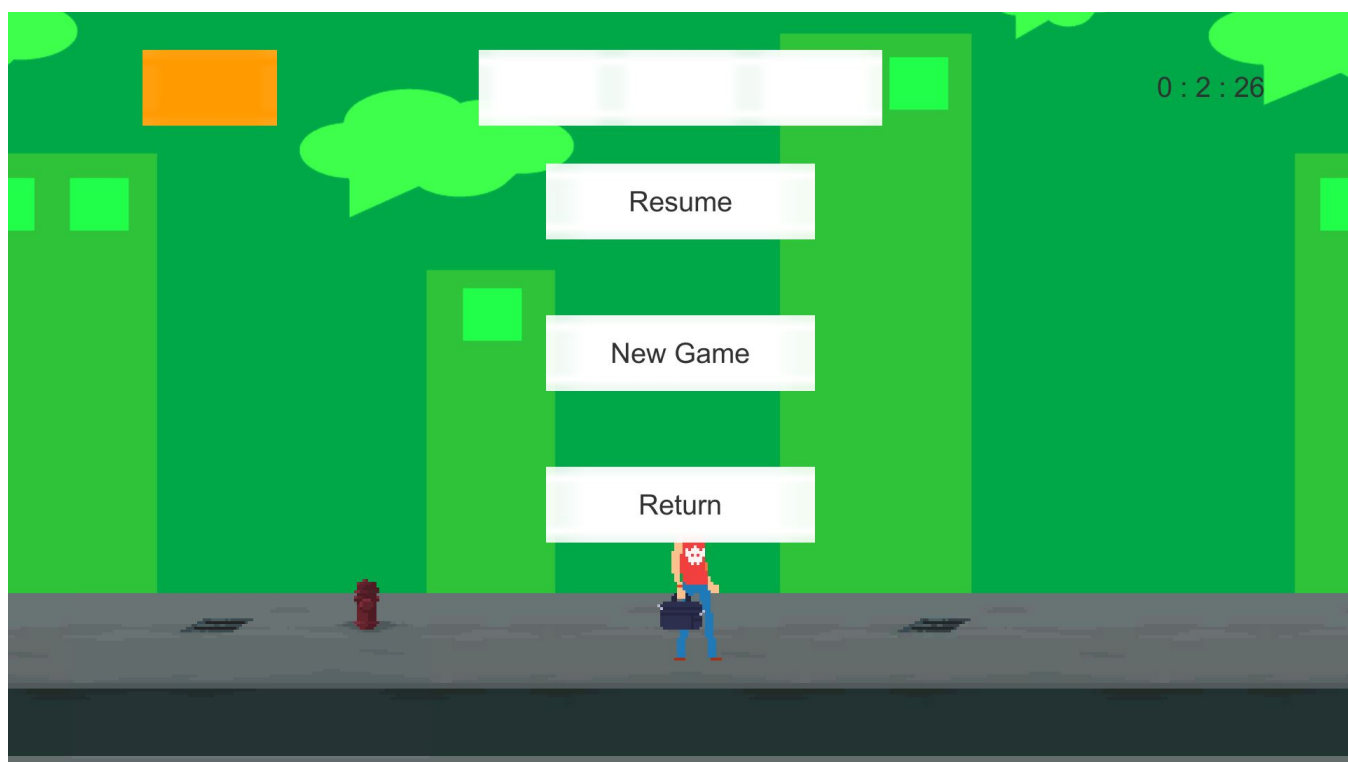


Figura 8.5: 2.4.B. Implementar menús

En la imagen §8.3 puede verse el menú principal, desde el que se han añadido las opciones de ver las puntuaciones (§8.4) y acceder al menú de controles. Además, en la imagen §8.5, puede verse el menú de pausa durante una partida, en el que existen las opciones de retomar la partida, comenzar una partida desde el principio, y volver al menú principal.

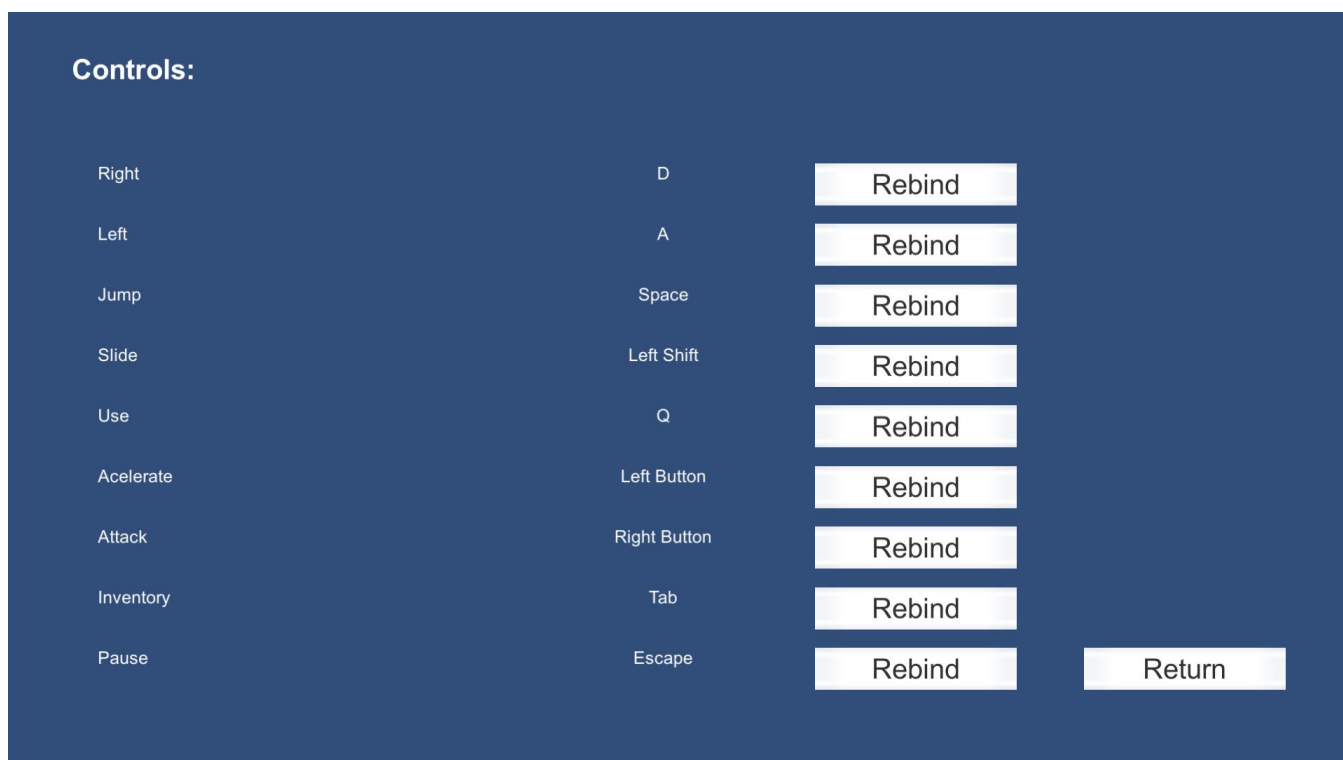


Figura 8.6: 2.4.C. Implementar cambio de controles

En la imagen §8.6 se puede ver el menú de cambio de controles, en el que se listan todas las acciones del juego, los botones que tienen asignados, y se posibilita cambiar la asignación de las acciones.

Es importante denotar que lo que se muestra en este apartado no compone la versión final del videojuego. Durante la fase de cierre, se incluirán los últimos elementos del arte, y por tanto la versión final puede encontrarse en <https://github.com/Thiloparn/TFG/releases/tag/v6.0>.

PARTE IV

CIERRE DEL PROYECTO

CIERRE DEL PROYECTO

***E**n este capítulo se procederá al cierre del proyecto, revisando todo el trabajo realizado a lo largo del proyecto y estudiando el resultado de los procedimientos llevados a cabo. Con ello, se podrá obtener información sobre la realización del proyecto en su conjunto, para posteriormente utilizarla en proyecto futuros y aprender de los errores surgidos.*

9.1 REVISIÓN DE LA GESTIÓN

A continuación se revisará toda la gestión llevada a cabo a lo largo del desarrollo del proyecto.

9.1.1 Revisión del alcance

En este apartado se revisará el cumplimiento del alcance mediante el cumplimiento de las historias de usuario y de los requisitos.

Historias de usuario

| Revisión del alcance | | | | | | |
|----------------------|-----------|--------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Iteración | Estado | Tiempo estimado | Tiempo Real | Coste estimado | Coste real |
| HU01 | 1 | Hecho | 1h | 0.5h | 14€ | 7€ |
| HU02 | 1 | Hecho | 1h | 0.4h | 14€ | 5,60€ |
| HU03 | 1 | Hecho | 4h | 1.2h | 56€ | 16,80€ |
| HU04 | 1 | Hecho | 2h | 1.3h | 28€ | 18,20€ |
| HU05 | 1 | Hecho | 4h | 1.8h | 56€ | 25,20€ |
| HU06 | 1 | Hecho | 4h | 1h | 56€ | 14€ |
| HU07 | 1 | Hecho | 6h | 6.2h | 84€ | 86,80€ |
| HU08 | 2 | Hecho | 3h | 2.5h | 42€ | 35€ |
| HU09 | 2 | Hecho | 4h | 5.4h | 56€ | 75,60€ |
| HU10 | 2 | Hecho | 2h | 2.1h | 28€ | 29,40€ |
| HU11 | 2 | Hecho | 3h | 2.5h | 42€ | 35€ |
| HU12 | 2 | Hecho | 2h | 1.5h | 28€ | 21€ |
| HU13 | 2 | Hecho | 5h | 4.1h | 70€ | 57,40€ |
| HU14 | 2 | Hecho | 3h | 2.5h | 42€ | 35€ |
| HU15 | 2 | Hecho | 4h | 5.8h | €56 | 81,20€ |
| HU16 | 3 | Hecho | 6h | 5.9h | 84€ | 82,60€ |
| HU17 | 3 | Hecho | 3h | 2.9h | 42€ | 40,60€ |
| HU18 | 3 | Hecho | 4h | 3.1h | 56€ | 43,40€ |
| HU19 | 3 | Hecho | 5h | 2.4h | 70€ | 33,60€ |
| HU20 | 3 | Hecho | 4h | 3.9h | 56€ | 54,60€ |
| HU21 | 3 | Hecho | 4h | 1.8h | 56€ | 25,20€ |
| HU22 | 3 | Hecho | 5h | 4.2h | 70€ | 58,80€ |
| HU23 | 3 | Hecho | 2h | 2.2h | 28€ | 30,80€ |
| HU24 | 4 | Hecho | 3h | 2.3h | 42€ | 32,20€ |
| HU25 | 4 | Hecho | 3h | 2.1h | 42€ | 29,40€ |
| HU26 | 4 | Hecho | 5h | 2h | 70€ | 28€ |
| HU27 | 4 | Hecho | 4h | 3.5h | 56€ | 49€ |
| HU28 | 4 | Hecho | 5h | 7.5h | 70€ | 105€ |

Cuadro 9.1: Revisión del alcance

Como se puede apreciar, todas las historias de usuario han sido realizadas.

Requisitos

| Revisión de los requisitos de negocio | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------|---------------------|--------|
| Id | Descripción | Prioridad | Historia de usuario | Estado |
| RN01 | El juego debe poseer un menú principal | Media | HU01 y HU02 | Hecho |
| RN02 | El juego debe permitir el desarrollo de una partida | Alta | HU02 y HU03 | Hecho |
| RN03 | El juego debe permitir ver las puntuaciones guardadas | Baja | HU27 | Hecho |
| RN04 | El juego debe permitir cambiar los controles | Baja | HU28 | Hecho |
| RN05 | El juego debe permitir cerrar su aplicación que lo ejecuta de forma sencilla | Alta | HU01 | Hecho |

Cuadro 9.2: Revisión de los requisitos de negocio

| Revisión de los requisitos de información | | | | |
|---|---|-----------|---------------------|--------|
| Id | Descripción | Prioridad | Historia de usuario | Estado |
| RI01 | El juego debe guardar el nombre del jugador | Baja | HU25 | Hecho |
| RI02 | El juego debe guardar la puntuación del jugador | Baja | HU25 | Hecho |
| RI03 | El juego debe guardar la asignación de controles usada por el jugador | Baja | HU28 | Hecho |

Cuadro 9.3: Revisión de los requisitos de información

| Revisión de los requisitos funcionales | | | | |
|--|---|-----------|---------------------|--------|
| Id | Descripción | Prioridad | Historia de usuario | Estado |
| RF01 | Se pueden ver las puntuaciones guardadas | Baja | HU27 | Hecho |
| RF02 | Se pueden cambiar la asignación de controles | Baja | HU28 | Hecho |
| RF03 | Se puede dejar de ejecutar el juego | Alta | HU01 | Hecho |
| RF04 | Se puede iniciar una partida | Alta | HU02 | Hecho |
| RF05 | Se puede poner la partida en pausa | Media | HU26 | Hecho |
| RF06 | Se puede realizar el movimiento básico | Alta | HU04, HU05 y HU06 | Hecho |
| RF07 | Los elementos del nivel se desplazan | Alta | HU07 | Hecho |
| RF08 | La mecánica de la velocidad se encuentra implementada | Media | HU17, HU18 y HU19 | Hecho |
| RF09 | La mecánica del portátil se encuentra implementada | Media | HU20 y HU21 | Hecho |
| RF10 | La mecánica de los objetos se encuentra implementada | Media | HU22 y HU23 | Hecho |
| RF11 | Los obstáculos y sus funciones se encuentran implementados | Alta | HU08, HU09 y HU10 | Hecho |
| RF12 | Los atajos y sus funciones se encuentran implementados | Media | HU11, HU12 y HU13 | Hecho |
| RF13 | Las zonas del nivel y sus funciones se encuentran implementados | Media | HU14 y HU15 | Hecho |
| RF14 | La partida se termina al llegar al final del nivel | Alta | HU03 | Hecho |

| Revisión de los requisitos funcionales | | | | |
|--|---|-----------|---------------------|--------|
| Id | Descripción | Prioridad | Historia de usuario | Estado |
| RF15 | Se calcula la puntuación del jugador al final de la partida | Alta | HU24 | Hecho |
| RF16 | El jugador puede registrar su nombre al final de la partida | Baja | HU25 | Hecho |

Cuadro 9.4: Revisión de los requisitos funcionales

| Revisión de los requisitos calidad | | | | |
|------------------------------------|---|-----------|---------------------|----------|
| Id | Descripción | Prioridad | Historia de usuario | Estado |
| RC01 | El juego no posee ningún fallo | Alta | - | Hecho |
| RC02 | Existe un tutorial que explica el funcionamiento del juego al jugador | Medio | - | No Hecho |
| RC03 | Los tiempos de carga son cortos | Medio | - | Hecho |
| RC04 | Se respeta el aspecto estético descrito en el GDD | Medio | - | No Hecho |

Cuadro 9.5: Revisión de los requisitos calidad

En el caso de los requisitos RC02 y RC04, estos no se encuentran satisfechos por el producto final. Esto es debido a que el RC02 trataba de un aspecto adicional que no se tomó en cuenta durante el desarrollo y que solo se consideraría en caso de que el desarrollo se adelantase mucho a la planificación. Como no se dió este caso, no se cumplió este requisito.

Por otro lado, el RC04 requiere trabajo del animador, y no del desarrollador. De hecho, resultó obvio desde un principio que este requisito no podría ser cumplido de ninguna forma. Aún así, el mayor número posible de elementos del juego cumplen los requisitos artísticos, aunque no la totalidad de este.

Sin embargo, por las características de estos requisitos y debido a que poseen una prioridad media, su incumplimiento no resulta crítico para el correcto cierre del pro-

yecto.

| Revisión de los requisitos de implementación | | | | |
|--|-------------------------------|-----------|---------------------|--------|
| Id | Descripción | Prioridad | Historia de usuario | Estado |
| RIM01 | Usar Unity para el desarrollo | Alta | - | Hecho |

Cuadro 9.6: Revisión de los requisitos de implementación

| Revisión de los requisitos no funcionales | | | | |
|---|---|-----------|---------------------|--------|
| Id | Descripción | Prioridad | Historia de usuario | Estado |
| RNF01 | El juego puede ejecutarse sin hacer uso del editor de Unity | Alta | - | Hecho |

Cuadro 9.7: Revisión de los requisitos no funcionales

9.1.2 Revisión del cronograma

En este apartado se revisará el tiempo invertido en cada una de las actividades llevadas a cabo durante el desarrollo del proyecto.

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.1.1.A | Definir el alcance | 3h | 2.7h | 42€ | 37,80€ |
| 1.1.1.B | Establecer requisitos | 4h | 3.6h | 56€ | 50.4€ |
| 1.1.1.C | Hacer EDT | 3h | 2.8h | 42€ | 39.2€ |
| 1.1.1.D | Redactar el diccionario de la EDT | 4h | 4.2h | 56€ | 58.8€ |
| Total | | 14h | 13.3h | 196€ | 186,20€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.1.2.A | Establecer la herramienta de versionado usada | 1h | 0.6h | 14€ | 8,40€ |
| 1.1.2.B | Definir política de nombrado de versiones | 1h | 0.8h | 14€ | 11,20€ |
| Total | | 2h | 1.4h | 28€ | 19,60€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|--|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.1.3.A | Estimar la duración de las actividades | 7h | 6.5h | 98€ | 91€ |
| 1.1.3.B | Definir la línea base del cronograma | 3h | 2.7h | 42€ | 37,80€ |
| Total | | 10h | 9.2h | 140€ | 128,80€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.1.4.A | Definir los tipos de comunicaciones | 1h | 0.6h | 14€ | 8,40€ |
| 1.1.4.B | Crear matriz de comunicaciones | 1h | 0.5h | 14€ | 7€ |
| Total | | 2h | 1.1h | 28€ | 15,40€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.1.5.A | Justificar las adquisiciones | 2h | 1.5h | 28€ | 21€ |
| 1.1.5.B | Listado de adquisiciones | 2h | 1.7h | 28€ | 23,40€ |
| Total | | 4h | 3.2h | 56€ | 44,80€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.1.6.A | Estimar los costes | 2.5h | 1.7h | 35€ | 23,80€ |
| 1.1.6.B | Calcular el presupuesto | 0.5h | 0.6h | 7€ | 8,40€ |
| Total | | 3h | 2.3h | 42€ | 32,20€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.1.7.A | Definir las métricas usadas | 2h | 1.6h | 28€ | 22,40€ |
| 1.1.7.B | Analizar los requisitos de calidad | 2h | 1.7h | 28€ | 23,80€ |
| Total | | 4h | 3.3h | 56€ | 46,20€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|--|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.1.8.A | Identificar y evaluar riesgos | 2h | 1.7h | 28€ | 23,80€ |
| 1.1.8.B | Realizar análisis cualitativo y cuantitativo | 2h | 1.6h | 28€ | 22,40€ |
| 1.1.8.C | Definir plan de respuesta | 2h | 1.8h | 28€ | 25,20€ |
| Total | | 6h | 5.1h | 84€ | 71,40€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.2.1.A | Crear todas las historias de usuario | 4h | 3.7h | 56€ | 51,80€ |
| 1.2.1.B | Realizar estimaciones | 2h | 1.5h | 28€ | 21€ |
| Total | | 6h | 5.2h | 84€ | 72,80€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.2.2.A | Repartir las tareas en iteraciones | 2h | 1h | 28€ | 14€ |
| 1.2.2.B | Configurar Zenhub para la iteración | 5h | 5.1h | 70€ | 71,40€ |
| Total | | 7h | 6.1h | 98€ | 85,40€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|--|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.2.3.A | Controlar la gestión del alcance | 5h | 4.7h | 70€ | 65,80€ |
| 1.2.3.B | Controlar la gestión del cronograma | 5h | 5.1h | 70€ | 71,40€ |
| 1.2.3.C | Controlar la gestión de comunicaciones | 5h | 4.8h | 70€ | 67,20€ |
| 1.2.3.D | Controlar la gestión de los costes | 5h | 4.7h | 70€ | 65,80€ |
| 1.2.3.E | Controlar la gestión de la calidad | 5h | 4.9h | 70€ | 68,60€ |
| 1.2.3.F | Controlar la gestión de riesgos | 5h | 4.9h | 70€ | 68,60€ |
| Total | | 30h | 29.1h | 420€ | 407,40€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.2.4.A | Revisar los cambios realizados | 3h | 2.7h | 42€ | 37,80€ |
| 1.2.4.B | Rellenar los informes de cambio | 5h | 4.5h | 70€ | 63€ |
| Total | | 8h | 7.2h | 112€ | 100,80€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.3.1.A | Revisar la gestión del alcance | 4h | 4h | 56€ | 56€ |
| 1.3.1.B | Revisar la gestión del cronograma | 4h | 4.3h | 56€ | 60,20€ |
| 1.3.1.C | Revisar la gestión de comunicaciones | 4h | 3.1h | 56€ | 43,30€ |
| 1.3.1.D | Revisar la gestión de los costes | 4h | 3.9h | 56€ | 54,60€ |
| 1.3.1.E | Revisar la gestión de la calidad | 4h | 3.7h | 56€ | 51,80€ |
| 1.3.1.F | Revisar la gestión de riesgos | 4h | 4h | 56€ | 56€ |
| Total | | 24h | 23h | 336€ | 322€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|--|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.3.2.A | Revisar el desempeño durante el proyecto | 2h | 2h | 28€ | 28€ |
| 1.3.2.B | Obtener conclusiones a partir de la revisión | 3h | 2.8h | 42€ | 39,20€ |
| Total | | 5h | 4.8h | 70€ | 67,20€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.3.3.A | Estudiar cumplimiento del alcance | 3h | 3h | 42€ | 42€ |
| 1.3.3.B | Estudiar eficiencia del cronograma | 2h | 1.9h | 28€ | 26,60€ |
| 1.3.3.C | Estudiar los costes finales | 2h | 2h | 28€ | 28€ |
| 1.3.3.D | Estudiar la calidad | 2h | 1.8h | 28€ | 25,20€ |
| Total | | 9h | 8.7h | 126€ | 121,80€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.3.4.A | Obtener firma | 0.5h | 0.5h | 7€ | 7€ |
| 1.3.4.B | Cerrar el proyecto | 0.5h | 0.5h | 7€ | 7€ |
| Total | | 1h | 1h | 14€ | 14€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 1.3.5.A | Definir estructura organizacional | 2h | 2.3h | 14€ | 32,20€ |
| 1.3.5.B | Definir contexto del proyecto | 2h | 2.6h | 14€ | 36,40€ |
| 1.3.5.C | Definir objetivos del proyecto | 1h | 1h | 14€ | 14€ |
| 1.3.5.D | Definir metodologías usadas | 4h | 5h | 56€ | 70€ |
| 1.3.5.E | Revisar la documentación de planificación | 7h | 7h | 98€ | 98€ |
| 1.3.5.F | Revisar la documentación de seguimiento y control | 7h | 6.8h | 98€ | 95,20€ |
| 1.3.5.G | Revisar la documentación de cierre | 7h | 7h | 98€ | 98€ |
| Total | | 30h | 31.7h | 420€ | 443,80€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 2.1.A | Permitir el desarrollo de una partida | 6h | 2.1h | 84€ | 29,40€ |
| 2.1.B | Implementar el movimiento básico | 10h | 4.1h | 140€ | 57,40€ |
| 2.1.C | Implementar el movimiento del nivel | 6h | 6.2h | 84€ | 86,80€ |
| Total | | 22h | 12.4h | 308€ | 173,60€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|----------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 2.2.A | Implementar los obstáculos | 9h | 10h | 126€ | 140€ |
| 2.2.B | Implementar los atajos | 10h | 8.1h | 140€ | 113.40€ |
| 2.2.C | Implementar las zonas | 7h | 8.3h | 98€ | 116.20€ |
| Total | | 26h | 26.4h | 369€ | 369,60€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 2.3.A | Arreglar bugs | 6h | 5.9h | 84€ | 82,60€ |
| 2.3.B | Implementar la mecánica de la velocidad | 12h | 8.4h | 168€ | 117,60€ |
| 2.3.C | Implementar la mecánica del portátil | 7h | 5.7h | 98€ | 79,80€ |
| 2.3.D | Implementar la mecánica de los objetos | 7h | 6,4h | 98€ | 89,60€ |
| Total | | 32h | 26,4h | 448€ | 369,60€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 2.4.A | Implementar puntuaciones | 6h | 4.4h | 84€ | 61,40€ |
| 2.4.B | Implementar menús | 9h | 5.5h | 126€ | 77€ |
| 2.4.C | Implementar cambio de controles | 5h | 7.5h | 70€ | 105€ |
| Total | | 20h | 17.4h | 280€ | 243,60€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 3.1.A | Resumir puntos más importantes del proyecto | 2h | -h | 14€ | -€ |
| 3.1.B | Redactar presentación | 8h | -h | 112€ | -€ |
| Total | | 10h | -h | 140€ | -€ |

| Revisión del cronograma | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-----------------|-------------|----------------|------------|
| Id | Nombre | Tiempo estimado | Tiempo real | Coste estimado | Coste real |
| 3.2.A | Preparar exposición | 9.5h | -h | 133€ | -€ |
| 3.2.B | Realizar exposición | 0.5h | -h | 7€ | -€ |
| Total | | 10h | -h | 140€ | -€ |

Cuadro 9.8: Revisión del cronograma

Como se puede apreciar, todas las actividades fueron sobrestimadas en mayor o menor medida, salvo algunos casos concretos. Por lo tanto, todos los plazos fueron cumplidos y los hitos fueron realizados en el momento planificado.

Puesto que la fase de Presentación es posterior a la de Cierre del proyecto, no se tomará en cuenta esta fase en esta revisión.

9.1.3 Revisión de la comunicación

A continuación pueden verse todas las reuniones que se han realizado a lo largo del desarrollo del proyecto. En todas ellas se utilizarán las herramientas estipuladas en la Gestión de la comunicación y se respetarán los niveles de detalles establecidos para cada tipo de comunicación.

26/03/2021

Puntos tratados:

- Primera puesta en contacto oficial con el animador.
- Obtención de sus datos relevantes para el proyecto.
- Definición de su rol en el desarrollo del videojuego.
- Establecimiento de un salario bruto.
- Definición de las herramientas de comunicación.
- Definición del estilo artístico del videojuego.

14/04/2021

Puntos tratados:

- Seguimiento del trabajo realizado.
- Incorporación de las aportaciones del animador.
- Previsión de productos requeridos y fechas de entrega para la tercera iteración.

05/05/2021

Puntos tratados:

- Seguimiento del trabajo realizado.
- Establecimiento de la necesidad de una lista de prioridades en cuanto los productos por entregar.
- Estimaciones de fecha de entrega de productos.

12/05/2021

Puntos tratados:

- Integración del arte desarrollado hasta la fecha.
- Adaptación del arte integrado para su correcta visualización.
- Testo del juego para establecer modificaciones menores a realizar para hacer la experiencia de juego más satisfactoria.
- Estimaciones de fecha de entrega de productos.

9.1.4 Revisión de los costes

En esta apartado se compararán las estimaciones de los costes del proyecto con los costes reales y se verificará que el presupuesto pueda abarcar el coste total del proyecto.

| Revisión de costes de la Planificación | | | |
|---|------------|------------|----------|
| | Estimación | Valor real | Desvío |
| Duración | 45h | 38.9h | -6.1h |
| Salario bruto | 630€ | 544,60€ | -85,40€ |
| Seguridad social (30 por ciento) | 189€ | 168,38€ | -20,62€ |
| Coste salarial | 819€ | 712,98€ | -106,02€ |

Cuadro 9.9: Revisión de costes de la Planificación

| Revisión de costes de las Iteraciones | | | |
|---|------------|------------|----------|
| | Estimación | Valor real | Desvío |
| Duración | 151h | 130.2h | -20.8h |
| Salario bruto | 2.114€ | 1.822,80€ | -291,20€ |
| Seguridad social (30 por ciento) | 634,20€ | 546,84€ | 87,36€ |
| Coste salarial | 2.748,80€ | 2.369,64€ | -379,16€ |

Cuadro 9.10: Revisión de costes de las Iteraciones

| Revisión de costes del Cierre | | | |
|---|------------|------------|--------|
| | Estimación | Valor real | Desvío |
| Duración | 69h | 69.2h | +0.2h |
| Salario bruto | 966€ | 968,80€ | +2,80€ |
| Seguridad social (30 por ciento) | 289,80€ | 290,64€ | +0,84€ |
| Coste salarial | 1.255,80€ | 1.259,44€ | +3,64€ |

Cuadro 9.11: Revisión de costes del Cierre

Puesto que la fase de Presentación es posterior a la de Cierre del proyecto, no se tomará en cuenta esta fase en esta revisión.

Ahora se calculará el coste total del proyecto.

| Coste total del proyecto | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Concepto | Coste |
| Coste salarial del desarrollador | 4.342,06€ |
| Coste salarial del animador | 2.457€ |
| Amortizaciones | 1.018,80€ |
| Coste base | 7.817,86€ |
| Impuesto sobre valor añadido (IVA) | 1.641,75€ |
| Coste total | 9.459,61€ |
| Diferencia con el presupuesto | -1.888,66€ |

Cuadro 9.12: Coste total del proyecto

Esta diferencia con el presupuesto servirá para financiar la última fase del trabajo que consiste en la realización de la presentación. Sin embargo, se estima la duración de esa parte en 20 horas, por lo que los costes serán de 280€. Esto supone que se puede esperar una diferencia de 1.608,66€ con el presupuesto tras terminar el proyecto. Pues que esta diferencia es de dinero sobrante, no afecta negativamente al proyecto.

9.1.5 Revisión de la calidad

En este apartado se estudiará la satisfacción de los requisitos de calidad a lo largo del proyecto.

| Revisión de la calidad | | | | | |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| Objetivo | Iteración 1 | Iteración 2 | Iteración 3 | Iteración 4 | Final |
| RC01 | Sí | No | Sí | Sí | Sí |
| RC02 | No | No | No | No | No |
| RC03 | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| RC04 | No | No | No | No | No |

Cuadro 9.13: Revisión de la calidad

Como ya se mencionó durante el estudio del cumplimiento de los requisitos en el apartado de revisión de la gestión del alcance [142], los requisitos RC02 y RC04 no se cumplieron por su naturaleza opcional.

En el caso del RC02, se trataba de un requisito adicional que solo se cumpliría en caso de terminar el desarrollo tiempo y querer aumentar la calidad del juego por encima del nivel esperado.

En el caso del RC04, debido a que inicialmente solo se poseía un desarrollador, resultó obvio que este requisito no podría satisfacerse por completo. Con la ayuda del animador, que comenzó a formar parte del proyecto a partir de la segunda iteración, el producto final del proyecto se acercó mucho al resultado esperado. Sin embargo, debido a la gran cantidad de trabajo que requiere y el tiempo limitado disponible, este requisito no se cumplió por completo, aunque el aspecto artístico del juego se acercó mucho al resultado esperado.

9.1.6 Revisión de los riesgos

En este apartado se estudiarán los riesgos que surgieron a lo largo del desarrollo del proyecto. En la siguiente tabla se especificará si cada riesgo ha surgido durante cada fase del proyecto.

| Revisión de los riesgos negativos | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| Id | Planificación | Iteración 1 | Iteración 2 | Iteración 3 | Iteración 4 | Cierre |
| IRN01 | No | No | No | No | Sí | No |
| IRN02 | No | Sí | No | No | No | Sí |
| IRN03 | No | No | No | No | No | No |
| IRN04 | No | No | No | No | No | No |
| IRN05 | No | No | No | No | No | No |
| IRN06 | No | No | No | No | No | No |
| IRN07 | No | No | Sí | No | No | No |
| IRN08 | No | No | No | No | No | No |
| IRN09 | No | No | No | No | No | No |
| IRN10 | Si | Si | Sí | Sí | Sí | Sí |

Cuadro 9.14: Revisión de los riesgos negativos

De este análisis [§9.14] resalta que el riesgo IRN10 surgió de forma recurrente a lo largo del proyecto. Esto es por la misma razón que se ha mencionado anteriormente: satisfacer plenamente el GDD significaría que el arte del juego se encuentre en su totalidad realizado. Sin embargo, esto era imposible.

| Revisión de los riesgos positivos | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| Id | Planificación | Iteración 1 | Iteración 2 | Iteración 3 | Iteración 4 | Cierre |
| IRP01 | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| IRP02 | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| IRP03 | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| IRP04 | Sí | No | No | No | Sí | Sí |
| IRP05 | No | Sí | No | Sí | Sí | No |

Cuadro 9.15: Revisión de los riesgos positivos

9.2 LECCIONES APRENDIDAS

En este apartado de estudiarán las distintas lecciones que se han aprendido a lo largo del desarrollo del proyecto gracias a buenas y malas decisiones tomadas.

Uno de los mayores errores que se han cometido durante el desarrollo de este proyecto han sido las estimaciones temporales de las distintas tareas [§9.1.2]. Otros aspectos del proyecto no comportaron grandes problemas debido a los buenos conocimientos del desarrollador en cuanto a programación, organización y planificación. Estos permitieron que la realización de la documentación y de las tareas de desarrollo se realizaran bien desde un principio sin requerir demasiados cambios en el futuro ni retrasos en la organización.

Como se ha dicho antes, el mayor problema fue debido a las estimaciones temporales, y esto es debido a que la carga de trabajo de la mayoría de tareas se sobrestimaron. Por parte de la programación, estas sobrestimaciones surgieron del hecho de que el desarrollador no poseía un conocimiento extenso de la herramienta Unity, y por tanto, no poseía el conocimiento necesario para realizar estimaciones adecuadas. A pesar de ello, su conocimiento en otras herramientas, en desarrollo de otros proyectos software y su breve experiencia con Unity, le permitieron realizar estimaciones que no penalizaron al proyecto en su conjunto.

Sin embargo, el problema de las sobrestimaciones se extienden a casi todas las fases del proyecto. Esto es debido a que se decidió sobrestimar las tareas apostando desde el principio de la planificación. Esta decisión se tomó en previsión a la falta de conocimientos que poseía el desarrollador en el uso de Unity, y debido a que su calidad de estudiante le lleve a tener un horario poco flexible e impredecible. Sobrestimar las tareas permitió al desarrollador organizar estas acorde con su horario de estudiante de forma sencilla y que retrasos en su realización no afecte negativamente en el proyecto.

Un claro ejemplo de ello es la historia de usuario HU16 [§9.1.1], que debió añadirse de imprevisto al principio de la tercera iteración debido a la gran cantidad de bugs que existían. La sobrestimación de tareas llevó a que la realización de esa nueva historia de usuario no perturbase la realización del resto de historias ni ha llevar a retrasos. Además, el hecho de que las iteraciones duren varios días más de lo estrictamente necesario también proviene de las mismas sobrestimaciones, que permitieron al desarrollador organizarse y poseer varios días de sobra para poder trabajar en caso de retrasos.

Lo que a primera vista parecieron fallos de estimaciones, fueron en realidad de gran ayuda para el proyecto. Sin embargo tuvieron dos repercusiones negativas. La primera es que las estimaciones de costes del proyecto superan los costes reales [§9.1.4], lo que resulta negativo a la hora de estudiar la viabilidad y rentabilidad de la realización de un proyecto. La segunda es que todo el tiempo sobrante no llegó a aprovecharse para favorecer al proyecto. Al considerarse este tiempo como "solo uso para emergencias", no se consideró para la realización de funcionalidades adicionales que hubiesen aumentado la calidad del producto final.

En previsión a esta posibilidad, se incluyeron en los requisitos del proyecto funcionalidades que podrían realizarse solo en caso de que el proyecto fuese muy adelantado a su planificación. Estos requisitos fueron los RC02 y RC04 [§9.1.1]. Sin embargo, como se ha dicho antes, al no planificar realmente el uso del tiempo sobrante ni planificar la realización de tareas que satisficieran estos requisitos, se desaprovechó una oportunidad de aumentar la calidad del producto final.

A modo de resumen, a continuación se listan las lecciones aprendidas:

- No conocer las herramientas usadas con precisión dificulta la estimación de tareas que requieren su uso.
- Realizar una planificación flexible permite reaccionar a eventos inesperados sin afectar negativamente al proyecto.
- Sobrestimar temporalmente las tareas impide tener una visión acertada de la carga de trabajo real e impide aprovechar correctamente el tiempo disponible.
- Incluir funcionalidades adicionales y opcionales no resulta útil si no se definen y planifican tareas para desarrollarlas, aunque sean opcionales.

9.3 ESTADO FINAL DEL PROYECTO

En este apartado se analizará el estado final del proyecto, estudiando el avance del alcance, del cronograma, de los costes y de la calidad a lo largo del desarrollo del proyecto.

| Avance del alcance | | | | |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Porcentaje | Iteración 1 | Iteración 2 | Iteración 3 | Iteración 4 |
| Avance Real | 12.36 | 38.66 | 64.97 | 83.31 |
| Avance Planificado | 21.92 | 48.19 | 80.07 | 100 |

Cuadro 9.16: Avance del alcance

En esta tabla [§9.16] se puede ver en cada iteración el porcentaje de los costes acumulados en cada iteración.

| Avance del cronograma | | | |
|-----------------------|---------------|-------------|--------|
| Porcentaje | Planificación | Iteraciones | Cierre |
| Avance Real | 14.68 | 63.81 | 89.92 |
| Avance Planificado | 16.98 | 73.96 | 100 |

Cuadro 9.17: Avance del cronograma

En esta tabla [§9.17] puede verse a lo largo de cada fase del proyecto el porcentaje de tiempo invertido frente al tiempo estimado.

| Avance de los costes | | | |
|----------------------|---------------|-------------|--------|
| Porcentaje | Planificación | Iteraciones | Cierre |
| Avance Real | 14.68 | 63.81 | 89.92 |
| Avance Planificado | 16.98 | 73.96 | 100 |

Cuadro 9.18: Avance los costes

En esta tabla [§9.18] puede verse a lo largo de cada fase del proyecto el porcentaje de costes acumulado frente al coste estimado. Debido a que los costes son directamente proporcionales al tiempo invertido, esta tabla refleja el mismo avance que el avance del cronograma [§9.17].

| Avance de la calidad | | | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Procentaje de requisitos cumplidos | Iteración 1 | Iteración 2 | Iteración 3 | Iteración 4 |
| Cantidad Real | 50 | 25 | 50 | 50 |
| Cantidad esperada | 50 | 50 | 50 | 50 |

Cuadro 9.19: Avance de la calidad

En esta tabla [§9.19] puede verse en cada iteración el porcentaje de requisitos de calidad satisfechos frente al porcentaje de requisitos cumplidos esperados. Como ya se explicó en la revisión de la calidad, en realidad no se esperaba que todos los requisitos fuesen satisfechos, debido a que uno de ellos era opcional y el otro era imposible de satisfacer, sino que el objetivo era cumplirlo lo máximo posible.

CONCLUSIONES

***E**n este capítulo se realizará un último análisis del proyecto en su conjunto, teniendo en cuenta tanto los aspectos que hayan resultado positivamente como los que tuvieron un resultado negativo, para poder obtener varias conclusiones útiles en el futuro.*

10.1 INFORME POST-MORTEM

Un informe post-mortem es un documento que suele realizarse justo después de finalizar un proyecto, para obtener información que pueda ser útil en el futuro para cualquier desarrollador. Se trata de realizar una retrospectiva donde se analizan los aspectos del proyecto que han ido bien y los que han ido mal, y se discuten los cambios que se realizarían para mejorar el proyecto.

10.1.1 Lo que ha ido bien

- Se han cumplido casi todas las expectativas del GDD.
- La planificación ha permitido llevar a cabo el proyecto correctamente.
- La comunicación con el animador ha permitido integrar todo el arte de forma satisfactoria.

10.1.2 Lo que ha ido mal

- No conocer las herramientas usadas con precisión dificulta la estimación de tareas que requieren su uso.
- Se podrían haber desarrollado más funcionalidades si se hubiese organizado mejor el tiempo.
- El GDD poseía fallos que no se pudieron detectar hasta realizar el desarrollo, por lo que no pudieron ser corregidos.

10.1.3 Discusión

Si se volviera a empezar el proyecto, esta vez se hubiese estudiado más a fondo el GDD para poder prevenir errores y que el producto final sea jugablemente lo más divertido posible.

También se buscaría mejorar la organización temporal. En este caso es posible que la solución fuese realizar el proyecto en una fecha totalmente distinta, para que el horario de estudiante del desarrollador no supusiese un problema.

Finalmente, se realizaría la integración al proyecto del animador desde el principio, para que el videojuego pueda poseer mucho más arte integrado, y para que el animador tuviese más tiempo para trabajar.

10.2 TRABAJOS FUTUROS

Existen varios puntos del proyecto que quedarón abiertos y que se podrían solucionar en el futuro realizando una nueva iteración de desarrollo de cuatro semanas. Estos puntos son:

- Ortorgar a las interfaces un aspecto más interesante y que sintonice con el resto del juego.
- Cambiar algunos aspectos del juego para mejorar la jugabilidad y hacer el juego más divertido.
- Revisar todo el código para hacerlo más funcional, óptimo y entendible a primera vista.

Además de esto también podría revisarse el GDD para solucionar los errores que posee y añadir más funcionalidad que hagan el juego más complejo e interesante. Sin embargo, para esto sería necesario realizar un nuevo proyecto centrado en estos aspectos, puesto que en una iteración de trabajo no daría tiempo.

PARTE V

GDD

Game Design Document

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción..... | 4 |
| 2. Interfaz..... | 4 |
| 2.1. Partida | 4 |
| 2.2. Menú inicial..... | 6 |
| 2.3. Tabla de puntuaciones | 6 |
| 2.4. Controles..... | 7 |
| 2.5. Pausa | 7 |
| 2.6. Fin de partida | 8 |
| 3. Gameplay y mecánicas..... | 8 |
| 3.1. Objetivo de una partida | 8 |
| 3.2. Controles..... | 9 |
| 3.3. Mecánicas | 9 |
| 3.3.1. Movimiento básico..... | 9 |
| 3.3.2. Atajos | 10 |
| 3.3.3. Recursos..... | 10 |
| 3.3.3.1. Velocidad | 10 |
| 3.3.3.2. Portátil | 11 |
| 3.3.4. Objetos..... | 11 |
| 3.4. Puntuación | 11 |
| 4. Nivel | 12 |
| 4.1. Descripción..... | 12 |
| 4.2. Obstáculos..... | 12 |
| 4.3. Atajos..... | 13 |
| 5. Creación de los elementos..... | 14 |
| 5.1. Movimiento del personaje | 14 |
| 5.2. Estructura de una zona | 15 |
| 5.2.1. Creación de las zonas | 16 |
| 5.2.2. Comunidad y Universidad..... | 16 |
| 5.2.3. Obstáculos y atajos..... | 17 |
| 5.3. Interacción con obstáculos, atajos y escaleras | 17 |
| 5.4. Secuencia de atajo | 17 |
| 6. Estilo audiovisual | 18 |

1. Introducción

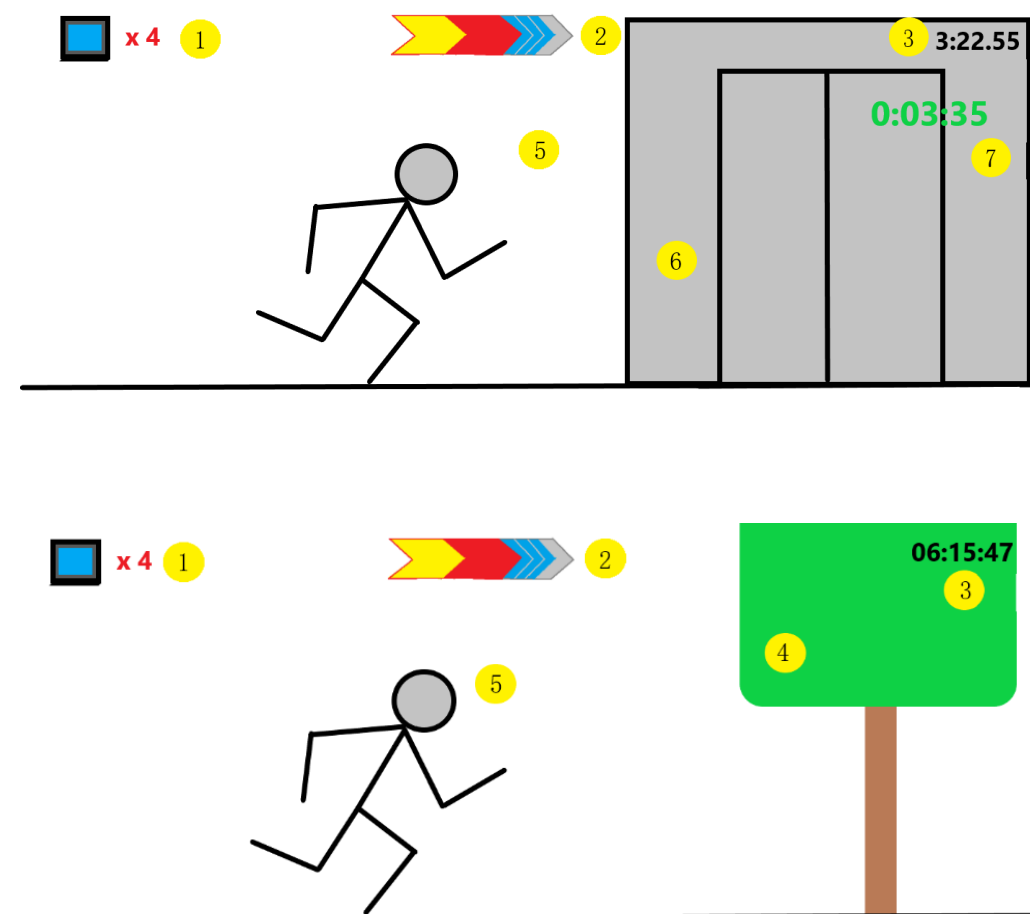
Way too late es un juego en el que el protagonista es un estudiante que llega tarde a un examen que ya ha comenzado y debe recorrer su ciudad lo más rápido posible. Cuanto antes llegue, más tiempo tendrá para realizar el examen. Esto, junto a otros elementos, determinará la nota del protagonista, y, por tanto, la puntuación del jugador.

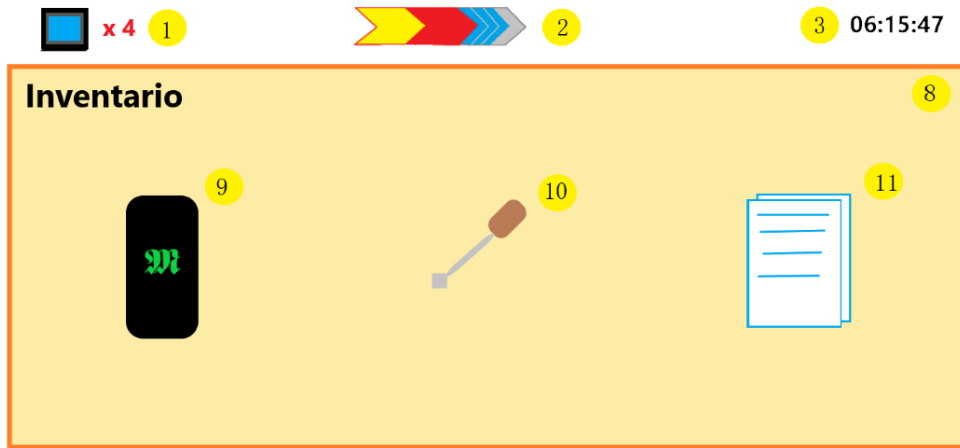
El juego se comporta como un Side Scroller, donde el jugador esquiva obstáculos, toma atajos y usa objetos, al mismo tiempo intenta minimizar el tiempo empleado en atravesar el nivel.

2. Interfaz

A continuación, pueden verse esquemas de la interfaz utilizada en el juego, así como escenas de una partida. La utilidad de cada elemento de la interfaz se explicará más adelante, por lo que se referencia el apartado de este documento en el que se realiza la explicación para cada elemento.

2.1. Partida





1: Nivel de integridad del portátil (ver 3.3.3.2).

2: Nivel de velocidad (ver 3.3.3.1).

3: Tiempo de partida.

4: Árbol (ver 4.2).

5: Protagonista.

6: Ascensor (ver 4.3).

7: Tiempo restante para que el ascensor sea disponible (ver 4.3).

8: Inventario (ver 3.3.4).

9: Bebida energética (ver 3.3.4).

10: Destornillador (ver 3.3.4).

11: Apuntes (ver 3.3.4).

2.2. Menú inicial

Way too late



1: Comenzar partida.

2: Tabla de puntuaciones (ver 2.3).

3: Controles (ver 2.4).

3: Salir del juego.

2.3. Tabla de puntuaciones

Mejores puntuaciones:

| | | |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Usuario: 7600 | Tu mejor puntuación: 2000 | <div>Volver</div> |
| Usuario: 7400 | | |
| Usuario: puntuacion | | |
| Usuario: puntuacion | | |
| Usuario: puntuacion | | |
| Usuario: puntuacion | | |

Aquí se pueden ver las mejores puntuaciones a nivel mundial, vinculadas con el nombre del usuario que la ha obtenido. Además, se puede ver la mejor puntuación del jugador en cuestión. Al pulsar el botón de “Volver”, el jugador volverá a la vista del menú principal.

2.4. Controles

Controles

| | | |
|--------------------------|------------|---|
| <i>Seleccionar</i> | Click Izq. | 1 |
| <i>Cancelar</i> | Click Dch. | |
| <i>Pausa</i> | Esc. | |
| <i>Saltar</i> | Space | |
| <i>Golpe de portátil</i> | Q | |

2 **Volver**

1: Lista de acción asignables junto a la tecla asignada (ver 3.2.).

2: Vuelta al menú principal.

2.5. Pausa



1: Volver a la partida.

2: Ir al menú.

2.6. Fin de partida



- 1: Puntuación de tiempo (ver 3.4).
- 2: Puntuación de portátil (ver 3.4).
- 3: Puntuación de apuntes (ver 3.4).
- 4: Puntuación final de partida (ver 3.4).
- 5: Notificación de nuevo récord (ver 3.4).

3. Gameplay y mecánicas

3.1. Objetivo de una partida

El objetivo principal es obtener la mayor puntuación posible al llegar al final del nivel. Para ello, el jugador debe completar el nivel en un tiempo récord, esquivando obstáculos, eligiendo que atajos coger si lo necesita y manejando varios recursos que influenciarán en la puntuación final.

3.2. Controles

A continuación, aparecen las distintas acciones que se pueden realizar y su función:

- Seleccionar: Confirma una opción en un menú.
- Cancelar: Vuelve a un menú anterior o cancelar una selección.
- Desplazar hacia arriba: Mueve la selección en un menú una posición hacia arriba. No provocará ningún cambio si no se encuentran más opciones a la que desplazarse.
- Desplazar hacia abajo: Mueve la selección en un menú una posición hacia abajo. No provocará ningún cambio si no se encuentran más opciones a la que desplazarse.
- Pausa: Pone el juego en pausa y permite acceder al menú de Pausa.
- Hacia la derecha: Desplaza el personaje hacia la derecha.
- Hacia la izquierda: Desplaza el personaje hacia la izquierda.
- Saltar: El personaje salta.
- Deslizar: El personaje se desliza.
- Interactuar: Activa un elemento con el que se puede interactuar.
- Golpe de portátil: Utiliza el portátil.
- Inventario: Abre el inventario accediendo al menú de inventario.

Estas acciones serán mapeadas dependiendo del sistema de control elegido (teclado y ratón, mando, ...). Las acciones podrán ser reasignadas a teclas distintas para que el jugador esté lo más cómodo posible al jugar.

3.3. Mecánicas

3.3.1. Movimiento básico

La forma que utiliza el jugador para recorrer el nivel es corriendo hacia la derecha o la izquierda. Además de este desplazamiento simple, también dispone de dos herramientas para esquivar los obstáculos: saltar y deslizarse.

Al saltar, el personaje puede pasar por encima de algunos obstáculos sin peligro. Para ello debe tener cuidado de elegir correctamente el momento en el que desea saltar, realizando la acción de Saltar, de forma que no colisione con un elemento del nivel al elevarse, en el aire y al aterrizar. Realizar una sola vez la acción de Saltar elevará siempre la misma altura al personaje, aunque recorrerá más distancia horizontal según la velocidad a la que se desplace.

Deslizar funciona de forma parecida a saltar, pero en este caso el personaje pasa por debajo de los obstáculos. A diferencia del salto, el jugador debe mantener la acción de Deslizar durante toda la duración del tiempo que desea estar deslizándose. Si deja de realizar la acción, el personaje se levantará, lo que hará que colisione con un obstáculo si aún se encuentra debajo de alguno.

3.3.2. Atajos

Mediante el botón de interactuar, el jugador puede usar elementos del nivel para ganar tiempo, saltando tramos del recorrido. Eso se logra mediante una animación después de la cual el jugador aparecerá en otro punto del nivel. Sin embargo, estos atajos solo están disponibles en un intervalo de tiempo disponible. Para saber cuánto tiempo falta para poder usar uno de estos atajos, aparecerá un contador decreciente en pantalla. Una vez disponible, se mantendrá en este estado unos segundos, después de los cuales dejará de estarlo y desaparecerá.

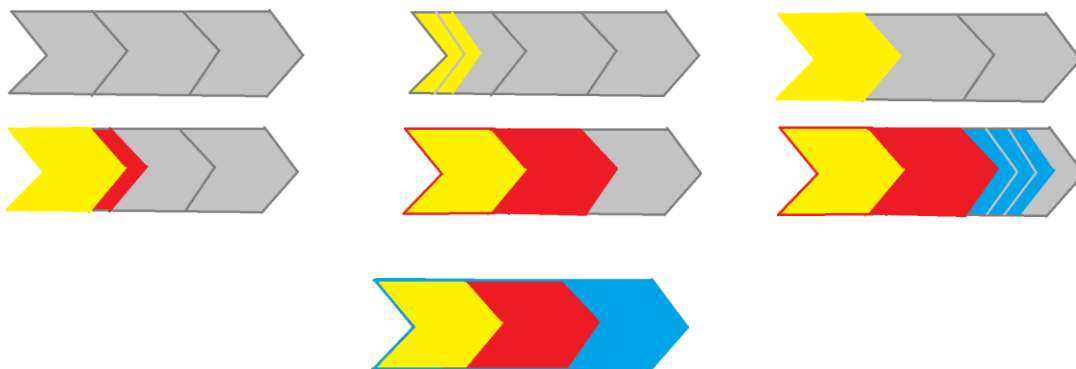
3.3.3. Recursos

Durante el transcurso de la partida, el jugador debe tener en cuenta 2 recursos que son visibles en la interfaz y que influyen directamente en la puntuación.

3.3.3.1. Velocidad

La velocidad determina lo rápido que se desplaza el jugador, y se muestra en la interfaz como 3 niveles de 5 subniveles cada uno, siendo el primer nivel el más lento y el último el más rápido. Para aumentar su velocidad, el jugador debe pulsar el botón de acelerar cuando se encuentre en movimiento. Por cada vez que se pulse 3 veces este botón, la velocidad aumentará de un subnivel.

Si el jugador choca con un obstáculo se reducirá su velocidad retrocediendo 2 subniveles, además de ser momentáneamente incapaz de desplazarse. También perderá velocidad si no se encuentra en movimiento al ritmo de 1 subnivel por segundo. Además, mantener un deslizamiento también reducirá la velocidad con el mismo ritmo.



3.3.3.2. Portátil

El jugador dispone un ordenador portátil que puede usar para golpear algunos obstáculos que se encuentren en su camino. Sin embargo, el arma posee 5 niveles de integridad que se irán reduciendo con cada golpe, al ritmo de un nivel por uso. Si la integridad del portátil se reduce a 0, este ya no se podrá usar de nuevo. Finalmente, el número de niveles que posea el objeto al final de la puntuación se verá reflejado en el cálculo de la puntuación.

3.3.4. Objetos

El jugador posee 3 objetos que puede usar al acceder al inventario, poseyendo cada uno un tiempo mínimo entre cada uso del mismo objeto:

- Bebida energética: El protagonista bebe una de estas bebidas y aumenta su velocidad de 5 subniveles. 25 segundos mínimo entre cada uso.
- Destornillador: El jugador usa esta herramienta para reparar el portátil, lo que hace que este aumente su integridad de tres niveles, sin poder superar el quinto nivel. 10 segundos mínimo entre cada uso.
- Apuntes: El protagonista repasa los apuntes que tiene guardados y aumenta así la puntuación de la partida en 500. 50 segundos mínimo entre cada uso.

Cabe destacar que mientras el jugador accede al inventario no es capaz de realizar ningún tipo de movimiento ni otro tipo de interacción con el nivel. Sin embargo, los obstáculos siguen desplazándose (y por tanto el jugador aún puede chocarse con ellos) y el tiempo de la partida sigue su curso.

3.4. Puntuación

La puntuación de la partida se calcula cuando el jugador llega al examen, que se encuentra al final del nivel. El cálculo se realiza en este orden concreto:

- Tiempo = $6000 - 10 * t$, donde t son los segundos empleados en llegar al examen. Nótese que, a partir de los 10 minutos, se obtendrán valores negativos, lo que significa que el jugador llega demasiado tarde y que por tanto pierde la partida.
- Portátil = $100 * p$, donde p es el número de niveles de integridad que posee el portátil al final.
- Apuntes = $500 * a$, donde a es el número de veces que el jugador usa el objeto de los apuntes a lo largo del nivel.

La puntuación final es un sumatorio de los tres valores obtenidos y debe guardarse entre partida y partida para poder notificar al jugador en caso de haber superado su mejor puntuación.

$$Puntuación\ final = (6000 - 10t) + 100p + 500a,$$

donde $t \leq 10$ y $p \leq 5$

Estas puntuaciones se guardarán de forma online para que puedan verse las mejores a nivel mundial.

4. Nivel

El juego contará con un solo nivel que se generará al principio de cada partida. Los distintos elementos aparecerán de forma aleatoria y en posiciones del nivel diferentes, lo que hará que cada partida sea distinta a la anterior. Sin embargo, el nivel será siempre el mismo a grandes rasgos (zonas, duración, ambientación, etc.) para que la suerte no influya demasiado a la puntuación del jugador.

4.1. Descripción

La duración del nivel es como máximo diez minutos y consiste en una ciudad compuesta por varias zonas. En orden son: comunidad de estudiantes, metrópolis y universidad. El jugador se desplazará a altura del suelo saltando y deslizándose para esquivar los obstáculos o tomar atajos. Estos son característicos de una zona en concreto y algunos obstáculos no aparecen en zonas determinadas. A continuación, se definen todos y cada uno de ellos.

4.2. Obstáculos

En la tabla que sigue se considera que:

- Nombre: Nombre que recibe el obstáculo.
- Estado: Puede ser móvil, es decir, se desplaza lateralmente a una velocidad que se establece entre paréntesis, o puede ser estático y no hacerlo. La velocidad de los obstáculos móviles corresponde con cada uno de los niveles de velocidad del jugador, por lo que se definen como tal (1, 2 o 3).
- Tamaño: Espacio que ocupa en pantalla el obstáculo. Pueden ser en comparación con la altura del personaje: pequeño (menor), medio (igual tamaño) o grande (mayor).
- Forma de esquivar: Puede ser esquivado saltando o esquivando. Si no se realiza la acción correcta, el jugador chocará con el obstáculo.
- Rompible: Si el elemento desaparecerá al ser golpeado con el portátil. Es importante destacar que los objetos que no son rompibles también reducen la integridad del portátil al ser golpeados.
- Zonas: Aquellas zonas en las que este obstáculo puede aparecer.

| Nombre | Estado | Tamaño | Forma de esquivar | Rompible | Zonas |
|----------|----------------|---------|-------------------|----------|--------------------------|
| Peatón | Móvil (Lento) | Medio | Saltar | Sí | Todos |
| Perro | Móvil (Medio) | Pequeño | Saltar | No | Comunidad |
| Ciclista | Móvil (Rápido) | Medio | Saltar | Sí | Metrópolis y Universidad |
| Basura | Estático | Pequeño | Saltar | Sí | Todos |
| Coche | Estático | Medio | Saltar | No | Metrópolis |
| Árbol | Estático | Grande | Ninguna | No | Metrópolis |
| Camión | Estático | Grande | Deslizar | No | Metrópolis |
| Panel | Estático | Grande | Deslizar | Sí | Comunidad y Universidad |

Como puede verse, el Árbol no requiere ninguna acción especial para ser evitado. Esto es debido a que es un obstáculo pensado para ser combinado con los obstáculos móviles. El Árbol de por si es demasiado alto como para requerir deslizarse para pasar por debajo y como para poder pasar por encima saltando. Si uno de los obstáculos móviles pasa por debajo, hace totalmente imposible esquivar ambos obstáculos a la vez. Esto obliga al jugador a prever este tipo de situaciones y buscar formas de evitar chocarse (como por ejemplo esperar a que el obstáculo móvil prosiga su camino y libere el camino).

Para que la consecución de obstáculos esquivables de distintas formas no haga imposible atravesarlos sin colisionarlos, existe una distancia mínima entre cada obstáculo. Esto se explica más a fondo en el apartado 5.2.

4.3. Atajos

En la tabla a continuación se considera que:

- Nombre: nombre que recibe el atajo.
- Tiempo: Tiempo máximo que puede tardar en ser disponible el atajo. El mínimo es 5 segundos.
- Inicio: Parte de la zona en la que aparece el atajo.
- Final: Parte de la zona en la que aparece el jugador si toma el atajo.
- Zona: Aquella zona en la que este atajo aparecer.

| Nombre | Tiempo | Inicio | Final | Zona |
|------------|-------------|-----------|-------|------------|
| Ascensor 1 | 15 segundos | Principio | Mitad | Comunidad |
| Autobús | 25 segundos | Principio | Final | Metrópolis |

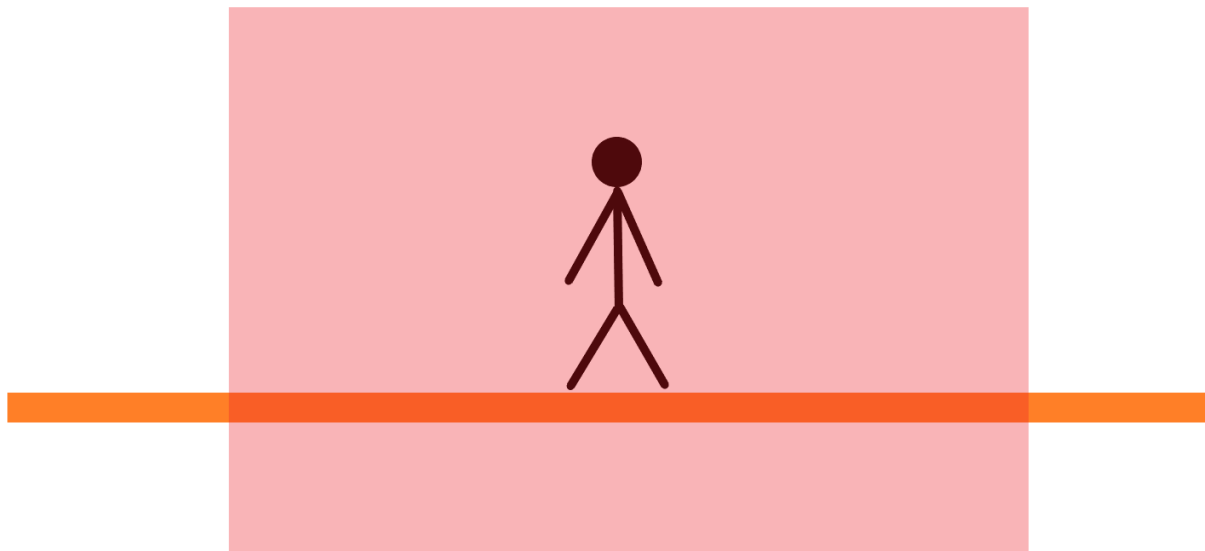
| | | | | |
|------------|-------------|-------|-------|-------------|
| Ascensor 2 | 15 segundos | Mitad | Final | Universidad |
|------------|-------------|-------|-------|-------------|

5. Creación de los elementos

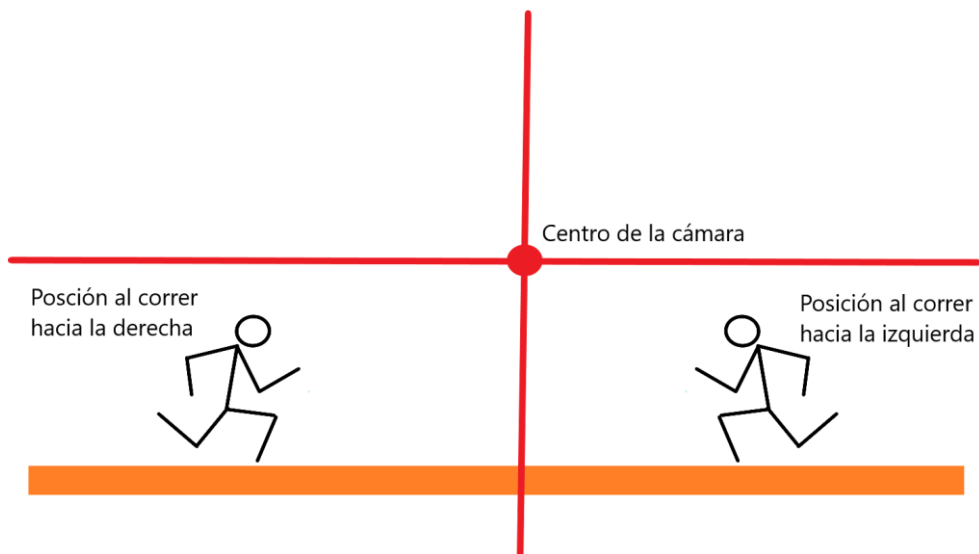
5.1. Movimiento del personaje

Para permitir que el jugador se desplace por el nivel, una cámara sigue la ilustración del personaje haya donde vaya y dicta lo que el jugador ve en cada momento. Por defecto, la cámara se encuentra centrada en el personaje principal cuando este no se desplaza.

Cuando se pasa de estar estático a en desplazamiento, la cámara no sigue el movimiento del jugador inmediatamente, sino que se mantiene estática unos momentos. Es decir, la cámara no se encuentra centrada en el jugador, aunque si permite verle. La zona en la que puede moverse el personaje sin que la cámara lo siga se llama zona de libre desplazamiento.

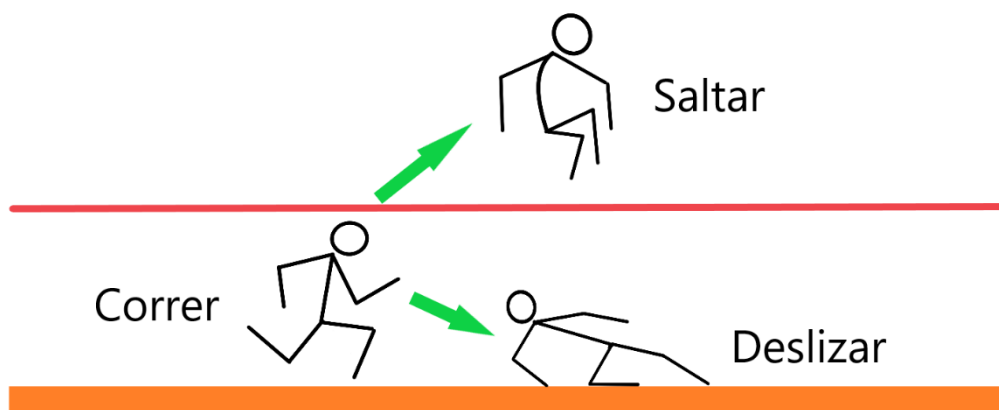


Cuando el jugador intenta desplazarse más allá de los límites laterales de la zona, la cámara comienza a seguir al personaje de nuevo, pero sin estar centrada en él. En su lugar, se centra ligeramente delante de él en la dirección a la que se está moviendo. Esto permite al jugador tener tiempo de reacción ante la aparición de nuevos obstáculos.



Si el jugador cambia de dirección en la que se mueve, la cámara se desplazará para reposicionarse en el punto necesario para cumplir el esquema anterior. A menos que el jugador se detenga, la cámara mantendrá este estado siempre. En caso de que el jugador deja de moverse, la cámara se recentra en él y vuelve a tomarse en cuenta la zona de libre desplazamiento.

En cualquiera de los estados en los que se encuentre el jugador, la ilustración puede desplazarse verticalmente si se salta o desliza sin afectar a su entorno. Normalmente, la ilustración siempre se encuentra un poco por debajo del centro de la pantalla, pero cuando se salta, pasa a estar un poco por encima, y cuando se desliza descende aún más. Esto se puede ver en la siguiente imagen:



5.2. Estructura de una zona

Como fue mencionado antes (apartado 4.1.) el nivel está dividido por 3 zonas. Cada una de ellas se diferencia por su imagen de fondo y por el tipo de obstáculos y de atajos que pueden aparecer. Esas zonas son consecutivas y siempre seguirán el mismo orden: Comunidad, Metrópolis y Universidad. A continuación, se explica cómo son creadas estas zonas.

5.2.1. Creación de las zonas

Cada zona se subdivide en el número de suelos que contiene, entendiendo por suelo una imagen del propio suelo del nivel. Todas las zonas miden 60 suelos. Esto significa que cada vez que el jugador haya recorrido 60 suelos de una zona, cambiará a la siguiente.

Al entrar en una zona, los 60 suelos de esa zona son creados de golpe. El jugador se posiciona al principio de la zona (a la izquierda del todo o a la derecha del todo) y debe recorrer todos los suelos hasta el otro lado. Cuando haya cruzado la zona entera, esta se destruirá y se creará la siguiente. Esto se repite cada vez que el jugador salga de una zona y entre en una nueva.

5.2.2. Comunidad y Universidad

Tanto la zona de la Comunidad como la de la Universidad representan edificios que el jugador debe recorrer bajando o subiendo pisos, respectivamente. Por ello, estas dos zonas se dividen en 5 pisos finitos que poseen varias escaleras, que se representan como una puerta con un número al lado que muestra el piso al que llevan.

Cada piso tiene por tanto un principio, un final (todos miden lo mismo de comienzo a fin) y un número aleatorio de escaleras, siendo el mínimo una y el máximo 4. De esas escaleras, siempre existe una que lleva al piso directamente superior o inferior según la zona. El resto, llevarán a un piso aleatorio. De esta forma el jugador debe tener siempre en mente el piso en el que se encuentra y debe decidir si explora el piso entero en busca de la mejor puerta posible o elige la primera puerta que le viene bien.

En el caso de la Comunidad el jugador siempre empezará en el piso 4 y saldrá de la zona por el piso 0, y en el caso de la Universidad se empezará por el piso 0 y se acabará la partida en el piso 4. Por tanto, al comenzar la partida el jugador siempre aparece en el piso 4 de la Comunidad, y gana al final del piso 4 de la Universidad.

Para aportar variedad, a veces el jugador aparece al comienzo de un piso (a la izquierda del todo), y otras veces al final (al final del todo). De esta forma deberá recorrer algunos pisos corriendo hacia la derecha y otro hacia la izquierda.

Tomando en cuenta lo explicado anteriormente (ver 5.2.1.), cada piso mide 12 suelos y es creado al cruzar una escalera. Cuando el jugador se encuentre en su piso objetivo y lo recorra entero, saldrá de la zona y entrará en la siguiente.

5.2.3. Obstáculos y atajos

Cuando es creado el nivel, se crean también los obstáculos de forma aleatoria. Estos se crean eligiéndolos de una lista de los que están disponible, poniendo en esa lista todos aquellos obstáculos que pertenecen a la zona en la que se encuentra el jugador en ese momento. Por lo tanto, cuando se crea el nivel, se elige aleatoriamente un obstáculo de la lista y se posiciona en un lugar aleatorio del nivel, respetando una distancia mínima entre obstáculos.

La aparición de los atajos sigue la misma lógica que la de los obstáculos. Sin embargo, al poder aparecer un único atajo por zona, en la lista de atajos posibles solo se encuentra un atajo y no existe una distancia mínima que respetar.

Una restricción que poseen los atajos que no poseen los obstáculos es la limitación de partes de la zona en la que pueden aparecer o no. Esto viene definido en el apartado 3.3, entiendo por “principio” los 20 primeros suelos del nivel, “mitad” los 20 siguientes, y “final” los 20 últimos, en el caso de la metrópolis.

Cuando se usa un atajo en esta zona, se elige aleatoriamente el número de suelos que se recorren instantáneamente, siendo el mínimo los necesarios para aparecer en el tramo de salida del atajo, y el jugador aparece de nuevo en el punto elegido.

En el caso de la Comunidad y la Universidad, los atajos permitirán pasar de un piso directamente a otro, dos pisos encima o debajo dependiendo del caso. Concretamente, el atajo de la Comunidad siempre aparecerá en el piso 4 y llevará al piso 2, y el de la Universidad aparecerá en el piso 2 y llevará al piso 4.

5.3. Interacción con obstáculos, atajos y escaleras

Los obstáculos, los atajos y las escaleras interaccionan de la misma forma con el personaje principal. Para ello, tanto estos elementos como el personaje poseen un área que ocupa algo más que su ilustración llamada *bounding box*. Cuando la zona asignada al protagonista entra en contacto con el elemento, significa que una interacción tendrá lugar.

Si el elemento en contacto es un obstáculo, el jugador chocará con él. Si es un atajo o una escalera, el jugador podrá interactuar con el elemento pulsando el botón correspondiente.

5.4. Secuencia de atajo

Cuando el jugador interactúa con un atajo, se lanza una animación durante la cual el personaje principal usa el elemento del entorno seleccionado (como subirse al autobús). Después de eso, el jugador podrá ver una animación de unos 13 segundos en la que se puede ver el atajo recorriendo parte del nivel (como el ascensor bajando varios pisos o el autobús avanzando por la carretera). Durante este tiempo, el protagonista no aparecerá en pantalla y el jugador no podrá realizar ninguna acción, salvo abrir su inventario y usar los objetos que contiene.

Después de haber transcurrido los 13 segundos, el personaje principal realizará una animación de dejar de usar el atajo (como bajarse del autobús), y el jugador recuperará el control completo sobre el personaje.

6. Estilo audiovisual

El estilo general del juego es cómico y simple, usando para ello ilustraciones simples que caricaturan la realidad, animaciones sencillas, una paleta de colores vivos y una banda sonora alegre.

Las zonas de la ciudad están distinguidas por un fondo que desfila a la vez que avance el personaje principal. Por tanto, se tienen 3 fondos, animaciones de acciones para el personaje principal, animaciones para los obstáculos móviles e ilustraciones para el resto de los elementos del juego.

Con respecto al audio, el juego tiene una banda sonora que suena en bucle y algunos sonidos que tienen lugar cuando el jugador choca con un obstáculo, al comienzo de la partida y al final de esta.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Qué es scrum. (page 12).
- [2] Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. 2021. (page 12).
- [3] Videojuego. <https://es.wikipedia.org/wiki/Videojuego>, 2021. (page 4).
- [4] Anexo:videojuegos más vendidos. https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Videojuegos_mas_vendidos, 2021. (page 4).
- [5] LaRedacción. Aumenta el uso de los videojuegos durante la cuarentena. 2020. (page 5).
- [6] J. T. y Juan Carlos López. Playstation 5, análisis: ... 2020. (page 5).