

Animación 2D y
realidad virtual.

Game Over: cambio climático

Memoria de Proyecto Final de Grado

Grado Multimedia

Narrativas visuales 2D y 3D

Autor: Rodríguez Vicente Antonio Jesús

Consultor: Jesús del Campo Marquiegui

Profesor: Antoni Marín Amatller

Enero de 2020



La presente obra está sujeta a una licencia de
Reconocimiento-NonComercial-CompartirIgual
4.0 España de **Creative Commons**



Abstract

El proyecto 'Game Over: Cambio climático' consiste en la creación y la producción de una obra de animación 2D innovadora para entornos RV. Temáticamente está basada en la crisis climática que acontece actualmente en nuestro planeta. La obra explora los límites y la coexistencia de la animación en dos dimensiones en el interior de un entorno de realidad virtual, tomando como contexto el marco de las campañas de comunicación a nivel funcional, estético y de expresión. La obra audiovisual combina de forma mixta las características formales de elementos gráficos 2D estáticos y también en movimiento, espacios tridimensionales inmersivos, el sonido, la composición digital, la ilustración y la fotografía.

Así mismo, el proyecto comprende la investigación sobre las posibilidades creativas y funcionales de los entornos de realidad virtual y su conexión con la animación 2D. Este proceso de análisis y exploración permite estudiar y definir flujos de trabajo en los que intervienen de forma complementaria ambos mecanismos. El resultado de estos procedimientos es un medio de expresión con un lenguaje propio y unas características particulares, que resulta especialmente apto para la transmisión de mensajes publicitarios persuasivos o campañas de comunicación en línea difundidas a través de plataformas de contenidos que soporten las nuevas tecnologías de realidad virtual.

La obra de animación constituye una demostración visual pensada para ofrecer al espectador un ejemplo del potencial expresivo y visual de este tipo de proyectos. Dentro de los límites materiales y técnicos del autor, el trabajo muestra espacios virtuales animados en los cuales es posible sentir el efecto de conceptos como la inmersión o la presencia combinados con la fuerza expresiva de la ilustración y la fotografía. El tiempo adquiere aquí una connotación diferente, más pausado, pensado para la facilitar la exploración visual del entorno. El ritmo narrativo también es adaptado a la nueva realidad tecnológica, y el punto de vista presenta un carácter abierto e interactivo.

El conjunto visual, en sus características técnicas básicas, posee una duración máxima de 180 segundos aprox. y se puede visualizar en línea con una resolución estándar 4K. Los flujos de trabajo han sido obtenidos a partir del software de edición profesional Adobe Creative Cloud, aunque su propósito es presentar un carácter transversal e independiente. Al tratarse de una animación de realidad virtual, es necesario contar con un dispositivo o gafas RV que soporten esta tecnología para una correcta visualización. Los procesos de trabajo requieren de la aplicación de principios de composición digital e integración de diferentes medios en un espacio digital artificial.

El resultado ha de ser una obra audiovisual que combine el carácter novedoso e inmersivo de la realidad virtual junto con las potencialidades de las diferentes técnicas de animación que resultan óptimas para transmitir mensajes e información de forma sugestiva y persuasiva. Todo ello bajo la presencia de la estética y la narrativa investigadas para imprimir un carácter particular a la obra. Se estudiarán y profundizarán especialmente las técnicas de animación 2D de carácter ilustrado y su integración, con su particular lenguaje y expresiones, en entornos tridimensionales digitales junto con el audio.

Palabras clave: memoria, animación, 2d, realidad virtual, RV, Trabajo Final de Grado, crisis climática, comunicación, audiovisual, 360, inmersión, presencia, mapa cúbico.

¹ Versión 2019. Intervienen los programas After Effects, Premiere Pro, Photoshop, Animate, Audition e Illustrator.

Abstract

(English version)

“Game Over: climate change” is a degree final project which consist of create and produce an innovative 2D animation work for virtual reality environments. The subject matter of the work is our current earth’s climate crisis. This audiovisual explores the limits and coexistence of 2D animation within a virtual environment, as part of visual communication campaigns in a functional, aesthetic and expression levels. This animation production combines the formal graphic characteristics of 2D elements (both, static and movement), three-dimensional immersive spaces, audio, digital composition, illustration and photography media in mixed ways.

Moreover, the project includes research about the creative and functional possibilities of virtual reality environments and their connection with 2D animation media. This process allows studying and set up workflows based on both. The outcome reveals a new aesthetic language and a new expression matter, defined by particular graphic appearances suitable for communicate advertising messages or visual communication campaigns through online content platforms which support VR technologies.

This animation project is a visual presentation designed to give users the possibility to experience expressive and visual potential of this kind of productions. It is possible to feel the effects of concepts such us immersion or presence from virtual reality combined to artistic and visual expression power from digital illustration and animation -limited by author technical resource possibilities-. Here, time connotations become slow, pause, intended to benefit environment visual exploration and capture virtual world details. The narrative pace adapts their nature to this new technological reality, ant the point of view reveals a more wide, personal and interactive perspective.

The audiovisual work has the following technical characteristics. His time duration is roughly 180 seconds, and his content can be visualized on 4k digital video resolution online. Project workflows based on 2D animation and virtual reality have been made from professional software Adobe Creative Cloud¹ -despite this, they try to be universal-. It is necessary to use VR glasses to view project content. Finally, workflows require the application of digital composition principles and bring different media inside VR space together.

The result of the project is an audiovisual work which combines the kindness of virtual reality, that is immersion, presence, space exploration and interactivity, together with different expressive potentialities of 2D animation and 360 illustration. Whole package is an excellent media to communicate messages and information in suggestive and persuasive ways. All of that bring the work an interesting, attractive and effective aesthetic. We can conclude that this kind of visual productions own a particular, original and innovative communication expression and aesthetic, which is very suitable to cover some communication and visual necessities from marketing, advertising or editorial industries among others.

Keywords: report, animation, 2D, virtual reality, VR, degree final work, climate crisis, communication, audiovisual, 360, immersion, presence, cube-map, illustration, digital composition.

¹ 2019 Version. Software used: After Effects, Premiere Pro, Photoshop, Animate, Audition e Illustrator.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que me han acompañado y apoyado durante esta etapa académica, con especial interés a mis padres y mis hermanos. También quiero tener presente a los pequeños recién llegados a mi familia: su amor, alegría e interés por todo lo que les rodea han sido un apoyo y una fuente de motivación e inspiración constantes. Por último, quiero agradecer al profesorado y a la institución universitaria de la Universitat Obertya de Catalunya los conocimientos aprendidos, su dedicación y su labor didáctica.

A todos aquellos que contemplan el mundo con otros ojos, y ven en él posibilidades infinitas.

Game Over: cambio climático

Enlace interactivo al producto audiovisual resultado

del proyecto, en línea (Youtube):

<https://youtu.be/iQD4B6RVAgY>



Índice

Contenidos

Figuras.	9	9. Proceso de trabajo	52
Tablas.	10	9.1 Introducción	52
1. Introducción / Prefacio	11	9.2 Etapa 1. Preproducción.	53
2. Descripción / Definición / Hipótesis	13	9.3 Etapa 2. Producción.	56
3. Objetivos	14	9.4 Etapa 3. Postproducción.	69
4. Marco teórico / Escenario	15	10. Guiones	70
4.1 Introducción.	15	10.1 Guion narrativo.	70
4.2 Antece. y Estado del arte / Escenario	16	10.2 Guion ilustrado.	72
4.3 Bases teóricas de referencia	18	11. Proyección a futuro	75
4.4 Otros proyectos relacionados	24	12. Presupuesto	77
5. Contenidos	25	13. Conclusiones	80
5.1 Análisis de contenidos	25	Anexo 1. Entregables del proyecto	81
5.2 Creación de contenidos	28	Anexo 2. Dirección de arte	82
6. Metodología	32	Estudio de los lenguajes narrativos	82
6.1 Introducción	32	Estudio de los lenguajes estéticos	84
6.2 Búsqueda de información	33	Anexo 3. Glosario/Índice analítico	87
6.3 Aspectos narrativos y estéticos	35	Anexo 4. Bibliografía	88
6.4 Investig. sobre RV y la animación 2D	36		
6.5 Creación de los contenidos	38		
7. Plataforma de desarrollo	41		
8. Planificación	42		
8.1 Aspectos esenciales	42		
8.2 Alcance del proyecto	44		
8.3 Límites del proyecto	45		
8.4 Riesgos del proyecto	46		
8.5 Hitos del proyecto	47		
8.6 Distribución EDT del proyecto	48		
8.7 Diagrama de Gantt	51		

Figuras y tablas

Figuras.

Índice

Fig. 1 Mundos virtuales animados.	15
Fig. 2 Composición digital.	15
Fig. 3 Entorno digital interactivo.	15
Fig. 4 Realidad virtual y presencia.	15
Fig. 5 Animación 2D, entorno RV y composición digital.	17
Fig. 6 Tecnología de realidad virtual.	18
Fig. 7 Inmersión en la realidad virtual.	20
Fig. 8. “Proyecto animado 2D - Tráfico ilegal de especies”	21
Fig. 9. Principio de anticipación de la acción principi.	22
Fig. 10. Youtube Studio y video RV subido.	23
Fig. 11. Mapa panorámico 360. Ejemplo de contenido creado.	25
Fig. 12. Mapa panorámico 360. Ejemplo de contenido creado.	31
Fig. 13. Contaminación.	33
Fig. 14. Muestra arte conceptual del proyecto. .	35
Fig. 15. Captura de pantalla edición de realidad virtual en After Effects.	36
Fig. 16. Página de documento storyboard.	43
Fig. 17. Boceto de arte conceptual.	45
Fig. 18. Fragmento de página de documento storyboard.	48
Fig. 19. EDT en diagrama de Gantt. Fuente:	51
Fig. 20. Captura de pantalla creación de ilustración 360 en Photoshop.	52
Fig. 21. Sinopsis.	53
Fig. 22. Arte conceptual.	53
Fig. 23. Storyboard.	53
Fig. 24. Layouts.	53
Fig. 25. Layouts 360 escena interior de un pueblo.	54
Fig. 26. Gráfico de proceso de trabajo de la etapa de preproducción.	55
Fig. 27. Gráfico de proceso de trabajo de para crear mapa cúbico 360.	58
Fig. 28. Opciones de menú 3D para mapas cúbicos en Photoshop.	59
Fig. 29. Rejilla con proyecciones cúbicas 360 en Photoshop.	59
Fig. 30. Proyección de la rejilla cúbica sobre el plano.	59
Fig. 31. MÉTODO 1. Gráfico de flujo de trabajo de para crear entorno RV.	60
Fig. 32. MÉTODO 2. Gráfico de flujo de trabajo de para crear entorno RV.	61
Fig. 33. MÉTODO 3. Gráfico de flujo de trabajo de para crear entorno RV.	62
Fig. 34. Ejemplo mapa 360 dehesa extremeña. Fuente: autor.	63
Fig. 35. Ejemplo mapa 360 paisaje extremeño en invierno. Fuente: autor.	63
Fig. 36. Ejemplo mapa 360 paisaje extremeño en verano. Fuente: autor.	63
Fig. 37. Ejemplo mapa 360 interior de un pueblo.	63
Fig. 38. Menús de composición RV en After Effects.	64
Fig. 39. Rejilla con proyecciones cúbicas 360 en Photoshop.	64
Fig. 40. Composición digital y estructura de composiciones RV en After Effects	64
Fig. 41. Gráficos explicativos sobre la proyección esférica de un mapa cúbico 360 en RV.	65
Fig. 42. Gráfico de proceso de trabajo de la etapa de producción.	68
Fig. 43. Captura de pantalla de proceso de postproducción y exportación de escena animada RV monoscópica ‘Tifón’	69
Fig. 48. Página quinta del guion narrativo.	74

Figuras y tablas

Tablas.

Índice

Tabla 1. Necesidades de contenido del proyecto.	26
Tabla 2. Especificaciones técnicas básicas de los contenidos.	27
Tabla 3. Elementos visuales parte A.	29
Tabla 4. Elementos visuales parte B.	29
Tabla 5. Elementos visuales parte C.	30
Tabla 7. Elementos visuales parte D.	30
Tabla 6. Elementos visuales parte E.	30
Tabla 8. Elementos visuales parte F.	30
Tabla 9. Planificación de los hitos del proyecto.	47
Tabla 10. EDT etapa A: diseño y preproducción.	49
Tabla 11. EDT etapas B y C: producción y postproducción.	50
Tabla 12. Mensajes de campaña de comunicación del guion narrativo.	70
Tabla 13. Desglose de los elementos del proyecto y su coste.	78

1. Introducción / Prefacio

La animación, por sus características propias, constituye uno de los medios más poderosos para transmitir significado y sugestionar de una manera u otra a quien la observa. El animador es un profesional capaz de convertir la estructura de una narración o de un guion en una obra visual impactante. El trabajo resultante no solo permite imitar a los medios como la fotografía o el video, sino que se abre hacia un campo mucho más amplio. Permite la manipulación de la realidad hasta límites irreales o la creación de entornos o situaciones completamente desconocidas y originales, tanto como la imaginación y la propia técnica del autor lo permitan.

En este sentido, desde muy temprana edad, siempre he sentido fascinación por aquellas obras que utilizan técnicas de animación de diversa índole, tales como películas o cortos de animación clásica, series de dibujos animados, producciones de stop-motion, obras de animación 3D y en general cualquier tipo de creación que pueda encuadrarse dentro de este medio. Algunos referentes de esta industria que podría citar y cuyos trabajos me han impresionado son títulos reconocidos como Los mundos de Coraline ¹, Ghost in the Shell ², El gato Fritz ³, Vicarious ⁴ o Wall-e ⁵.

Merece la pena también mencionar aquí, como fuente de inspiración, a uno de los creadores más fascinantes que desde mi punto de vista ha trabajado en esta industria: Tim Burton. Además de atesorar una extensa trayectoria, que ha sido muy reconocida internacionalmente, este autor será recordado por los inolvidables personajes de sus obras y los entornos y ambientaciones en los que habitan, caracterizados por aspectos tétricos y góticos. Todo ello ha conferido a su producción un carácter propio, un estilo visual y narrativo diferente y reconocible.

Así pues, desde la primera animación que realicé y que, aunque carente de técnica alguna, funcionó y me produjo una inmensa satisfacción, me he propuesto dominar este arte y utilizarlo con fines comunicativos. Como herramienta y como técnica, sus posibilidades son infinitas y brindan al autor un control total sobre la historia y la información que la nutre. Y en este sentido, en el marco de este proyecto, este interés por la animación ha confluido con un vivo interés por aspectos sociales que nos rodean. Uno de ellos, de importancia trascendental, es el cambio climático. Una temática que actuará como trasfondo para dotar de dirección comunicacional al proyecto.

Otro aspecto clave de este proyecto consiste en el empleo de entornos de realidad virtual, que, por sus características, ofrecen una capacidad de inmersión en el mundo visual contemplado que no puede igualar la animación representada en dos dimensiones. Aquí la contemplación y la exploración vi-

1. Producción animada ganadora de un Oscar en el año 2009 Utilizó técnicas avanzadas de *stop motion*. Supuso una innovación tecnológica al combinar este tipo de animación con tecnologías de captura 3D.

2. Producción de animación manga japonés creado por Masamune Shirow cuya temática se centra en la ciencia ficción y el *cyberpunk*. Las diferentes

obras publicadas obtuvieron una gran repercusión mundial, influenciando posteriores producciones como *Matrix*.

3. Película animada dirigida al público adulto y estrenada en 1972. Fue escrita y dirigida por Ralph Baksh. En el momento de su estreno generó episodios de polémica debido a su contenido político considerado por algunos espectadores como ofensivo.

4. Fué diseñado por Adam Jones, guitarrista de la banda Tool y se caracteriza por ser diseñado totalmente por ordenador.

5. Película de animación basada en el uso de animación 3D por computador, perteneciente a los géneros de ciencia ficción y comedia. Fue estrenada en 2008 y dirigida por Andrew Stanton, bajo la producción de Walt Disney Pictures y Pixar Animation Studios.

1. Introducción / Prefacio

sual-espacial adquieren un significado mucho mayor. En este sentido, la primera toma de contacto con obras de este tipo han sido trabajos como Colosse y Pearl. Son audiovisuales que mezclan satisfactoriamente, mediante composición digital, técnicas de animación 2D, 3D y audio de calidad en un entorno tridimensional de RV.

Desde el punto de vista académico y de investigación, la exploración de las conexiones entre la animación 2D y los entornos de realidad virtual supone sin duda la otra vertiente del proyecto. Esto es, explorar flujos de trabajo en el proceso de creación de animaciones basadas en el plano y su integración como elementos de composición digital dentro de espacios artificiales tridimensionales. Si bien dicha investigación no es exhaustiva, ni constituye el propósito central del TF, sí permite obtener experiencia y conclusiones relevantes sobre la significancia que dicho medio (animación 2D) presenta cuando tiene que coexistir dentro entornos virtuales inmersivos.

En conclusión, la animación ha supuesto en mi existencia una fuente de interés e inspiración natural para acercarme a las historias narradas a través de medios como el cine o la música. Fruto de este interés, y de mis habilidades artísticas, me he propuesto desarrollar y profundizar las habilidades y competencias en esta materia del grado en el marco del TF. Como base narrativa, se ha planteado una campaña de comunicación sobre el cambio climático, en la cual, la innovación y la originalidad promuevan la exploración de lenguajes estéticos y narrativos en la animación. El apartado de la investigación se centra en la relación entre las técnicas de animación 2D y su potencial expresivo y creativo en espacios virtuales digitales. Como base técnica, se ha planteado el estudio especializado de la animación 2D y su flujo de trabajo dentro entornos RV, en combinación con otros medios.

2. Descripción / Definición / Hipótesis

El presente proyecto consiste en la producción de una obra de animación tridimensional innovadora para entornos RV. El audiovisual debe desarrollar y presentar el guion y la información definida en el marco de una campaña de comunicación sobre el cambio climático. La obra combina de forma mixta características formales de la animación 2D y los entornos inmersivos de realidad virtual junto con elementos propios de la narrativa, la ilustración, la fotografía, el texto y el sonido. El producto final consiste en una demostración visual de este supuesto, publicado y accesible en línea a través de una plataforma de difusión de contenidos con soporte para tecnologías RV. Así mismo, el proyecto comprende la exploración y la selección de lenguajes estéticos y narrativos que resulten de interés para una posible campaña de este tipo, siendo este un elemento innovador y de creatividad que cristalice en el desarrollo de un estilo original y de calidad.

El trabajo hace hincapié en la conexión y coexistencia de la animación bidimensional dentro de entornos tridimensionales de RV. Razonablemente, sería la animación tridimensional la que, de forma natural, sea más propicia y adecuada para su empleo en entornos digitales de realidad virtual. Sin embargo, algunas técnicas y efectos visuales permiten la integración de la animación 2D aquí con resultados muy satisfactorios gracias al empleo de la composición digital. Por su simplicidad y sus reglas del espacio, la animación 2D permite una transmisión de significado con características propias. Ello determina un lenguaje visual y estético propio que el proyecto pretende explotar con el objetivo de comprender sus flujos de trabajos en espacios de RV.

Por otra parte, el estudio de lenguajes estéticos y narrativos puede conducir, mediante su hibridación o mezcla, a la producción de estilos gráficos y visuales novedosos. Estos no solo pueden desempeñar una función de comunicación, sino que también pueden adquirir un significado propio a través de su estética particular. En un entorno de realidad virtual, esta vertiente es significativa, ya que el usuario tiene mayor oportunidad de exploración, y, por tanto, de ser impactado mayormente por todo aquello que sus sentidos de la vista y del oído recogen del audiovisual proyectado. Resultará de gran interés explorar estas facetas para observar su potencial en cuanto a la eficacia de una comunicación y además explorar estas nuevas posibilidades espaciales de la animación 2D. Si bien dentro de entornos inmersivos queda limitada por el plano en el cual coexiste, esta circunstancia puede representar una oportunidad de una nueva forma de expresión y creatividad.

3. Objetivos

Se determinan los siguientes objetivos del proyecto definidos en base al cumplimiento de los criterios **SMART** (specific, measurable, attainable, relevant, time-bound).

Objetivos principales.

- Idear y producir una obra de animación audiovisual y realidad virtual. La obra debe exponer y desarrollar los conceptos de una campaña de comunicación visual ficticia sobre el cambio climático, centrada dentro del ámbito regional, con fines informativos y persuasivos.
- Explorar e investigar los distintos lenguajes visuales y narrativos, así como distintas técnicas de animación y sus flujos de trabajo dentro de un entorno de realidad virtual. Han de resultar eficaces y adecuados de acuerdo a las condiciones y características particulares de estos espacios digitales inmersivos y su potencial como medio de comunicación.

Objetivos secundarios.

- Objetivos adicionales que complementan a los principales sujetos a posible modificación.
- Seleccionar, documentar y reglamentar la dirección de arte y los flujos de trabajo escogidos para la animación en un documento que permita reproducirlos en nuevos proyectos.
 - Mejorar y evolucionar el portafolio personal produciendo una obra de animación de calidad.
 - Explotar, integrar y profundizar en los conocimientos y competencias del Grado Multimedia, especialmente los referentes a la animación, la composición digital, la narrativa, el tratamiento de audio y la creatividad propias del perfil de optatividad de Comunicación visual y creatividad.
 - Innovar y utilizar eficazmente procedimientos de la titulación Grado Multimedia en el marco de nuevos medios tecnológicos como la realidad virtual.

4. Marco teórico / Escenario

Introducción.

El marco teórico de este proyecto está asentado sobre dos aspectos fundamentales. El primero de ellos es el conjunto de tecnologías de realidad virtual o RV, con especial atención a los conceptos de 'presencia' e 'inmersión'. En este sentido, cabe mencionar los aspectos consistentes en la hibridación e integración de estas tecnologías con procesos y medios clásicos, tales como la ilustración o la animación tradicional 2D y sus aspectos comunicativos. La realidad virtual posee características únicas, que, por tanto, definen una naturaleza expresiva propia y unas posibilidades particulares en la construcción y transmisión de audiovisuales.

El segundo aspecto importante es la animación tradicional bidimensional y su conexión, gracias a la composición digital, con entornos digitales tridimensionales. Este aspecto contrasta con el hecho de que, en la última década,

la animación 3D ha crecido con fuerza y está presente en una gran cantidad de producciones audiovisuales. En cierto modo, ha configurado un lenguaje y un estilo visual y de animación característico. En contraposición, en un espacio de realidad virtual 3D, el papel que puede desempeñar la animación clásica parece reducido, e incluso, contrario a sus propiedades restringidas en el plano. Sin embargo, la composición digital permite explorar nuevas formas de integración y composición visual de la animación 2D con resultados satisfactorios e impactantes.



Fig. 1 Mundos virtuales animados. Fuente: Pixabay

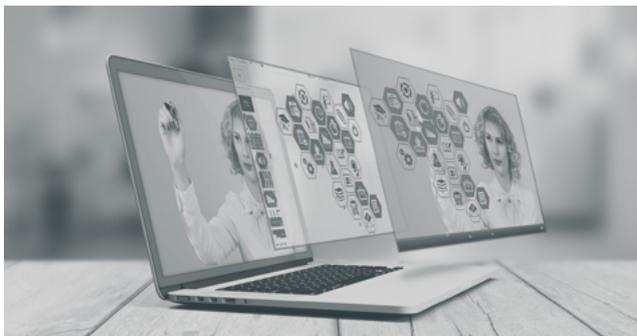


Fig. 2 Composición digital. Fuente: Pixabay

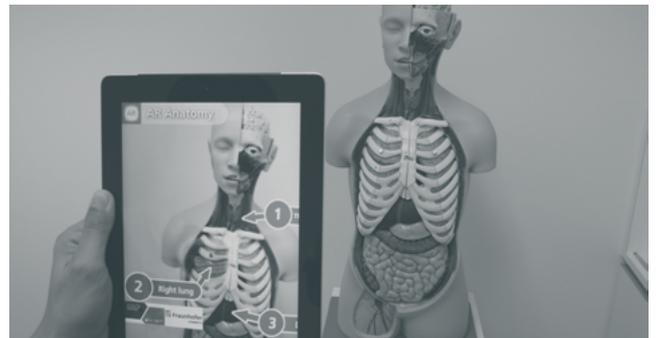


Fig. 3 Entorno digital interactivo. Fuente: Pixabay



Fig. 4 Realidad virtual y presencia. Fuente: Pixabay

4. Marco teórico/ Escenario

Antecedentes y Estado del arte / Escenario

El desarrollo práctico de aplicaciones y tecnologías de realidad virtual viene precedido por un escenario tecnológico, social y económico concreto. Dicha coyuntura está caracterizada por importantes avances en el desarrollo del software, las tecnologías de computación y las tecnologías de la comunicación, así como la consolidación de internet como la gran plataforma universal de intercambio de información y de conocimiento. La materia prima indiscutible de esta revolución tecnológica es sin duda la información digital, es decir, los datos digitales y sus propiedades. También es importante mencionar el abaratamiento de los costes y de la distribución y el acceso global a dichas tecnologías, hecho que ha permitido la reducción de la brecha digital y la aparición del proceso conocido como democratización de la tecnología y del software.

Una de sus consecuencias más inmediatas con respecto a la aparición de las tecnologías de realidad virtual es que el concepto de ‘realidad’ experimenta aquí una revisión profunda en su concepción. La realidad, aquello percibimos como lo que existe en el mundo real, tiene ahora connotaciones muy diferentes gracias a la tecnología y la ciencia. El concepto de ‘existencia’ ha cambiado, porque esta no solo puede producirse en el mundo real, sino también en el interior de un mundo artificial. No solo podemos percibir el mundo real, también podemos crear un mundo sintético y conectarnos con todo lo que existe en él, percibiendo la presencia de su contenido y de uno mismo como la ilusión de algo real, consustancial y coexistente. Desde la aparición de los primeros simuladores, y su evolución posterior mediante videojuegos tridimensionales o mundos virtuales navegables, la posibilidad de crear un entorno artificial y de pertenecer a él en un marco temporal y espacial concreto, es una aspiración creciente del público que la tecnología hace posible bajo el impulso comercial y cultural.

Si los datos digitales son la sustancia mediante la cual se construye ‘el nuevo mundo digital’, el software es sin duda el motor que permite y lleva a cabo dicha transformación. En el campo que nos ocupa, el de los medios, Lev Manovich expone en su obra, *El software toma el mando*, el proceso de migración de los medios tradicionales hacia una naturaleza digital, al mismo tiempo que han surgido otros nuevos medios digitales. Habilitado por las propiedades de la información digital, pueden producirse toda clase de procesos de ‘hibridación y remediación’ que dan lugar al surgimiento de nuevas formas de medios, con nuevas propiedades y características propias e intrínsecas. Es, en esencia, un estado tecnológico sin precedentes, que se expande extraordinariamente en cualquier dirección y que concentra en manos de un individuo unas posibilidades casi ilimitadas.

Por tanto, en el siglo XXI, el proceso de madurez y consolidación del uso y aplicación de tecnologías de realidad virtual se asienta sobre una serie de progresos tecnológicos y culturales que constituyen un marco propicio para su desempeño. Existe un deseo permanente de conexión y pertenencia temporal a entornos digitales virtuales que ha cristalizado gracias a la evolución del software y el poder de computación, y se transmite y se gestiona desde la red de internet con un coste relativamente bajo. El mundo real cede terreno frente al mundo digital, en la medida en que este es cada vez más perceptible e inmersivo. La naturaleza de lo digital ha moldeado una nueva cultura, ubicua y descentralizada que hace un uso masivo de los nuevos medios digitales, en cuyo seno se asienta la realidad virtual para proporcionarle un nuevo espacio y una nueva forma de existencia.

4. Marco teórico/ Escenario

Antecedentes y Estado del arte / Escenario

Por otra parte, la evolución y eficacia de las tecnologías y software de generación de gráficos tridimensionales tienen una influencia directa y reconocible en industrias consolidadas, entre otros, el sector de la animación. El auge de las producciones animadas en 3d no ha dejado de aumentar, gracias también a la expansión de sectores como el videojuego o su uso cada vez más frecuente en las industrias cinematográficas. Paralelamente, la animación bidimensional generada mediante software de computador aun goza de buena presencia en los medios. Esto es especialmente observable en trabajos de la industria publicitaria, en producciones audiovisuales clásicas y como parte integral de contenidos en la red. El software para la creación de animaciones 2d digitales también ha evolucionado en gran medida y permite automatizar ciertas fases del proceso reduciendo los costes de producción. La digitalización de este medio también ha moldeado una estética particular, reconocible, que impregna buena parte de las producciones audiovisuales.

Sin embargo, la animación bidimensional queda confinada dentro de sus limitaciones espaciales. En el interior de estos, es posible, mediante diversas técnicas visuales (uso de la perspectiva, tamaño, sombras, degradados...) recrear la profundidad y la riqueza de cualquier entorno. Así, las técnicas artísticas clásicas permiten crear la ilusión de profundidad y simular la tercera dimensión dentro de los límites de un espacio en dos dimensiones. Ahora bien, cuando esta circunstancia se produce en el interior de un espacio tridimensional virtual, se puede percibir claramente el carácter plano del marco espacial en el cual tiene lugar la animación y se rompe la ilusión de profundidad. Así, la animación 2d encuentra un obstáculo difícil de superar cuando se enfrenta a

la naturaleza tridimensional de un espacio, que, por otra parte, se ajusta perfectamente a las características de la animación 3d. Existen, no obstante, algunas técnicas de composición digital que permiten a la animación digital 2d subsistir e incluso integrarse satisfactoriamente en dichos entornos inmersivos. Incluso pueden adquirir un papel protagonista como elementos principales, definiendo una estética visual propia.



Fig. 5 Animación 2D, entorno RV y composición digital. Fuente: autor.

4. Marco teórico/ Escenario

Bases teóricas de referencia

REALIDAD VIRTUAL

Por su síntesis y explicación competente, se toman como referencia los conocimientos establecidos por el profesor Philip Barker (University of Tesside, Cleveland). Así, este autor define la realidad virtual como ‘un sofisticado entorno multimedia en el cual lo usuarios están expuestos y/o pueden participar en experiencias táctiles y audiovisuales. Estas experiencias se crean por medio de un sistema informático al que se adjuntan dispositivos periféricos especiales, lo que permite a los usuarios interactuar con los objetos reales y artificiales que existen dentro del entorno de interacción’.

Existen diferentes técnicas de generación de dichos entornos que permiten alcanzar diferentes grados de realismo percibido. Dependiendo de cada técnica, podemos hablar de distintos grados de inmersión. Estos parámetros determinarán la experiencia final del usuario y el grado de realismo de la obra. Barker, de acuerdo a lo postulado por destacados autores como Krueger, Helsel y Paris Roth, define cuatro conceptos clave, independientemente de la técnica empleada, consustanciales a la realidad virtual. Estos son:

Realidad artificial y entorno de realidad virtual RV. La realidad artificial es un concepto de rango más amplio que el de realidad virtual, relacionado con la participación del usuario en términos de la relación de su cuerpo con un mundo gráfico y las respuestas que esta genera a sus acciones para mantener la ilusión de inmersión y presencia dentro de este mundo artificial. Así, el término de realidad virtual limita la amplitud del concepto de realidad artificial. Queda acotado a la aplicación de este último en los sistemas periféricos especiales capaces de permitir a un usuario de RV la percepción de este mundo artificial y de interactuar con él.



Fig. 6 Tecnología de realidad virtual. Fuente: Pixabay

4. Marco teórico/ Escenario

Bases teóricas de referencia

Ciberespacio y plataforma de ciberespacio. El ciberespacio se define como una simulación interactiva, es decir, una realidad artificial global (teatro) que necesariamente incluye a seres humanos como componentes de la misma. Estos usuarios desempeñan un papel como personajes (títeres) que cohabitan en el espacio artificial. Por otro lado, la plataforma de ciberespacio hace referencia al soporte físico o espacio físico, que hace posible que el usuario interactúe y se sienta parte del espacio virtual.

Barker refiere al autor Walser para indicar los dispositivos genéricos de equipamiento necesarios para conectar y navegar por un sistema de ciberespacio:

Motor: genera la simulación virtual y media en los procesos de interacción con el usuario.

Espacio de control: rastreo de los patrones de movimiento del usuario.

Sensores: monitorear los patrones de acciones y las funciones corporales del cliente.

Efectores: producir diversos efectos físicos y estimular los sentidos del usuario.

Accesorios: dispositivos utilizados para simular físicamente elementos sólidos o vehículos.

Interfaz de red: permite la interconexión de los usuarios al mundo simulado.

Recinto: marco físico que aloja todos los componentes mencionados anteriormente.

De acuerdo a este autor, en su perspectiva histórica, 5 grandes tecnologías han influido (y continuarán haciéndolo) en la realidad virtual:

- **Televisión:** Permite observar eventos remotos y experimentar el fenómeno de telepresencia según el punto de vista en el cual se emplace la cámara.

- **Dispositivo de control.** Permite controlar la vista mostrada por el dispositivo de pantalla o realizar operaciones de control a distancia de forma interactiva.

- **Gráficos 3d y animación.** Permite generar entornos virtuales e imágenes digitales en tiempo real limitadas por la capacidad computacional del motor generador de gráficos. Los mundos artificiales generados contienen dos tipos de objetos: estáticos y animados. Los objetos estáticos proveen el entorno contextual. Los objetos animados se mueven por el interior del mundo virtual interactuando entre ellos con el entorno estático.

- **Tecnologías de pantalla.** Especialmente aquellos dispositivos visuales que permiten excluir los elementos del mundo real y su interferencia con respecto al mundo virtual, mostrando una visión estereoscópica del entorno artificial. Así mismo, pueden incluir controladores de movimientos y gestos como dispositivos de entrada. Permiten por tanto la exploración esférica del espacio.

- **Interfaces hombre-computadora.** Permiten diversos grados de interacción con el mundo artificial.

Otro aspecto fundamental de la realidad virtual estriba en los conceptos de presencia e inmersión. Aparentemente tienen un significado parecido, sin embargo, técnicamente, son conceptos diferentes. De acuerdo al trabajo desarrollado en este sentido por Daniel R. Mestre, Inmersión and Presence, la inmersión es una característica técnica que distingue a los entornos virtuales. Se define como la capacidad de sustituir la experiencia percibida del mundo real por la experiencia suministrada por un entorno artificial de forma convincente. Existe una relación de semejanza entre los dispositivos RV

4. Marco teórico/ Escenario

Bases teóricas de referencia

y las características humanas (campo de visión, simulación estereoscópica, sonido envolvente, etc). La inmersión es cuantificable, y se mide en niveles en función de su capacidad para emular fielmente sus equivalentes modalidades sensoriales del mundo real.

Así, para D. Mestre, mientras la inmersión es un concepto tecnológico, un aspecto objetivo de los entornos virtuales, el concepto de presencia es la consecuencia, perceptual y cognitiva de la inmersión. La presencia se puede definir como la percepción psicológica de ‘estar en’ o ‘existir en’ un entorno virtual en el cual el usuario está inmerso. Es por tanto un estado psicológico coherente con los estímulos recibidos procedentes de los dispositivos generadores del entorno virtual. El término coherente refiere aquí a la idea de fidelidad entre los gráficos visuales, los sonidos envolventes y la interacción con el dispositivo y el entorno artificial y la respuesta perceptiva humana generada con respecto a las sensaciones del mundo real.

Objetivamente ambos conceptos pueden medirse mediante grados o niveles. Así, la inmersión puede presentar diferentes niveles en función de la cantidad de estímulos que es capaz de generar y de la capacidad de interacción soportada. Por otra parte, la presencia puede medirse en grados en una escala de carácter más subjetivo, puesto que

depende de la propia conciencia de la situación y orientación espacial con respecto al entorno artificial y no con respecto al entorno real. En este sentido, D. Mestre cita como marco de referencia las 4 categorías de factores que determinan la sensación de presencia establecidos por los autores Witmer & Singer, consistentes en: factores de control, factores sensoriales, factores de distracción y factores de realismo. Esta metodología presenta deficiencias en el sentido propuesto por los autores Slater & Steed, basadas en la idea de las rupturas en la presencia y la oscilación entre ‘sentir el mundo real’ y ‘el mundo virtual’. Otras metodologías observan aspectos como la respuesta arterial, presión muscular, temperatura de la piel o la pupilometría como indicadores psicológicos de que el sujeto está experimentando una presencia en mayor o menor grado.



Fig. 7 Inmersión en la realidad virtual. Fuente: Pixabay

4. Marco teórico/ Escenario

Bases teóricas de referencia

ANIMACIÓN 2D

La animación es un campo comprendido por un conjunto de procedimientos y técnicas destinados a comunicar la sensación de movimiento a objetos u elementos inanimados que forman parte de una obra o creación. La sensación de movimiento lograda es una ilusión óptica, fruto de la repetición o sucesión de imágenes en el tiempo. Cada una de estas imágenes recibe el nombre de cuadro o fotograma, y su configuración define las prestaciones técnicas del producto final. Así, la repetición de un determinado número de cuadros por unidad de tiempo (segundo) es percibido e interpretado por nuestro cerebro como movimiento continuo, con un mayor o menor grado de fluidez y realismo.

La producción de una obra animada supone por tanto la realización de los distintos cuadros que una vez proyectados en sucesión generan la percepción de movimiento. El animador puede crear todos los cuadros que representan una escena o bien una parte de los mismos, de manera que el resto son copias consecutivas de estos. En este sentido se pueden definir básicamente tres configuraciones de animación basadas en los fotogramas a dibujar: animación on ones en la cual el animador dibuja todos los cuadros, animación on twos en la cual el animador dibuja solo un cuadro por cada dos fotogramas, y animación on threes en la cual el profesional dibuja una sola imagen por cada tres fotogramas.

En relación con el número de cuadros por unidad de tiempo, el estándar actual de animación es de una cantidad de 24 fotogramas por segundo o 24 fps. Sin embargo, es posible encontrar producciones realizadas a 60 fps, aunque no es habitual debido al gran incremento de los costes que ello supone. Por otra parte, tecnologías como la realidad virtual demandan velocidades de re-

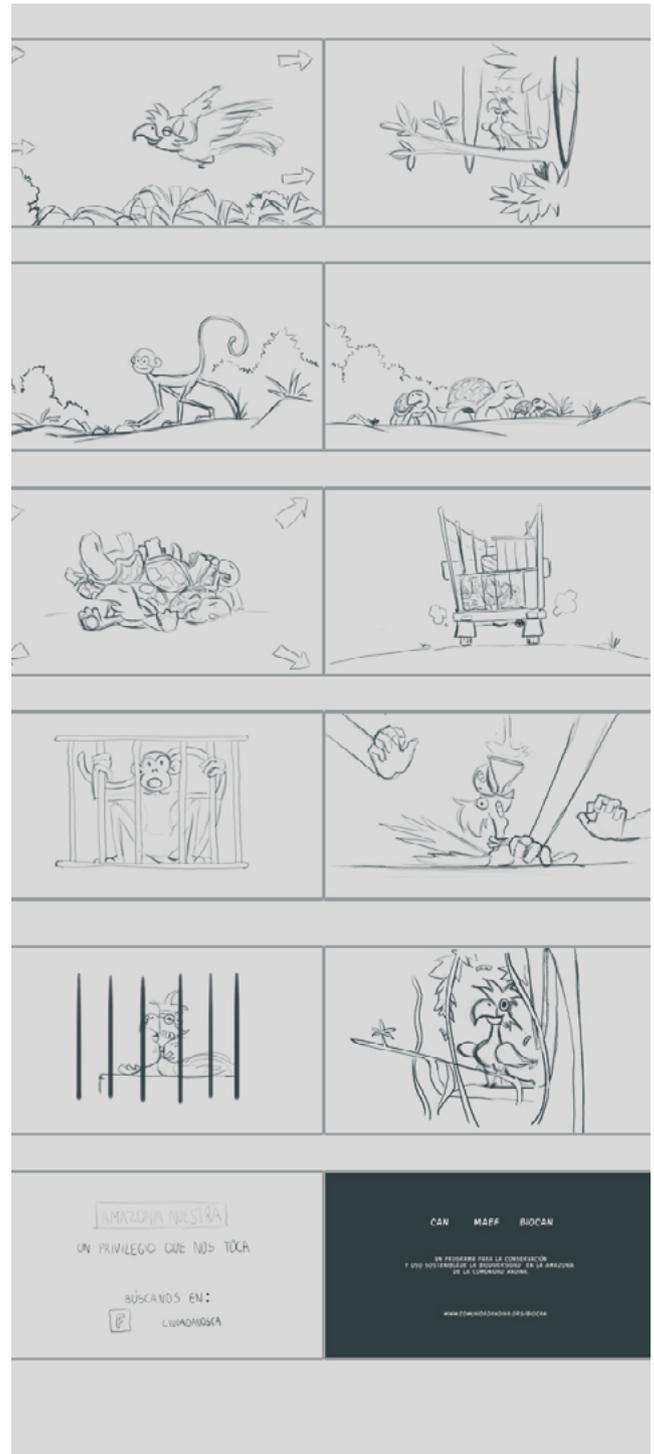


Fig. 8. "Proyecto animado 2D - Tráfico ilegal de especies" by Erick Ali Chagua Torres. Licencia CC BY-NC 4.0

4. Marco teórico/ Escenario

Bases teóricas de referencia

producción elevadas de hasta 60 fps. De manera habitual, los animadores trabajan con estándares de 24 fps y realizan las producciones con una configuración on twos. Esto es debido a que supone el mejor modelo de optimización calidad/costes para los estudios de animación.

La animación de una obra conlleva la aplicación de los denominados como principios de la animación. Estos fueron definidos y recopilados por los reconocidos profesionales Ollie Johnston y Frank Thomas en la obra 'The illusion of life: Disney Animation'. Representan pautas y métodos que el profesional de la animación ha de aplicar a sus creaciones con el fin de mejorar la fluidez y credibilidad de los movimientos de los objetos animados. Son el fruto y el legado de la experiencia de profesionales anteriores y de las primeras producciones clásicas animadas a través de las cuales se observan aquellos procedimientos o el 'saber hacer' que ha funcionado.

A continuación, se enumeran los 12 principios de la animación. Es necesario reseñar que la aparición y consolidación de la animación tridimensional permite añadir algunos principios nuevos complementarios, que resultan adecuados para los entornos tridimensionales:

- 1 Estirar y encoger
- 2 Anticipación
- 3 Puesta en Escena
- 4 Animación directa y Pose a pose.
- 5 Acción complementaria y Acción superpuesta
- 6 Acelerar y desacelerar
- 7 Arcos
- 8 Acción Secundaria
- 9 Timing
- 10 Exageración
- 11 Dibujo Sólido
- 12 Atractivo

Por último, cabe mencionar las diferentes técnicas de animación. Estas no serán citadas de forma exhaustiva, sino según su relación con el presente proyecto. Así, en primer lugar, es posible mencionar la <<animación fotograma a fotograma>>. Consiste en dibujar cuadro por cuadro los elementos de la escena y sus cambios en el tiempo. Constituye la técnica de animación clásica desarrollada y popularizada por estudios de principios del siglo XX como Walt Disney. También guarda relación directa con las denominadas como técnicas de <<stop motion>>, que análogamente consisten en animar objetos estáticos delante de una cámara.

Por su importancia, es necesario mencionar la animación por computadora, caracterizada por el uso de ordenadores para animar los objetos empleando técnicas de animación clásicas y otras exclusivas del entorno digital, como las interpolaciones de forma o movimiento. Actualmente la mayoría de los procesos de animación y las producciones utilizan los computadores para llevar a cabo las animaciones, ya que integran técnicas clásicas, técnicas digitales y procesos de composición digital. La animación por computador supone también un abaratamiento de los costes de producir una obra animada.

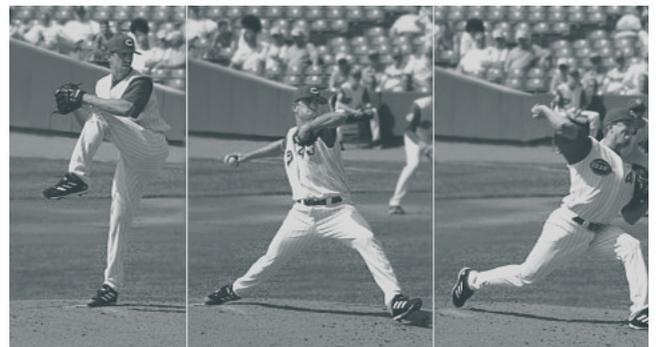


Fig. 9. Principio de anticipación de la acción principal. CC BY-SA 3.0, Fuente: Wikimidia commons. Por Rick Dikeman

4. Marco teórico/ Escenario

Bases teóricas de referencia

DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS

Existen numerosas plataformas o entornos para la publicación de contenidos digitales. Son medios de distribución en línea caracterizados por ser accesibles desde cualquier lugar y en cualquier momento. Permiten la difusión masiva de contenidos, en este caso, audiovisuales, para públicos heterogéneos que además pueden interactuar socialmente vía comentarios, puntuaciones, hiperlinks interactivos, etc. Estos espacios aglutinan en torno a sí a grandes comunidades de usuarios y creadores de contenidos, que en los últimos años han propiciado la aparición de nuevos modelos de negocio e intercambio transaccional.

Una de las incorporaciones más recientes desde el punto de vista tecnológico en estas plataformas es el soporte para la difusión y consumo de contenidos de realidad virtual. El proceso necesario para subir audiovisuales RV y reprodu-

cirlos es sumamente sencillo, y solo requiere del uso de un dispositivo especial de visualización de realidad virtual o gafas RV. Los componentes fundamentales para llevar a cabo el proceso son el empleo de una unidad procesadora (smartphone, computador personal o bien gafas especiales RV) y una conexión a la red e internet con suficiente ancho de banda como para que la reproducción del contenido sea lo suficientemente fluida (fibra óptica o similar).

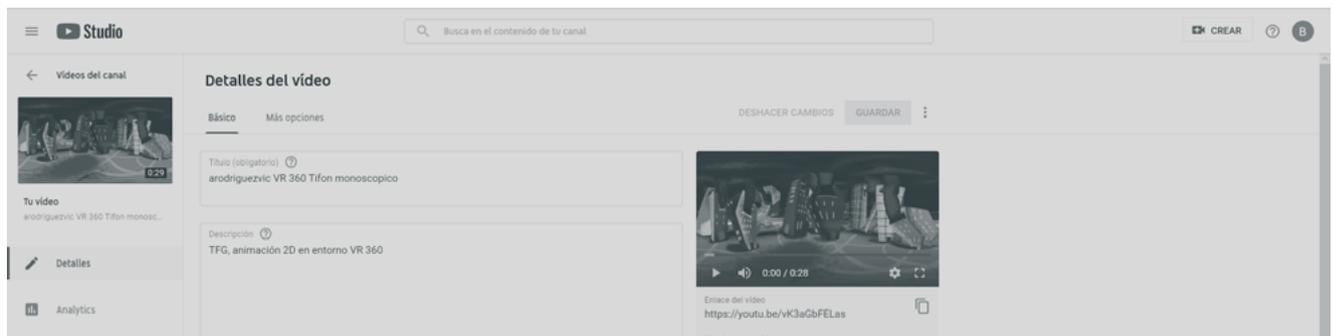


Fig. 10. Youtube Studio y video RV subido. Fuente: autor.

4. Marco teórico/ Escenario

Otros proyectos relacionados

El potencial de la realidad virtual se extiende a muchos sectores y tipos de proyectos. Además, involucra una tecnología en constante evolución, por lo que su alcance se incrementará significativamente en los próximos años. Aun así, de acuerdo a Barker, existen un conjunto de aplicaciones destacadas en las que los entornos virtuales desempeñan ya un papel destacado. Encontramos así entre otras los entornos de aprendizaje experimentales, la generación de nuevas experiencias físicas o cognitivas, el desarrollo de nuevos lenguajes o sistemas de comunicación, instalaciones de entrenamiento de habilidades humanas o el desarrollo derivado en otras áreas de la ciencia y el conocimiento.

En el caso del presente proyecto, es posible citar algunos trabajos clave relacionados con el uso de la animación dentro de entornos virtuales. Existen portales de referencia para proyectos VR como la conocida plataforma y red profesional kaleidoscope.com, a través de la cual es posible encontrar proyectos, tendencias, noticias e incluso financiar proyectos de otros autores o recibir financiación para proyectos personales. Este portal proporciona una dimensión realista del avance de la tecnología VR, sus costes proyectuales y su grado de penetración en sectores experimentales como el arte y el diseño. Actualmente existe un notable incremento de las producciones y los estudios dedicados a realizar trabajos que involucran técnicas y procedimientos basados en la animación y los entornos virtuales.

Cabe citar dos obras que tiene gran importancia en el sector de la animación en realidad virtual. En primer lugar, destaca “Pearl”. Se trata de una obra de animación 3D dirigida por Patrick Osborne. Este corto animado, que combina una historia emocional y dramática basada en viaje de su protagonista en coche por diferentes lugares de su vida, ha sido galardonado con numerosos premios y es la primera obra de realidad virtual en ser nominada a los premios Óscar. Combina una narrativa visual que permite la exploración desde el punto de vista en primera persona al mismo tiempo que fluye la historia en su trama lineal. En segundo lugar, sobresale “Colosse”. Este audiovisual es una obra en realidad virtual de corta duración que permite explorar visualmente el entorno y la acción a través de un entorno con elementos 2D y 3D estilizados. En ambos casos, aunque la acción y la trama transcurren de forma convencional, es el espectador quien define el punto de vista y con ello la narración en sí. Constituyen ejemplos de calidad en cuanto al planteamiento que una historia animada puede desarrollar en un espacio de realidad virtual.

5. Contenidos

Análisis de contenidos

El proyecto en su totalidad requiere de la creación de nuevos contenidos. Los contenidos del proyecto serán creados utilizando diversas técnicas que serán estudiadas y documentadas durante la etapa de diseño. También puede ser útil o necesario el uso de contenidos gráficos ya creados como material auxiliar, bien de inspiración, bien como soporte para crear formas o personajes. En este caso, los contenidos auxiliares que se utilicen deberán encontrarse bajo licencia libre de derechos de autor, preferiblemente licencias CCO (universal, ofrecimiento al dominio público) o bien bajo dominio público estándar. En la misma línea, los contenidos de audio de la banda sonora y de los efectos especiales será adquiridos bajo licencias libres de derechos de autor. Por último, reseñar que todos los contenidos producidos y editados en el proyecto que conformarán los productos finales serán publicados bajo licencia Creative Commons By-Nc-Nd.

A continuación, en las página siguientes, quedan recogidas en diferentes tablas las necesidades de contenidos así como las especificaciones técnicas de dichos contenidos. La tabla 1 muestra las posibles necesidades de contenidos agrupados por tipos de medios y especificando el posible volumen de los mismos con respecto al proyecto. En la tabla 2 quedan recogidas las especificaciones técnicas establecidas para cada contenido. Estas especificaciones guardan relación con los medios técnicos disponibles para el autor, si bien podrían variar en mayor o menor medida respecto de las que serían deseables para una producción ejecutada por un estudio o firma profesional que cuente con mejores medios tecnológicos.

Los contenidos de nueva creación serán producidos mediante la Suite de software líder en el mercado Adobe Creative Cloud. Todos los elementos gráficos o de audio generados serán digitales y creados mediante procedimientos digitales. En el caso de usarse el soporte físico de papel para realizar bocetos o ilustraciones, estas serán posteriormente digitalizadas mediante un escáner convencional. Los contenidos creados serán almacenados en disco duro y en un pen drive adquirido exclusivamente para generar la copia de seguridad del proyecto.



Fig. 11. Mapa panorámico 360. Ejemplo de contenido creado. Fuente: autor.

5. Contenidos

Análisis de contenidos

Contenido	Animación VR	Manual de estilo	Memoria	Presentación
Imagen	* Vol. alto	* Vol. bajo	* Vol. alto	* Vol. bajo
Ilustración vectorial	* Vol. muy alto	* Vol. bajo	* Vol. bajo	* Vol. bajo
Ilustración mapa de bits	* Vol. muy alto	* Vol. bajo	* Vol. bajo	* Vol. bajo
Fotografía	* Vol. bajo		* Vol. bajo	* Vol. bajo
Entornos	* Vol. alto			
Capturas de pantalla		* Vol. medio	* Vol. alto	* Vol. medio
Texturas	* Vol. medio			
Iconos	* Vol. bajo	* Vol. medio	* Vol. medio	* Vol. medio
Otros: Código QR				
Animación	* Vol. alto			*
Escenas animadas	* Vol. alto			
Loops de animación	* Vol. alto			
Fondos animados	* Vol. alto			* Vol. medio
Efectos animados	* Vol. alto			* Vol. medio
Video	* Vol. medio			* Vol. alto
Video auxiliar de apoyo	* Vol. bajo			* Vol. bajo
Grabaciones presentación				* Vol. alto
Audio	* Vol. alto			* Vol. alto
Banda sonora	* Vol. bajo			* Vol. bajo
Voz en off	* Vol. alto			* Vol. alto
Efectos de Audio	* Vol. alto			* Vol. medio
Texto	* Vol. bajo	* Vol. medio	* Vol. muy alto	* Vol. bajo
Mensajes de campaña	* Vol. medio			
Créditos	* Vol. bajo	* Vol. bajo	* Vol. bajo	* Vol. bajo
Información	* Vol. bajo	* Vol. medio	* Vol. alto	* Vol. alto
Documentación		* Vol. bajo	* Vol. alto	

Tabla 1. Necesidades de contenido del proyecto.

5. Contenidos

Análisis de contenidos

Contenido	Animación VR	Manual de estilo	Memoria	Presentación
Imagen	*	*	*	*
Ilustración vectorial	.ai, .swf, .eps / Color 8 bits/canal / Capas	.ai, .eps / Color 8 bits/canal / Capas	ai, .eps / Color 8 bits/canal / Capas	.ai, .swf, .eps / Color 8 bits/canal / Capas
Ilustración de mapa de bits	.psd, .png / Color 8bits/canal / Canal alfa / 6000*4000 px	.psd, .png / Color 8bits/canal / Canal alfa / 6000*4000 px	.psd, .png / Color 8bits/canal / Canal alfa / 6000*4000 px	.psd, .png / Color 8bits/canal / Canal alfa / 6000*4000 px
Fotografía	.psd, .jpg / Color 8bits/canal / 6000*4000 px		.psd, .jpg / Color 8bits/canal / 6000*4000 px	.psd, .jpg / Color 8bits/canal / 6000*4000 px
Entornos	.ai, .eps / Color 8 bits/canal / Capas			
Capturas de pantalla		.psd, .png / Color 8 bits/canal / 1920*1080 px	.psd, .png / Color 8 bits/canal / 1920*1080 px	.psd, .png / Color 8 bits/canal / 1920*1080 px
Texturas	.psd, .jpeg / Color 8bits/canal / Canal alfa / 1920*1080 px			
Iconos	.ai, .eps, .svg, .pdf / Color 8 bits/canal / Sin capas	.ai, .eps, .svg, .pdf / Color 8 bits/canal / Sin capas	.ai, .eps, .svg, .pdf / Color 8 bits/canal / Sin capas	.ai, .eps, .svg, .pdf / Color 8 bits/canal / Sin capas
Animación	*			*
Escenas animadas	.swf, .mov, .mp4 / Codec H.264, H.265, ProRes 442 / Color 8 bits/canal / 4k - 3840x2160 max / 2k - 2048 x 1080 min			
Loops de animación	.swf, .mov, .mp4 / Codec H.264, H.265, ProRes 442 / Color 8 bits/canal / 4k - 3840x2160 max / 2k - 2048 x 1080 min			
Mapas 360	.swf, .mov, .mp4 / Codec H.264, H.265, ProRes 442 / Color 8 bits/canal / 4k - 3840x2160			.swf, .mov, .mp4 / Codec H.264, H.265, ProRes 442 / Color 8 bits/canal / FHD 1920 * 1080 px
Efectos animados	.swf, .mov, .mp4 / Codec H.264, H.265, ProRes 442 / Color 8 bits/canal / 4k - 3840x2160 max / 2k - 2048 x 1080 min			.swf, .mov, .mp4 / Codec H.264, H.265, ProRes 442 / Color 8 bits/canal / FHD 1920 * 1080 px
Video	*			*
Video auxiliar de apoyo	.mov, .mp4 / Color 8 bits/canal / 1920*1080			.mov, .mp4 / Color 8 bits/canal / 1920*1080
Grabaciones de presentación				.mov, .mp4 / H.264, H.265, ProRes 442 / Color 8 bits/canal / 1920*1080
Audio	*			*
Banda sonora	.mp3, .flac / 44 kHz / 16 bits			.mp3, .flac / 44 kHz / 16 bits
Voz en off	.flac / 44 kHz / 16 bits			.flac / 44 kHz / 16 bits
Efectos de Audio	.mp3, .flac / 44 kHz / 16 bits			.mp3, .flac / 44 kHz / 16 bits

Tabla 2. Especificaciones técnicas básicas de los contenidos.

5. Contenidos

Creación de contenidos

A continuación, aparecen detallados algunos aspectos relativos a la creación de los contenidos.

Ilustración: será creada mediante procesos de bocetaje, tinta digital y coloreado digital. Se usará el periférico de table digital con pantalla interactiva para su creación. Las ilustraciones seguirán un patrón de composición y estructura, especialmente en el caso de los personajes. Se utilizará el software Illustrator o Photoshop. Puede incluir bocetaje a mano alzada en folios de papel físico para agilizar el proceso creativo, en cuyo caso, se digitalizarán mediante escáner.

Fotografía: captura mediante cámara réflex en formato jpeg con resolución 600*4000 px y procesados con software Photoshop.

Entornos: creados a partir de fotografías 360 de entornos o paisajes, o bien con configuración 360 ideados de forma creativa. Uso de software Photoshop. Puede contener animaciones. Resolución mínima 4K. Imagen dividida en 6 secciones de proyección de cubo para su integración en espacio tridimensional RV o bien rectángulo de proporción 2x1 con proyección cúbica incluida. Uso de tableta gráfica para crear los gráficos.

Capturas de pantalla. Obtenidas mediante tecla Impr Pant de teclado y editadas con Photoshop. Su resolución max. es de 1920 * 1080 píxeles y 72 ppi.

Texturas: Obtenidas de repositorios online libres de derechos de autor o creadas de forma personalizada mediante software Photoshop y resolución máx. de 1920 * 1080 píxeles y 72 ppi.

Iconos: Obtenidas de repositorios online libres de derechos de autor o creados de forma personalizada mediante software Illustrator.

Escenas animadas: creadas mediante Illustrator si son vectoriales o Photoshop si involucran mapa de bits. En los casos complejos pueden ser editadas con Animate. En muchos casos serán creadas exclusivamente con After Effects. Uso de tableta gráfica digital para crear los gráficos. Serán procesadas e integradas en After Effects. Puede incluir canal alfa o bien color a modo de croma. Resolución igual a resolución para visualización.

Loops de animación y efectos animados: animaciones cíclicas de personajes, objetos o efectos visuales (por ejemplo, para la emisión de partículas en After Effects). Duración corta. Resolución variable. Creados con Illustrator, Photoshop, Animate o After Effects. Uso de tableta gráfica digital para crear los gráficos. Serán integrados y tratados en After Effects.

Fondos animados: creados con Illustrator o Photoshop empleando tableta gráfica digital. Pueden partir de fotografía 360 o bien generados originalmente. Resolución total de la imagen de reproducción (4K).

Video Auxiliar: obtenido de repositorios online con contenidos libres de derechos de autor. La resolución mínima será de 1920 * 1080 píxeles. Pueden ser tratados previamente con Premiere Pro. Serán integrados y editados con After Effects.

Grabaciones de presentación: uso de cámara réflex con grabación de video a 1080p sobre trípode y con set de luces y lonas para iluminación y fondo. Resolución de edición y publicación será de FHD. Se configurará sencillo plató con iluminación siguiendo esquema de luz básica en forma de triángulo, lonas de fondo incluida lona verde para efectos de croma. Grabaciones serán editadas con calidad alta usando codec ProRes 442.

5. Contenidos

Creación de contenidos

Banda sonora: será obtenida del repositorio online Jamendo Music, que proporciona pistas de audio con música de calidad y de forma libre y gratuita. Las licencias incluyen CC-by. Calidad de descarga permitida: MP3. La música debe ser ambiental, para favorecer efecto inmersivo y exploratorio de la realidad virtual. Se pueden descargar dos o más pista para su mezcla sin constituir obra derivada. Se busca que las pistas tengan contraste y variación, para favorecer la transición entre las diferentes escenas de la animación (aproximadamente cada 10 o 20 mediante cambios rítmicos y nuevas composiciones). El sonido será editado mediante Audition o Audacity.

Efectos especiales: obtenidos del portal web Freesound. Calidad de descarga: MP3. Uso de licencias libres de derechos de autor. Serán editados con Audacity o Audition.

Voz en Off: será grabada con micrófono tipo cápsula de condensador y editada con Audition o Audacity. Calidad de grabación de 44 KHz, 16 bits y formato sin pérdida Flac.

Documentación: realizada con software InDesign, creando plantilla previamente de acuerdo a libro de estilo diseñado. Salida y exportación en formato pdf para visualización e interactividad. Creación de índice automático, estilos de párrafo, estilos tipográficos, gama de colores y rejillas de distribución de contenidos.

Finalmente, quedan especificados en la siguientes tablas (de forma exhaustiva) el conjunto de los contenidos que es necesario crear para el proyecto. La agrupación de los mismos guarda correspondencia con el número de escenas en que ha sido dividido el audiovisual.

A.1	Ánimas anónimas
A.2	Ánima personaje Prometeo
A.3	Paisaje de Extremadura en general. Elementos: nubes, montañas de diferentes tamaños, lagos y/o ríos, árboles de diferentes tamaños, animales lejanos.
A.4	Dehesa extremeña. Paisaje. Elementos: nubes, montañas pequeñas de fondo, encimas de diferentes tamaños, ganado y aves, otros elementos de paisaje.
A.5	Verano seco. Paisaje. Elementos: cielo azul, encinas de diferentes tamaños, pastos secos, peñas y otros objetos de paisaje, casas lejanas.
A.6	Invierno lluvioso. Paisaje. Elementos: nubes, agua y/o lluvia, montañas en invierno, árboles en invierno de diferentes tamaños, río o similar.
A.7	Interior de un pueblo. Elementos: nubes. Edificios de diferentes tamaños, fuentes. árboles de diferentes tamaños.

Tabla 3. Elementos visuales **parte A.**

B.1	Interior de pueblo, calentamiento + 4°C. Elementos: cielo color cálido, nubes cálidas, edificios de diferentes tamaños, fuente, suelo de tonos quemados, rótulo de texto de diferentes tamaños.
B.2	Figura humana, metáfora de calentamiento. Elementos: todos los elementos de B.1, figura humana, fuego, efectos de llamas de diferentes tamaños, aliento cálido, fuego.
B.3	Metáfora -20% precipitaciones. Elementos: cielo color cálido, casas y edificios de diferentes tamaños, árboles de diferentes tamaños, suelos y fuentes, figuras humanas con cántaros, agua-chorro de cántaro, charcos de agua grandes suelo.
B.4	Concepto de sequía y pérdida de biodiversidad. Elementos: nubes, montañas de diferentes tamaños, árboles de diferentes tamaños, animales y especies, suelo y tierra, suelo y agua.
B.5	Extremadura golpeada climáticamente. Elementos: figuras humanas, lágrimas – aire de diferentes tamaños, fondo color cálido.

Tabla 4. Elementos visuales **parte B.**

5. Contenidos

Creación de contenidos

C.1	¿Quién contamina?	Elementos: objetos de consumo (ordenadores portátiles o pc, teclados y ratones, pantallas, smartphones, relojes, pulseras inteligentes, casas, estufas, aire acondicionado, automóviles, aviones, cajas de paquetería, electrodomésticos varios, auriculares y plásticos), figuras humanas, nubes de contaminación, líneas de movimiento fluido en el fondo.
C.2	Sociedad de consumo irresponsable.	Elementos: figuras humanas, texturas de objetos de consumo, fondo con líneas y puntos en movimiento.
C.3	Monstruo Tifón (100 empresas generan el 70% de la contaminación mundial).	Elementos: nubes de contaminación y columnas de humo, edificios cabeza tifón contaminadores con bocas abiertas, suelo.
C.4	Cabezas contaminadoras.	Elementos: figuras de cabeza humana con bocas abiertas. Nubes de humo y columnas de humo contaminador, fondo color cálido, suelo fango, líneas suelo líquido fluido.

Tabla 5. Elementos visuales **parte C**.

E.1	Medidas de bajo impacto.	Elementos: bombillas de diferentes tamaños, trozos rotos de bombillas, fondo, suelo líquido fluido, suelo líneas líquido fluido.
E.2	Medidas de alto impacto.	Elementos: figuras de avión, figuras de ganado, figuras de coches, figuras de manos con sellos de prohibición – censura, fondo color, suelo fluido, líneas de suelo líquido fluido.

Tabla 7. Elementos visuales **parte E**.

D.1	Es un hecho, futuro incierto.	Elementos: hojas de prensa, efectos de fuego y llamas, líneas de tinta de papel descendentes, suelo y fondo fango fluido, líneas de suelo líquido fluido.
D.2	Límite 2030.	Elementos: suelo y fondo color cálido, rótulo con texto '2030', relojes de arena de diferente tamaño, líneas de color cálido oscilantes, esferas, niña dibujando en el suelo, rótulos con texto '+ 2°C'.
D.3	La contaminación aumenta.	Elementos: figura de Ícaro, figura de Némesis, suelo y fondo único, otros elementos de paisaje.

Tabla 6. Elementos visuales **parte D**.

F.1	Ecoansiedad y ecodpresión.	Elementos: figuras humanas de diferentes tamaños, suelo líquido fluido, líneas de suelo líquido fluido, fondo color cálido.
F.2	Actuar juntos.	Elementos: figuras humanas con distintas posiciones, objetos de consumo, flechas de neón con diferentes configuraciones, rótulos de neón con mensajes de texto o eslóganes, ventanas, montones, suelo, fondo cálido-os-curo-luminoso, efectos de luz ambientales.
F.3	¡Contribuye!	Elementos: figuras humanas, fondo color, suelo color, edificios de fondo, nubes de fondo.

Tabla 8. Elementos visuales **parte F**.

5. Contenidos

Creación de contenidos

Elementos de audio.

VOZ EN OFF

Sonorización con la voz propia del autor del guion narrativo. A continuación, es posible observar gráficamente la división del mismo en sus partes correspondientes.

BANDA SONORA

Constituye un único contenido formado por una o más piezas musicales descargas digitalmente de la plataforma online de intercambio de música Jamendo.

EFFECTOS DE AUDIO

PARTE A – Efectos: ánimas, eléctrico, vacío – oído, eco de voz lejano, ambiente natural, aves, ambiente boscoso, ambiente rural, ganado, aire y árboles, respiración, vacío, río, aire ventoso, ambiente rural pueblo, campanario lejano, niños lejanía, rumor voces lejanas, bullicio lejano.

PARTE B – Efectos: aliento, viento, fuego, calor, chorro de agua o cascada, agacharse, roce

de ropa, goteo de agua, zambullir en agua, sacar algo el agua, cadenas ligeras, gesto, terremoto, sumidero, estruendos, amenaza, burbujas agua, líquido flotante.

PARTE C – Efectos: objetos en fluido, burbujeo o lava, ruido ambiente, fuego – volcán, ruido televisor, ruido de interferencia, ruido de audio, boca aliento, humo, gruñido bestia, movimiento bestia, líquido fluido.

PARTE D – Efectos: líquido fluido, burbujeo, fuego, llama, papel quemándose, tinta en papel, tiza en suelo, reloj de arena, resistencia eléctrica, ambiente caluroso, viento, campanas, ecos de voz, sonidos chirriantes.

PARTE E – Efectos: bombillas rompiéndose, cristales rotos, poner sello, papel al viento, fricción de papel.

PARTE F – Efectos: Burbujeo, líquido fluido, ánimas, gemidos, espíritus, vacío, ambiente de calor, roce ropa, ventana, cartel neón, basura, persiana, remover objetos.



Fig. 12. Mapa panorámico 360. Ejemplo de contenido creado. Fuente: autor.

6. Metodología

Introducción

La metodología aplicada al proyecto consta de cuatro bloques fundamentales, los cuales coinciden con los objetivos principales de este. Los métodos aplicados, y que se detallan a continuación, permiten dar respuesta a los objetivos planteados en el proyecto. Así, en primer lugar, cabe resumir brevemente dichas aspiraciones para plantear posteriormente las metodologías necesarias para su consecución.

‘Animación 2D y realidad virtual. Game Over: Cambio Climático’ es una obra audiovisual que explora e investiga las posibilidades de la animación 2D dentro de los entornos inmersivos virtuales. Por otra parte, supone la producción de contenidos que permitan dar vida al guion visual y narrativo propuesto, así como la obtención de unos resultados estéticos concretos. Por tanto, el proyecto responde a objetivos de producción y de investigación.

Los procesos fundamentales que intervienen en este trabajo comienzan con la fase de preproducción, en la cual está planificada la búsqueda de información, la creación de un guion narrativo y visual y la definición del arte conceptual. La siguiente etapa corresponde a la producción de los contenidos. Además, en esta segunda fase se exploran e investigan caminos y resultados con el objetivo de extraer conclusiones respecto al papel que la animación 2D desempeña en la realidad virtual.

Por todo ello, las metodologías reflejadas a continuación corresponden, en primera instancia, al proceso de búsqueda de información, cuyo resultado es el guion narrativo y el conocimiento experto sobre la temática del audiovisual. En segundo lugar, queda reflejada la metodología que permite explorar los lenguajes narrativos y estéticos, hecho que conduce a la definición del arte conceptual y la estética del proyecto.

La siguiente metodología descrita está relacionada con la investigación sobre la creación y aplicación de técnicas de realidad virtual y animación 2D. Gracias a ello es posible explorar y definir flujos de trabajo en este campo. Finalmente, se describe la metodología aplicada para la creación de los contenidos. Aquí el método es expuesto de forma generalista, puesto que actúa sobre la base de diferentes tipos de medios, en un intento por definir aproximadamente el proceso en cuestión.

6. Metodología

Búsqueda de información

El objetivo de esta etapa es obtener la información necesaria sobre el cambio climático para desarrollar el guion narrativo y plantear el mensaje del audiovisual en el apartado de la comunicación. El proceso de la búsqueda de información se lleva a cabo fundamentalmente a través de la red, ya que es el medio más accesible y económico de acuerdo a los recursos del proyecto. Es preciso recordar que la finalidad del audiovisual es la de comunicar aspectos de la emergencia climática centrados en el ámbito regional.

Con el fin de realizar una búsqueda eficaz se recurre al empleo de fuentes de información de carácter institucional y estadístico. También se plantea explorar la información procedente de asociaciones sin ánimo de lucro, así como de fundaciones centradas en la difusión e intercambio de iniciativas e información sobre el cambio climático. La estrategia de información incide en el hecho de que no es posible involucrar a la masa ciudadana si ésta no se vincula fuertemente al problema.

Las fuentes institucionales y asociaciones consultadas serán:

- **Las de ámbito autonómico**, a través del portal del Observatorio Extremeño de Cambio Climático y el proyecto Extremadura 2030.
- **Las de ámbito nacional**, a través de la Oficina Española de Cambio Climático y AdapteCCa.
- **Asociaciones y fundaciones**, a través de Alianza por la emergencia climática (autonómica), OCU (Organización de los consumidores), programa Emplea Verde (nacional), Greenpeace y Fundación Biodiversidad (nacional).
- **Medios de prensa autonómicos** (diarios HOY y El Periódico de Extremadura) y nacionales.

El inicio de la búsqueda tiene lugar a partir de un conjunto de cuestiones o interrogantes planteados sobre cada línea argumental y para los cuales es preciso obtener una respuesta. De esta forma, el desarrollo de la búsqueda se bifurca en dos líneas paralelas. Una línea atenderá a la información de carácter institucional y estadístico. Constituye la línea puramente informativa de la campaña. La otra línea atenderá a la información reflexiva referente al individuo y su papel puramente individual. Constituye la línea persuasiva y de llamada a la acción.

Una vez recopilada la información, es necesario realizar un análisis de la misma y la extracción, como primer filtro, de las ideas más importantes que tengan relación con el proyecto. Posteriormente, es aplicado el proceso de selección de los contenidos, agrupación, organización y redacción de la misma en un texto para cada línea argumental que permite la creación del guion narrativo de la animación.



Fig. 13. Contaminación. Fuente: Pixabay.

6. Metodología

Búsqueda de información

Los medios técnicos empleados en la búsqueda de información son una línea de fibra óptica para la conexión a internet, ordenador personal con navegador web, y aplicaciones Google Chrome y Mozilla Firefox. En cuanto al motor de búsqueda se ha empleado el buscador Google, ya que constituye la herramienta de búsqueda online más eficaz. Cada fuente bibliográfica ha sido puntuada de acuerdo a su idoneidad y relevancia con respecto a la información del proyecto buscada.

Preguntas planteadas para guiar la búsqueda de la información que permita resolver las necesidades de comunicación del audiovisual.

Línea argumental 1, informacional:

- 1. ¿Qué efectos específicos tendrá el Cambio Climático en la región de Extremadura?
- 2. ¿Qué gravedad y que horizonte temporal está previsto para dichos efectos?
- 3. ¿Existe una solución global o es un proceso irreversible?
- 4. ¿Existe una solución local o es un proceso irreversible?
- 5. ¿Qué margen de maniobra existe en la solución potencial?
- 6. ¿Cómo afectará al ciudadano a pie de calle?

Línea argumental 2, persuasiva:

- ¿Las medidas emprendidas son viables económicamente?
- ¿Qué relación existe entre el poder político, la economía y el Cambio Climático?
- ¿Qué responsabilidad individual tiene el ciudadano en el proceso?
- ¿Qué está en la mano del individuo para ayudar en la solución del problema?
- ¿El individuo se identifica con el problema como parte responsable o cree que es algo ajeno igual que su solución?
- ¿Tienen conciencia individual los ciudadanos de su acción diaria en relación al Cambio Climático?
- ¿Cómo nos sentimos ante el cambio climático?
- ¿Todo el mundo puede pensar en el cambio climático, o es solo una cuestión para gente con poder adquisitivo? Algunas personas ya tienen suficiente con tratar de sobrevivir y buscarse la vida.
- ¿Qué tres medidas sencillas puede implementar un ciudadano diariamente para producir una mejora?

Palabras clave de la búsqueda e investigación:

Cambio, climático, Extremadura, estadística, pronóstico, efectos, población, economía, recursos, actitud, personal, reflexión, acción, cercano, real, individuo, actitud, participación, adversidad, proactividad, superación.

Comportamiento, sentimiento, complacencia, desesperación, depresión, fatalismo, oscuridad, supervivencia, futuro, incomodidad, ceguera, problema, solución, experiencias, acción, acción útil, daño, peligro, planeta.

6. Metodología

Definición de los aspectos narrativos y estéticos

La definición de los aspectos narrativos y estéticos forman parte de las atribuciones que debe resolver el director de arte. El objetivo de este proceso es definir el tono de la comunicación, así como aquellos aspectos visuales que la representan. La metodología aplicada en ambos apartados es la de realizar un estudio de los lenguajes estéticos y narrativos y aplicar a los mismos una selección que armonice con los parámetros del proyecto.

En el primer caso, el método consiste en llevar a cabo un recorrido por las principales teorías estéticas que ha producido el ser humano. Este viaje estético proporciona una visión global y aporta matices interesantes al proyecto. Una prueba de ello son los conceptos de belleza clásica y de lo sublime romántico, teorías ambas que son de especial interés y aplicación para la definición del arte conceptual. Por otra parte, se estudian y seleccionan movimientos estético-artísticos concretos (Art Déco, movimiento Punk y el cartelismo político). Estos aportan las características visuales específicas.

En el segundo caso, la exploración de los lenguajes narrativos, el método aplicado consiste en realizar un estudio de el tono de la comunicación y su relación con un posible entorno de realidad virtual. De esta forma, son analizados los diferentes tipos de registros que resultan de aplicación a un mensaje (formal o coloquial, diálogo cercano o mensaje distante, sencillo o complejo, etc), la extensión y su relación con la voz en off. En este sentido, la metodología planteada supone realizar una simulación acerca de como transmitir un mensaje sobre la crisis climática de la forma más efectiva a otra persona, hecho que arroja como consecuencia unos parámetros de comunicación concretos.

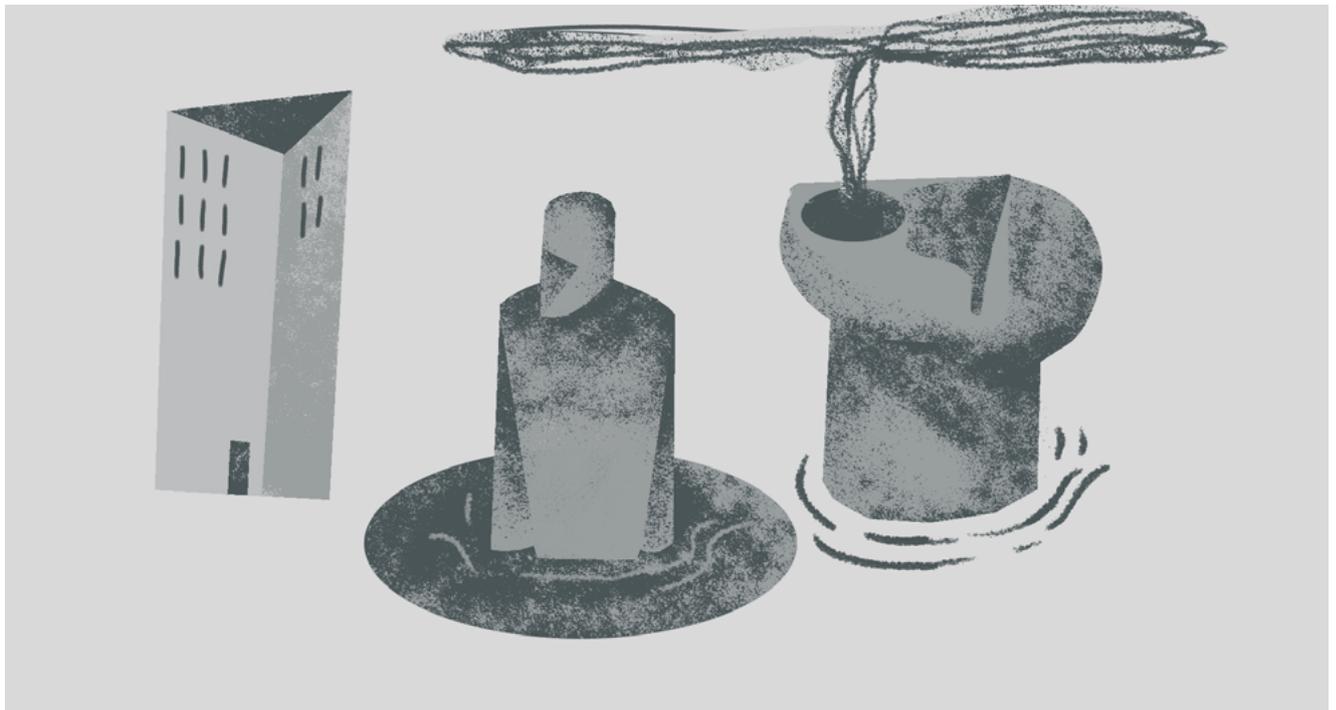


Fig. 14. Muestra arte conceptual del proyecto. Fuente: autor.

6. Metodología

Investigación sobre la realidad virtual y la animación 2D

La realidad virtual es un medio en desarrollo actualmente, que, si bien no es una novedad, aún no puede catalogarse como una tecnología madura. Este hecho produce como consecuencia la falta de uniformidad o métodos generales respecto a la creación de entornos artificiales de RV. Existen programas informáticos como After Effects o Premiere Pro que incorporan herramientas complejas para la producción de este tipo de contenidos, aunque la metodología aplicable es de carácter muy heterogéneo. Ello se debe a su incorporación reciente.

La metodología de cada proceso adquiere un carácter más bien experimental. Existen diferentes propuestas y en general los procedimientos resultan complejos y no sencillos de comprender. La aplicación de un método u otro, o incluso su propia definición, es pues el resultado de las decisiones del autor. En este sentido, el proceso metodológico aplicado al proyecto en los aspectos referentes a la realidad virtual son el resultado de búsqueda de información, la selección de propuestas o recomendaciones procedentes de fuentes heterogéneas y la consolidación de un método propio tomando como base la experiencia adquirida.

Así, la búsqueda de información mediante tutoriales y artículos explicativos constituyen el primer paso. Son numerosas las técnicas y los recursos que pueden intervenir en el proceso de construcción de un entorno inmersivo. Además, ha de tenerse en cuenta que este proyecto estudia la realidad virtual y su relación con la animación 2D. El resultado son varias líneas de actuación o métodos básicos de trabajo, los cuales serán expuestos con más detalle en el apartado referente al proceso de trabajo.

Con carácter general, la metodología a seguir para la creación de este tipo de entornos inmersivos es la que sigue a continuación. El método comienza con la construcción del entorno. Este puede obtenerse a partir de contenidos optimizados para ello (ilustraciones 360 o videos 360) o bien generando un espacio vacío con estas propiedades. En el primer caso, el programa ha de analizar la información y ser capaz de generar la correspondiente proyección virtual. Los contenidos preparados para ello han de presentar unas características adecuadas.

Los medios que permiten generar entornos virtuales pueden ser obtenidos a través de dispositivos que capturan los detalles en el espacio en ángulos similares a la visión humana o incluso del espacio total circundante. También pueden ser creados por el profesional, como es el caso de las ilustraciones 360 o mapas cúbicos. Incluso el software actual es capaz de realizar conversiones de panorámicas analizando los datos de sus elementos constituyentes transformándolos en una proyección apta para RV.



Fig. 15. Captura de pantalla edición de realidad virtual en After Effects. Fuente: autor.

6. Metodología

Investigación sobre la realidad virtual y la animación 2D

El siguiente estado del método es operar dentro del espacio tridimensional virtual aplicando técnicas de composición digital o retoque digital. Estos procesos comprenden desde la inclusión de medios de diferentes orígenes (ilustraciones, fotografías, vídeos, objetos 3D, efectos visuales, etc) hasta la creación de los mismos dentro del propio software. Se aprovecha aquí al máximo la naturaleza digital de los medios para integrarlos en un mismo espacio y componerlos de una determinada manera con objeto de comunicar un mensaje.

La composición digital, dentro de los límites espaciales expandidos de la realidad virtual, resulta ser 'anidable'. Esto significa que es posible aplicar procesos de precomposición a los cuales aplicar técnicas de composición digital, y posteriormente introducir nuevas operaciones de composición sobre estos elementos dentro del espacio virtual. Las posibilidades son prácticamente infinitas, ya que las composiciones adquieren un comportamiento similar al de las capas. Son contenedores de elementos que a su vez pueden contener otras unidades contenedoras. Muchas composiciones formadas a su vez por diferentes medios pueden coexistir en el espacio virtual y ser operadas a su vez tridimensionalmente.

El método finaliza con la salida o exportación del contenido de forma óptima para su consumo y visualización en la plataforma escogida. Ello implica la transformación de las propiedades del entorno de trabajo 3D virtual en un entorno de visualización 2D con sus correspondientes deformaciones y divisiones. Este procedimiento permite obtener la perspectiva y la configuración de video necesaria para ser operado por dispositivos RV a través de una pantalla 2D. Generalmente dicha transformación es ejecutada en exclusiva y de manera automática por el software en cuestión.

Es importante también reseñar que, dentro del método de trabajo con estas tecnologías, existen otros aspectos a abordar. El trabajo con un entorno de RV implica generar composiciones de trabajo RV, que, aunque forman parte del mismo contenido, difieren en su comportamiento. Estas composiciones comprenden la edición del entorno RV, la previsualización del resultado del mismo y su salida o exportación. La naturaleza del contenido es la misma, pero en cada una se trabaja de una forma particular, y el contenido experimenta transformaciones y deformaciones. Dentro del método, el ideal de trabajo es alternar entre unas y otras para tener una idea clara de la evolución del contenido.

Resumiendo, la metodología aplicable a la creación de un entorno de realidad virtual comienza tomando decisiones respecto del software a través del cual tendrá lugar el proceso (software de retoque o software de composición). A continuación, ha de ser planteada la creación del entorno RV. Para ello es preciso decidir si es obtenido a partir de otro medio o bien será creado desde cero. Una vez generado el espacio virtual, resultan de aplicación los procedimientos de importación o creación de elementos compositivos y las técnicas de composición y animación (transformaciones espaciales o de forma, efectos, máscaras, etc), alternando el espacio de edición con el de previsualización. Finalmente, la composición de salida es exportada y adapta al espacio de visualización en pantalla 2D para ser difundida y consumida a través de plataformas de publicación online que soporten tecnologías de RV.

6. Metodología

Creación de los contenidos

La metodología aplicable a la creación de los contenidos del proyecto varía en función del tipo de contenido. Básicamente, son empleadas cuatro categorías de contenidos: ilustraciones, animaciones, entornos RV y audio. Complementariamente, y en menor medida, está planificado el uso de fotografías y videos. A continuación, serán descritos brevemente los métodos de creación de los contenidos.

Ilustraciones

Estos elementos pueden ser divididos en dos grupos: ilustraciones convencionales, bien como mapa de bits o bien como vectores, e ilustraciones que constituyen panorámicas 360 a partir de cuales definir entornos de realidad virtual. En todos los casos la metodología a aplicar sigue el siguiente proceso general: bocetaje u obtención de ideas, ilustración de las formas, adición de color y texturas, adición de efectos de procesamiento de la imagen, revisión y exportación. El software utilizado para este propósito puede ser Photoshop (ilustración de mapa de bits) o Illustrator (ilustración vectorial).

En el caso de que la ilustración sea un mapa cúbico 360, el flujo de trabajo difiere. Aquí es necesario aplicar el siguiente método general: generación de la panorámica esférica proyectada sobre el plano, importación de la maya de cubo en sus proyecciones sobre el plano panorámico, realización del bocetaje sobre visor tridimensional 360 con el cubo proyectado, adición de capas con los diferentes elementos a ilustrar, creación de formas, adición de color y texturas, revisión y finalmente exportación como panorámica 2D. En el caso de que el software convierta una panorámica convencional en una versión para RV 360, solo es necesario seguir los pasos del primer método y posteriormente aplicar la función de conversión.

Animaciones.

El proceso de animación consiste en modificar las condiciones de un objeto a lo largo del tiempo obteniendo con ello la sensación de movimiento. Existen numerosas técnicas de animación. Algunas de ellas son herencia de la animación clásica, en la cual el movimiento era creado fotograma a fotograma con diferentes configuraciones posibles en cuanto al número de cuadros a dibujar por unidad de tiempo (segundo). El desarrollo de las técnicas de animación digitales cambió este procedimiento introduciendo novedades y automatismos como las interpolaciones de forma o de movimiento. Estas últimas resultan especialmente relevantes en el caso de la animación 3D.

Las necesidades del proyecto se centran en el uso de la animación 2D. Es por ello que es posible aplicar aquí tanto técnicas clásicas como técnicas digitales más recientes, y la metodología de una u otra opción difieren significativamente. Sin embargo, no experimenta ninguna variación la aplicación de los principios de la animación (estirar o encoger, acciones superpuestas, exageración, etc), que poseen un carácter universal. La diferencia, por tanto, en las metodologías usadas en esta producción varían en cuanto al uso de procesos automáticos, siendo esta última opción la más utilizada.

El método general comienza planteando la animación en sus términos de guion ilustrado. Ello conlleva estudiar las posiciones clave o keyframes y las líneas de acción y movimiento. En otro orden de las cosas, es posible plantear la animación en términos más intuitivos sin necesidad de basarse en el uso de fotogramas clave. A continuación, ya sea mediante interpolación, o bien creando las claves intermedias manualmente, se completan las diferentes poses a lo largo del tiempo estudiando brevemente su evolución.

6. Metodología

Creación de los contenidos

Una vez el resultado es satisfactorio, es necesario generar las formas limpias del dibujo (cleaning). Se ha de poner especial cuidado en comprobar que la aplicación de los principios de la animación es correcta, pues permite dotar a esta de mayor dinamismo y credibilidad. Fases posteriores son añadir el color y las texturas y finalmente aplicar los procesos de postproducción. Estos últimos comprende la adición de efectos visuales o también de sistemas de partículas. El contenido acabado será exportado con unos parámetros concretos que permitan su importación en el software After Effects y de este modo participar en la composición digital.



Fig. 15b. Captura de pantalla de edición de realidad virtual en After Effects. Fuente: autor.

6. Metodología

Creación de los contenidos

Entornos de RV

Las metodologías de trabajo con entornos de realidad virtual han sido expuestas anteriormente en el subapartado 'Investigación sobre la realidad virtual y la animación 2D'.

Audio

El proceso de grabación de audio para audiovisuales de esta dimensión comprende el uso de métodos técnicos que exceden sin duda el propósito del proyecto, aunque en cierto serán tratados con la mayor corrección posible. En función de los medios disponibles, el método para la grabación de la voz en off sigue el siguiente proceso: instalación y verificación del micrófono, pruebas de audio, pruebas de voz, crear pista de grabación estéreo, definición de los parámetros de grabación del audio, grabación del audio en sesiones independientes, limpieza y corrección del audio, aplicación de efectos de procesamiento de audio y finalmente la exportación del audio final.

Además de la voz en off, los contenidos de audio incluyen la banda sonora y los efectos de sonido. En ambos casos estos archivos de sonido serán obtenidos a través de plataformas online de distribución y descarga gratuita de música y efectos sonoros. Dependiendo del tipo de licencia de derechos de autor que sea de aplicación en cada elemento, es posible aplicar mayor o menor cantidad de procesos a los originales. Para resolver las dificultades derivadas de este hecho, los contenidos descargados cumplen con la autorización para generar obra derivada. El proceso, por tanto, es el que sigue: búsqueda en línea de los contenidos, selección descarga de los archivos, limpieza y corrección de los audios, montaje, añadir efectos de procesamiento y finalmente exportación del audio final.

7. Plataforma de desarrollo

Los medios técnicos empleados para llevar a cabo el desarrollo del proyecto comprenden un conjunto tecnologías de software y hardware que configuran el entorno de trabajo. Este se caracteriza por hacer uso fundamentalmente de tecnologías informáticas, destacando especialmente el uso de la estación de trabajo para el procesamiento bruto de la información. También requiere del uso de pantallas adecuadas para el trabajo con gráficos digitales, y de tabletas gráficas para la digitalización de las ilustraciones o los fotogramas de la animación. Se resumen a continuación estos elementos:

7.1 Hardware

- Procesamiento y periféricos:
- Estación de trabajo con procesador multinúcleo (6 núcleos) y sistema operativo de 64 bits Windows 10 profesional.
 - 16 GB de memoria RAM DDR4 2400 Hz.
 - Tarjeta gráfica profesional de video de 2 GB RAM.
 - Disco duro con tecnología rápida de lectura y escritura NVMe.
 - Red Wifi 100 Mb/s.
 - Pantalla profesional con precisión de color Delta E < 2.
 - Periféricos de entrada de datos teclado y ratón.
 - Tableta gráfica digital con pantalla interactiva.

7.2 Software

- Adobe Creative Cloud CC 2019
 - o Photoshop.
 - o Illustrator.
 - o Animate.
 - o Premiere.
 - o After Effects.
 - o Audition.
 - o In Design.
- Autodesk Maya 2019.
- Audacity.
- Microsoft Office 365.
- Windows 10 64 bits.

7.3 Otros

- Gafas de realidad virtual.
- Cámara Réflex – Fotografía 24 mpx JPEG/RAW – Video 1080p.
- Trípode para cámara fotográfica.
- Set de luces con trípodes, focos, paraguas y lonas de fondo.
- Pen Drive 120 GB para copias de seguridad.
- Impresora multifunción con escáner y copiadora.
- Micrófono tipo cápsula de condensador 19-40 KHz y sensibilidad de -35 dB.
- Impresión soporte papel tamaño normalizado (B1, B2).
- Hojas de papel DIN A4.
- Útiles de dibujo (lápiz, bolígrafos, rotuladores y goma).

8. Planificación

Aspectos esenciales

Tiempo

El proyecto se desarrolla en el período de tiempo comprendido entre las fechas del 08/10/2019 y 13/01/2020, es decir, tendrá una extensión temporal exacta de 98 días:

28 días comprenden la PEC2 *

35 días comprenden la PEC3 *

35 días comprenden la PEC4 *

Dedicación (esfuerzo, coste)

La cantidad de esfuerzo y dedicación personal medido en horas que se va a dedicar al proyecto es de 7 horas diarias, durante 6 días a la semana. El día de domingo de cada semana será empleado para obtener el descanso necesario. Si se analiza el calendario, y dada la extensión temporal del proyecto, se concluye que a lo largo de la duración de éste existen un total de 14 días (domingos) durante los cuales no se realizará actividad alguna. Se expone a continuación el número de días de descanso correspondientes a cada entrega parcial:

4 días para PEC2 *

5 días para PEC3 *

5 días para PEC4 *

Por tanto, la duración real del proyecto en términos absolutos es de 84 días. Si esta duración le aplicamos el correspondiente recurso de esfuerzo personal, medido en horas, obtenemos una dedicación al proyecto de:

$84 \text{ días} * 6 \text{ horas/día} = 504 \text{ horas de trabajo.}$

En función del dato obtenido por el parámetro de la dedicación personal al proyecto, podemos definir la tipología del proyecto como un proyecto de dimensión media (251 a 2500 horas).

La siguiente tabla desglosa y resume el número de horas y días asignados para cada PEC o entrega parcial del proyecto:

PEC	Tiempo (días)	Dedicación (horas)
PEC2	24	144
PEC3	30	180
PEC4	30	180
Totales	84	504

De acuerdo al marco que regula los estudios de grado dentro del EEES (Espacio Europeo de Educación Superior), se establece que las horas dedicadas por el alumnado a la actividad objeto de estudio será de unas 25 o 30 horas por crédito. Así, el Trabajo final de grado comprende una asignación de 12 créditos, lo cual presupone una cantidad en horas de estudio y dedicación de 360 horas aprox. Si bien el esfuerzo planificado y proyectado para el desarrollo del proyecto excede a esta cantidad, se considera, dada la importancia curricular de esta materia, que resulta adecuado según los objetivos del Trabajo final de grado y con acuerdo al interés del alumno por desarrollar un proyecto de calidad y valor que nutra eficazmente al portafolio personal.

* La abreviatura PEC corresponde aquí a <<prueba de evaluación continua>>, referente a la evaluación que la universidad (UOC) lleva a cabo sobre los trabajos de los alumnos.

8. Planificación

Aspectos esenciales

Entregables

Productos

- **Animación audiovisual tridimensional**, con demostración visual en RV, reproducible en dispositivos que soporten entornos de RV, con una duración máxima aproximada de 3 minutos (mínimo de 120 segundos, máximo de 180 segundos).
- **Desarrollo completo de la concepción del proyecto de animación** incluyendo el **guion narrati-**

vo, el arte conceptual y el storyboard.

- **Manual de estilo de la animación.**

Memoria

- Documentación formal de todo el trabajo realizado en el proyecto con una extensión máxima de 90 páginas.

Presentación

- Presentación audiovisual explicativa y persuasiva del Trabajo final de grado.

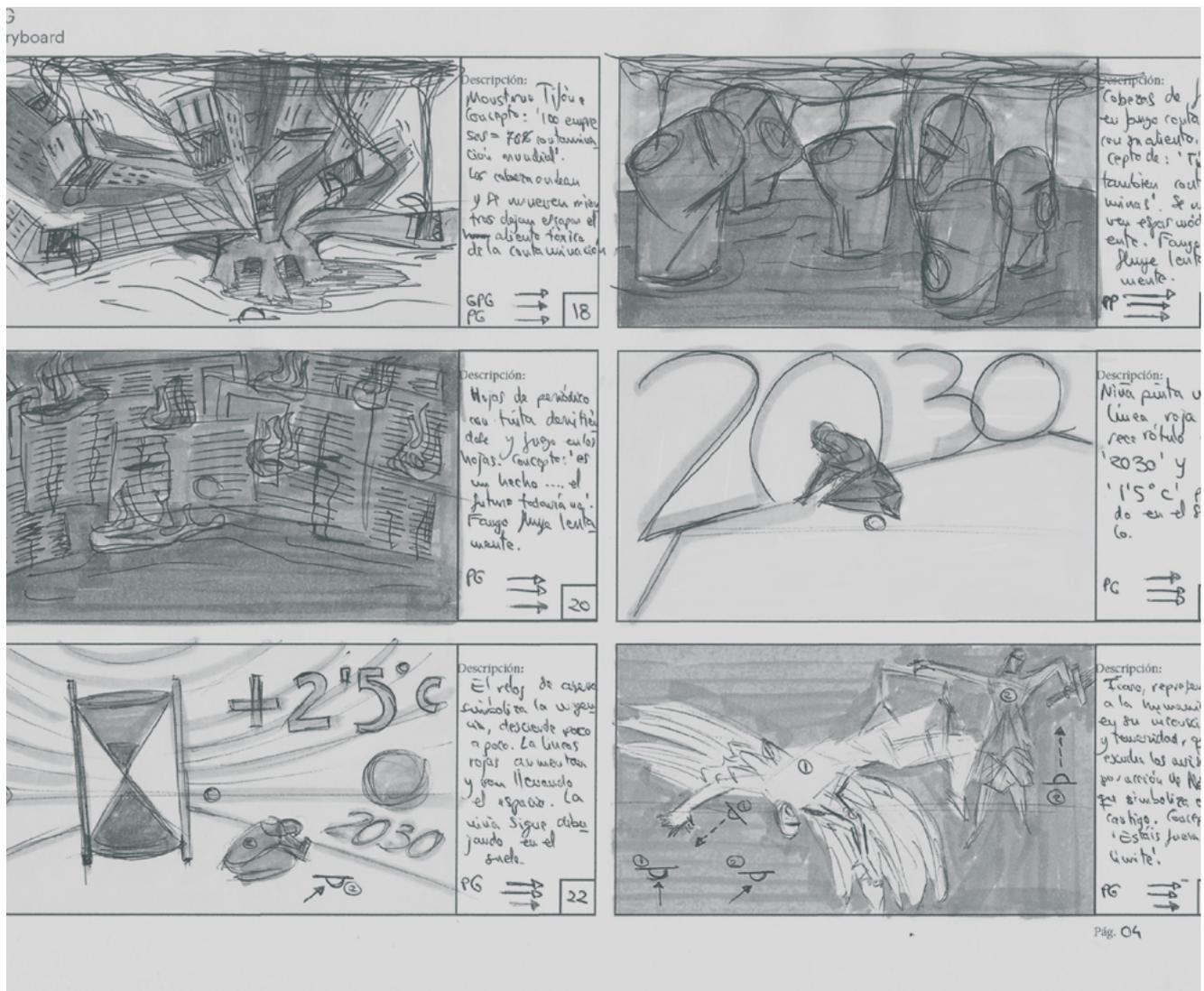


Fig. 16. Página de documento storyboard. Fuente: autor.

8. Planificación

Alcance del proyecto

Animación RV

Función: Demostración visual de animación 2D en entorno de realidad virtual. Narrar y presentar el guion ilustrado definido para informar y persuadir (llamada a la acción) sobre los aspectos más relevantes seleccionados sobre el cambio climático en el entorno local-regional, dentro del marco de una campaña de comunicación sobre esta temática. Constituir una unidad narrativa independiente con significado propio.

Características: animación audiovisual integrada en un espacio tridimensional de realidad virtual que pueda ser reproducido y visualizada a través dispositivos que soportan estas tecnologías, tales como smartphones o gafas de realidad virtual. La animación debe integrar principios y técnicas de la animación 2D junto con tecnologías de realidad virtual. La animación, por su coste y calidad, ha de ser de tipo on twos o 2s o hacer uso de interpolaciones por computador, definiendo 60 fotogramas animados por cada segundo de video. La resolución de video del producto será de 4k (3840*2160 píxeles), con una velocidad de reproducción de 60 fotogramas por segundo y codificado en un formato apto para su presentación (preferiblemente H264 o su evolución más moderna, H265). La duración, preferiblemente no será inferior a 120 segundos ni superior a 180 segundos. La animación incorporará audio, tanto banda sonora como efectos de audio y voz en off.

Concepción del proyecto audiovisual

Función: estudiar y desarrollar los aspectos relativos al guion narrativo, el guion ilustrado, el arte conceptual y los aspectos de la dirección de arte como aspectos estéticos, funcionales y expresivos.

Características: explorar los diferentes aspectos estéticos y narrativos que pueden ser de aplicación en un proyecto audiovisual de esta dimensión, planificando y teorizando acerca de los mismo posibles soluciones. Aunque no será desarrollado y producido todo el guion al completo, sino solo una parte del mismo a través de una demostración visual, el proyecto comprende su planificación y proyección como parte del ejercicio de concebir una solución completa.

Manual de estilo de animación

Función: documentar y reglamentar las características estéticas, conceptuales y narrativas de las obras de animación de la campaña de comunicación. Permitir reproducir el estilo de animación en nuevas obras con motivo de una hipotética ampliación del alcance de la campaña. Definir las hojas de especificaciones.

Características: acorde al estudio, análisis y selección previa de lenguajes estéticos, narrativos y gráficos que resulten eficaces y adecuados para lograr los objetivos comunicativos y narrativos de las animaciones. El manual de estilo documenta el uso del color, forma, línea, textura, iluminación, composición, estructura, tipografía y distribución espacial de los elementos que permiten crear los contenidos de las animaciones. Así mismo ha de reflejar el tono comunicativo y otros parámetros que definan la dirección de arte de la narrativa visual.

8. Planificación

Límites del proyecto

El proyecto **incluye:**

- Demostración visual mediante animación de realidad aumentada de duración y temática concretas (2-3 minutos y centrada en el cambio climático en el entorno local-regional).
- Aspectos proyectuales de la obra proyectados y concebidos al completo.
- Definición de la dirección de arte del proyecto.
- Investigación de lenguajes visuales y estéticos y selección de 2 o 3 casos que razonablemente resulten de aplicación para la finalidad del proyecto.
- Investigación de lenguajes narrativos y audiovisuales y selección de 2 o 3 casos que razonablemente resulten de aplicación para la finalidad del proyecto.
- Creación de un manual de estilo que documente y exponga los rasgos y características estéticas y narrativas de la animación.
- Creación del storyboard previo al desarrollo de la animación.
- Creación de audio de voz en off.
- Búsqueda y selección de recursos de audio, consistentes en una banda sonora y efectos especiales de audio a través de terceros mediante contenidos libres de derechos de autor.
- Creación original de los contenidos visuales que sean necesarios para presentar el storyboard de la animación utilizando diferentes tipologías (animación 2D, fotografía, gráficos vectoriales, imágenes de mapa de bits o textos) y técnicas.
- Investigación, búsqueda, selección y redacción de los contenidos verbales de la obra audiovisual referentes al cambio climático circunscritos a los ámbitos local y regional.
- Publicación de los entregables en el repositorio correspondiente de la universidad, así como la difusión pública de la animación resultante a través de sitios web para medios audiovisuales, en este caso, Youtube o Vimeo.

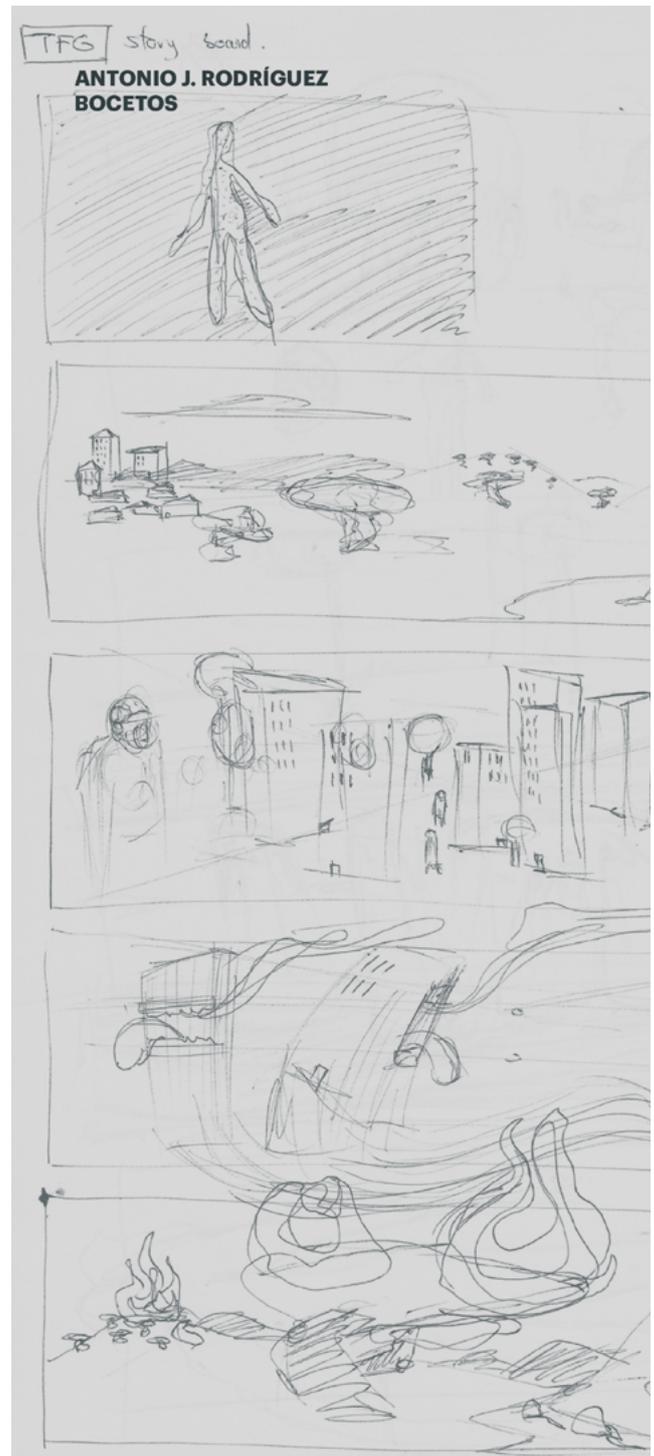


Fig. 17. Boceto de arte conceptual. Fuente: autor.

8. Planificación

Riesgos del proyecto

Niveles de riesgo:

[1] = bajo.

[2] = medio.

[3] = alto.

1. Información sobre el cambio climático a nivel local o regional inaccesible, dispersa o irrelevante. [3]. Las fuentes de información no están disponibles, no hay datos concluyentes o interesantes para el proyecto. Solución: consultar fuentes especializadas, realizar entrevistas a expertos o docentes en la materia.

2. Requisitos de hardware para la edición y renderizado de escenas y contenidos en realidad virtual superiores a los disponibles. [3]. El software After Effects CC demanda más potencia de la disponible, y las tareas de edición y renderizado se realizan de forma lenta y pesada, comprometiendo la planificación. Solución: comprobar requisitos previos, utilización de recursos gráficos para la animación poco costosos en términos de hardware, dividir el audiovisual en partes más pequeñas o subunidades y montarlas posteriormente con otro software de edición de video. Planificar la posibilidad de realizar la campaña sin hacer uso de tecnología de realidad virtual.

3. Planificación temporal de la animación insuficiente. [2]. Los recursos de esfuerzo personal destinados a la producción del producto no cubren el total de horas necesario para su ejecución. Solución: considerar en la planificación un pequeño colchón temporal. Prototipar previamente estilo visual y su consumo de esfuerzo para realizar una medición realista del tiempo de producción necesario.

4. Conocimientos técnicos sobre animación o realidad virtual insuficientes. [2]. La falta de experiencia o de conocimientos especializados en realidad virtual impiden un buen desempeño personal o la obtención de un estilo visual de calidad. Solución: contemplar la posibilidad de adquirir cursos o lecciones formativas centradas en esta tecnología, así como de técnicas avanzadas de ilustración y animación. Reflejar dicha formación en la planificación del proyecto.

5. Alcance de proyecto insuficiente o excesivamente ambicioso. [2]. Las soluciones o productos propuestos como alcance del proyecto no responden a las expectativas de un Trabajo final de grado o bien resultan inabarcables. Solución: realizar una planificación flexible, con un margen temporal que permita ampliar el proyecto. Reflejar en la planificación diversos grados de calidad a alcanzar a partir de un mínimo imprescindible, de manera que el proyecto pueda fluctuar y adaptarse a la realidad imperante durante su ejecución.

6. Impacto narrativo insuficiente. [1]. La línea argumental propuesta en la narrativa no es lo suficientemente impactante o persuasiva. Solución: consultar con usuarios tipo o target la idoneidad de la información a exponer y su grado de interés.

8. Planificación

Hitos del proyecto

Nombre	Duración	Inicio	Final
PEC2	24 días	08/10/2019	04/11/2019
(Diseño y preproducción)			
Análisis y diseño del TF	24 días	08/10/2019	04/11/2019
Análisis técnico y de contenidos	3 días	08/10/2019	10/10/2019
Selección y organización de la información	5 días	12/10/2019	17/10/2019
Dirección de arte	4 días	21/10/2019	24/10/2019
Concepción de los productos	6 días	25/10/2019	31/10/2019
Plan de producción en detalle	2 días	01/11/2019	02/11/2019
PEC3	30 días	05/11/2019	09/12/2019
(Producción)			
Análisis y diseño del TF	30 días	05/11/2019	09/12/2019
Creación de los contenidos	10 días	05/11/2019	15/11/2019
Tratamiento de la información	2 días	18/11/2019	19/11/2019
Integración de los productos	14 días	21/11/2019	06/12/2019
Pruebas y correcciones de los productos	1 día	07/12/2019	07/12/2019
PEC4	30 días	10/12/2019	13/01/2020
(Postproducción y difusión)			
Análisis y diseño del TF	30 días	10/12/2019	13/01/2020
Postproducción de animación	7 días	10/12/2019	17/12/2019
Difusión	1 día	18/12/2019	18/12/2019
Memoria	84 días	08/10/2019	13/01/2020
Redacción y corrección de la memoria	84 días	08/10/2019	13/01/2020
Presentación	12 días	23/12/2019	04/01/2020

Es necesario tener presente que, en el tiempo comprendido entre cada entrega parcial y durante el espacio temporal para la entrega final, se ha reservado un margen del 20% del tiempo para tareas de la gestión del proyecto (fundamentalmente las acciones de seguimiento y control, redacción de la memoria y gestión de los riesgos). Por otra parte, reseñar también que en el caso de la duración de la PEC 4 se ha reservado un espacio colchón para atender a dificultades del proyecto si se producen y para realizar la presentación final del proyecto (100 horas aprox. en total).

Tabla 9. Planificación de los hitos del proyecto.

8. Planificación

Distribución EDT de la ejecución del proyecto

La tabla 10 muestra el conjunto de tareas correspondientes a la ejecución del proyecto, distribuidas por cada uno de los productos entregables. En el caso de los productos de la animación y el manual de estilo, comparten por su naturaleza algunas tareas propias de las etapas de diseño, producción y difusión. Es por este motivo que la tabla se organiza según las tareas, de forma que quedarán marcadas en el caso de que un producto concreto requiera de su implementación. También será escrito en la celda correspondiente los recursos (medidos en horas) asignados para el cumplimiento de la tarea para cada producto. Algunas subtareas han sido desglosadas por su interés y peso en el conjunto del plan de trabajo.

De esta forma, quedan recogidas aquí las tareas correspondientes a la producción de los entregables a lo largo de la duración temporal en horas disponibles para cada PEC o entrega parcial del proyecto. Es necesario reseñar que, en el espacio temporal de cada PEC, recogidas en las tablas y expresadas en horas, se ha reservado un 10% de este tiempo para la redacción de la memoria, y un 10% para el seguimiento y control del proyecto. Ambas tareas se realizan de forma solapada y paralela a lo largo de todo su ciclo de vida. De esta manera, se planifica de forma práctica el tiempo para las diferentes tareas de las entregas parciales y se tienen en cuenta las tareas propias de la gestión del proyecto.

Por otra parte, no se ha incluido en esta distribución de EDT las tareas propias a la producción de la presentación del Trabajo final, ya que este entregable será creado durante la última fase del proyecto, esto es, la PEC4. Para llevar a cabo su ejecución, se ha reservado un espacio temporal de 72 horas (12 días), el cual se considera adecuado para este fin. Dentro de este margen temporal se establecerá una planificación propia que detalle el plan de trabajo exclusivo de este producto. Así será indicado en la tabla de hitos y en el documento anexo que recoge dicha planificación detalladamente.

En conclusión, la ejecución del proyecto ha quedado dividida en un conjunto de tareas propias de un proyecto multimedia, la cuales responden a una división clásica de proyecto basado en las fases de diseño, producción y difusión de los productos entregables. Esta división de tareas ha permitido responder a las necesidades estimadas de la idea de proyecto y configurar la tabla de hitos, alineada con los objetivos establecidos en las etapas iniciales. También se han tenido en cuenta, de forma específica, las tareas propias de gestión del proyecto, como seguimiento y control y la redacción del documento de la memoria. Así mismo, se ha reservado un margen temporal para paliar posibles retrasos durante la ejecución o para hacer frente a la aparición de riesgos predecibles o impredecibles durante su desarrollo.



Fig. 18. Fragmento de página de documento storyboard. Fuente: autor.

8. Planificación

Distribución EDT de la ejecución del proyecto

H(horas)	Tarea	Animación RV	Concepción proyectual	Manual de estilo	Memoria
116,5	(A) Diseño y Preproducción	* 84	* 8,5	* 11,5	* 12,5
6	A.1 Análisis de contenidos	* 3	* 1	* 1	* 1
30	A.2 Estructura de la información	* 24	* 2	* 2	* 2
	A.2.1 Búsqueda de información	* 12			
	A.2.2 Sel. y organización contenidos	* 6	* 1	* 2	* 2
	A.2.3 Descripción del mensaje	* 6	* 1		
10	A.3 Análisis técnico	* 6	* 2	* 1	* 1
	A.3.1 Análisis de ficheros	* 1			* 1
	A.3.1 Entorno de trabajo	* 1			
	A.3.2 Especificaciones técnicas	* 2	* 1	* 1	
	A.3.3 Otros	*(VR) 2	*(QR) 1		
24	A.4 Diseño	* 18	* 2	* 2	* 2
	A.4.1 Estudio de lenguajes estéticos	* 6			
	A.4.2 Estudio de lenguajes narrativos	* 6			
	A.4.3 Dirección de arte	* 6	* 2	* 2	* 2
40	A.5 Concepción del producto	* 30		* 4	* 6
	A.5.1 Guion narrativo	* 6			
	A.5.2 Storyboard	* 12			
	A.5.3 Planificación técnica	* 6			
	A.5.4 Manual básico	* 6		* 4	* 6
2,5	A.6 Roles y responsabilidades	* 1	* 0,5	* 0,5	* 0,5
4	A.7 Detallar plan de producción	* 2	* 1	* 1	*

Tabla 10. EDT etapa A: diseño y preproducción.

8. Planificación

Distribución EDT de la ejecución del proyecto

H(horas)	Tarea	Animación VR	Concepción proyectual	Manual de estilo	Memoria
154	(B) Producción	* 115	* 9	* 11	* 19
57	B.1 Creación de contenidos	* 39	* 6	* 6	* 6
15	B.2 Tratamiento de la información	* 6	* 1	* 2	* 6
	B.2.1 Revisión y corrección textual	* 1	*	*	* 5
	B.2.2 Revisión y corrección de imagen	* 3	*	*	* 1
	B.2.3 Revisión y corrección audio	* 2			
79	B.3 Integración	* 70	* 1	* 2	* 6
	B.3.1 Montaje de elementos	* 6	* 1	* 2	* 6
	B.3.2 Edición	* 30			
	B.3.3 Composición digital	* 30			
	B.3.4 Checking	* 4			
3	B.4 Pruebas		* 1	* 1	* 1
	B.4.1 Maquetación		* 0,5	* 1	* 1
	B.4.2 Prueba de impresión		* 0,25		
	B.4.3 Prueba interactividad		* 0,25		
75	(C) Postprod. y difusión	* 72 #	* 2	* 0,5	* 0,5
41	C.1 Postproducción	* 41			
	C.1.1 Edición de efectos especiales	* 12			
	C.1.2 Títulos y créditos	* 1			
	C.1.3. Sonorización	* 12			
	C.1.4. Talonado de color	* 6			
	C.1.5. Reprod. y almacenamiento	* 10			
5	C.2 Difusión	* 2	* 2	* 0,5	* 0,5
	C.2.1 Publicación	* 0,5	* 0,5	* 0,25	* 0,25
	C.2. Promoción	* 1	* 0,5		
	C.2. Distribución	* 0,5	* 1	* 0,25	* 0,25

Tabla 11. EDT etapas B y C: producción y postproducción.

(#) De las 72 horas asignadas, 31 constituyen un colchón de tiempo planificado para paliar retrasos en la ejecución de la animación durante la fase de producción.

8. Planificación

Diagrama de Gantt

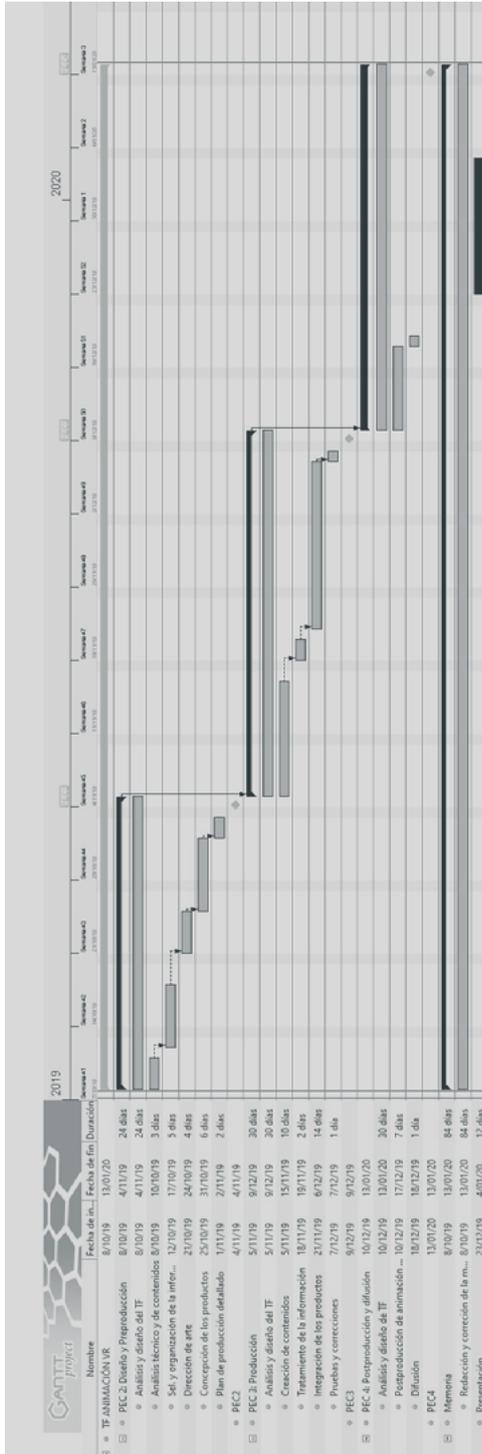


Fig. 19. EDT en diagrama de Gantt. Fuente: autor.

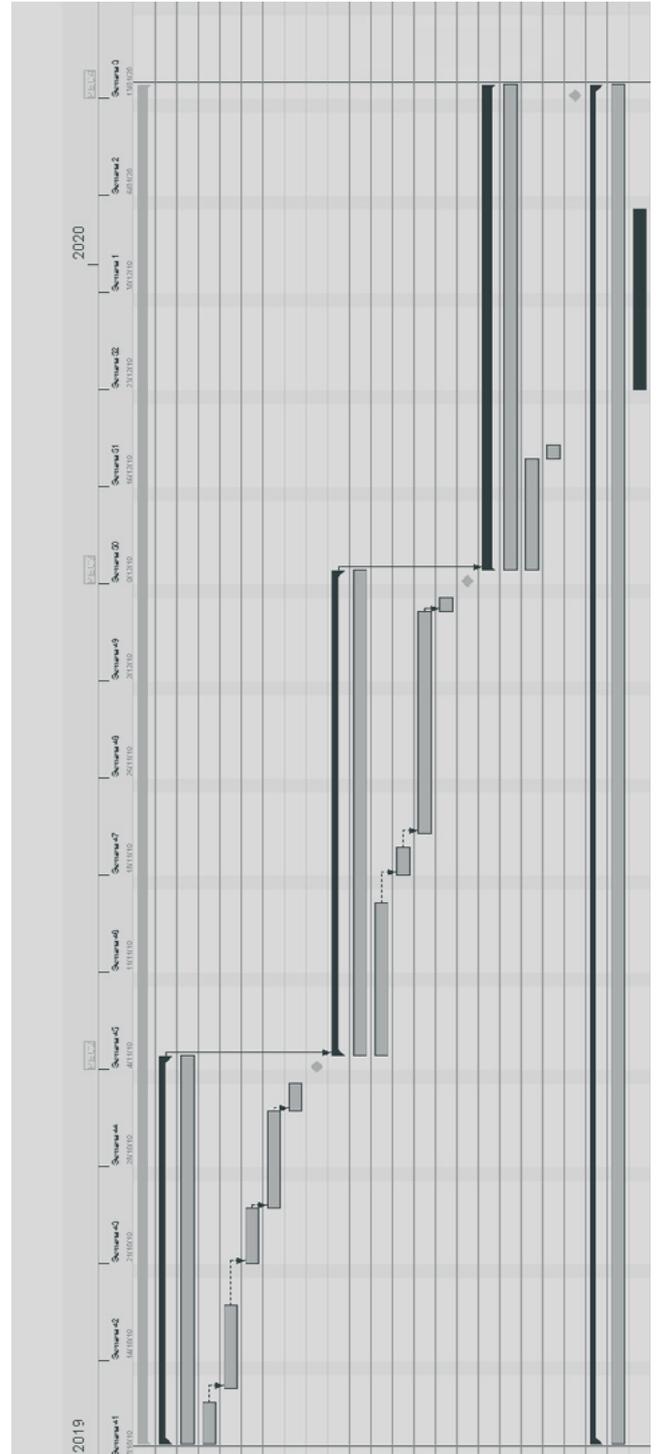


Fig. 19 ampliada.

9. Proceso de trabajo

Introducción

El proceso de trabajo que es necesario seguir para la creación de una producción de corta duración (no superior a 5 minutos) similar a la propuesta en este proyecto, comprende tres etapas fundamentales: preproducción, producción y postproducción. Todas ellas requieren aplicar un conjunto de tareas y procesos específicos considerados como estándares.

Sin embargo, es necesario adaptar este cuerpo de trabajo estándar a las condiciones y la naturaleza de cada proyecto. Existen en este marco proyectual, por tanto: un procedimiento general estándar, un procedimiento particular adaptado y derivado de las circunstancias del proyecto, y un procedimiento propio que es fruto de la experiencia del autor en el contexto de las nuevas técnicas y tecnologías en las cuales aún no existe una metodología clara a seguir.

Por ello, a continuación, la exposición del proceso de trabajo aplicado en el proyecto quedará dividido en una gradación que evoluciona desde los aspectos estándares hasta los aspectos particulares específicos del proyecto, incorporando aquellos métodos propios fruto de la experiencia. Cada explicación irá acompañada de un sencillo diagrama que permita interpretar mejor la estructura de cada proceso y el origen de la misma (estándar, específico o propio del autor).



Fig. 20. Captura de pantalla creación de ilustración 360 en Photoshop. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 1. Preproducción.

La etapa de preproducción comprende aquellas tareas destinadas a sentar las bases del proyecto audiovisual y definir sus líneas maestras. Estos aspectos comprenden no sólo la propia idea o storyline, sino también definir básicamente el aspecto visual, el público objetivo o el medio de difusión. Su objetivo es hacer avanzar al proyecto hasta conseguir las condiciones óptimas para comenzar la producción del producto.

Así, los primeros pasos en el proceso de trabajo de un proyecto de animación audiovisual quedan encaminados hacia la definición global de la idea de proyecto. Ello implica establecer el núcleo de la historia, concretar quién será el receptor o destinatario del mensaje, así como un medio de expresión y un canal de comunicación para su difusión.

Conviene plantearse aquí el tipo de idea de proyecto y el tipo de difusión que este tendrá. En el primer caso, si el proyecto consiste en la difusión de un mensaje externo, puede requerir un procedimiento de búsqueda de información. En el segundo caso, es necesario evaluar y analizar los diferentes tipos de tecnologías y plataformas involucrados en la difusión del audiovisual.

Dado que el proyecto escogido comprende la creación de animaciones 2D y su integración en entornos inmersivos de realidad virtual, es imprescindible llevar a cabo un análisis y verificación de las tecnologías de RV existentes, el software necesario para su tratamiento y visualización y las capacidades soportadas por los medios de difusión online. Por otra parte, al tratar el proyecto una temática como el calentamiento global, es necesario realizar un proceso de búsqueda, selección y organización de la información que nutrirá la 'historia' del mismo.

Una vez confirmada la viabilidad de las técnicas consultadas y seleccionadas, es necesario realizar algunas pruebas y test para verificar su funcionamiento o para explorar de forma general sus posibilidades. También es importante analizar los contenidos y sus requisitos técnicos para evitar situaciones conflictivas durante el desarrollo del producto audiovisual. El objetivo aquí es alinear de forma óptima los medios disponibles, los conocimientos técnicos y las soluciones existentes con los fines del proyecto.

Los siguientes procesos consisten en la creación de la sinopsis, el arte conceptual, el storyboard y los layouts. La sinopsis concibe un resumen de la historia a partir de la idea de proyecto. El arte conceptual esboza los aspectos visuales de la producción. El guion visual o storyboard define y planifica de forma básica el desarrollo de la historia, los planos y los acontecimientos importantes que tienen lugar en ella. Finalmente, los layouts determinan el aspecto visual y estético de los escenarios y los ambientes en los cuales transcurre la historia.



Fig. 21. Sinopsis. Fuente: autor.



Fig. 22. Arte conceptual. Fuente: autor.

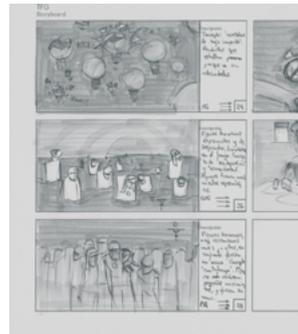


Fig. 23. Storyboard. Fuente: autor.

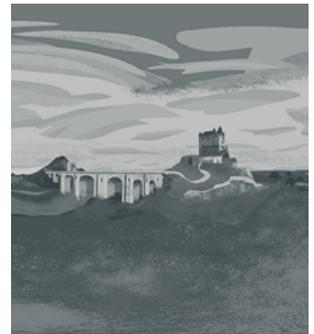


Fig. 24. Layouts. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 1. Preproducción.

A continuación, son expuestos resumidamente las fases del proceso de trabajo seguido durante la etapa de preproducción.

1. Definición del briefing del proyecto.

2. Creación de la sinopsis a partir de la idea de proyecto generada.

a. Búsqueda, selección y organización de la información.

b. Definición de la idea de proyecto.

c. Creación de la sinopsis.

d. Creación del guion narrativo.

3. Dirección de arte.

a. Análisis de los aspectos comunicativos.

b. Análisis de los aspectos visuales.

4. Análisis de métodos y requisitos técnicos.

a. Análisis de técnicas de animación 2D.

b. Análisis de métodos de animación en entornos RV.

c. Análisis de métodos de creación de mapas 360.

d. Análisis de contenidos.

5. Definición del arte conceptual.

6. Creación del guion ilustrado o storyboard.

7. Creación de layouts.

a. Creación de mapas 360.

Color:

A - Estándar.

B - Específico.

C - Propio.

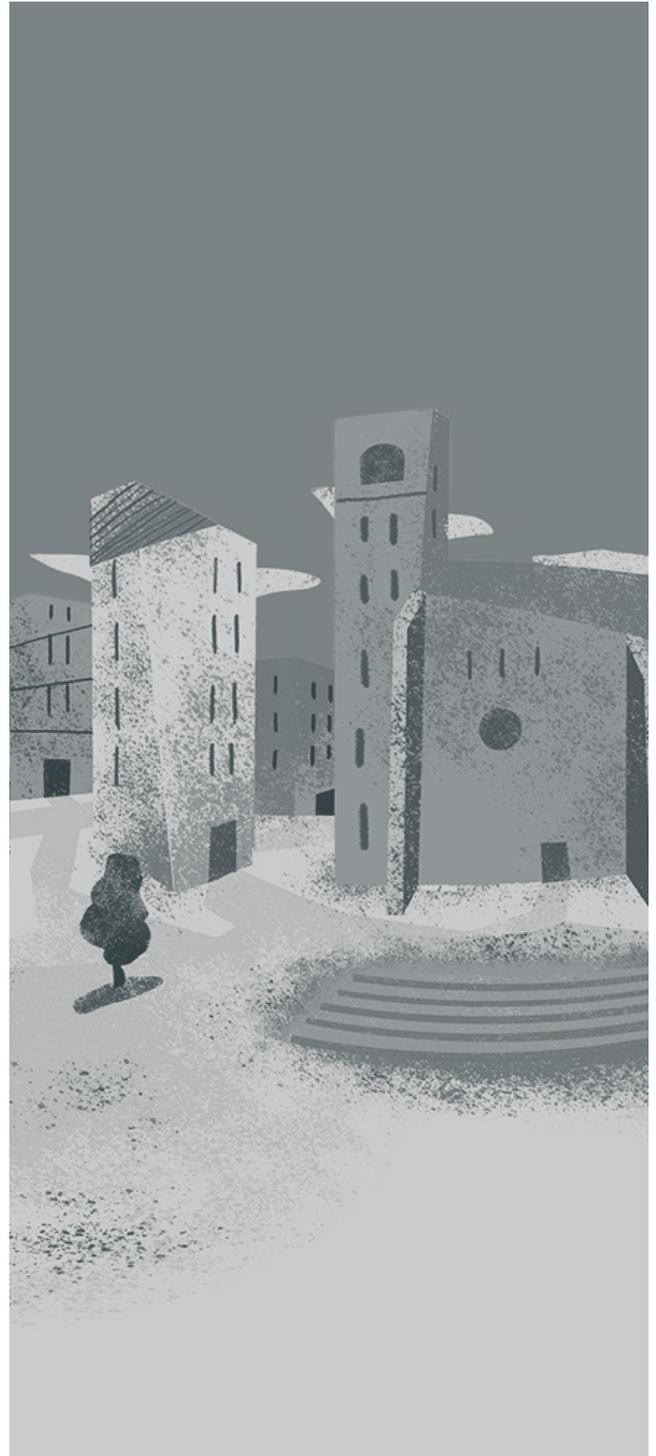


Fig. 25. Layouts 360 escena interior de un pueblo. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 1. Preproducción.

Color de proceso:

A - Estándar.

B - Específico.

C - Propio.

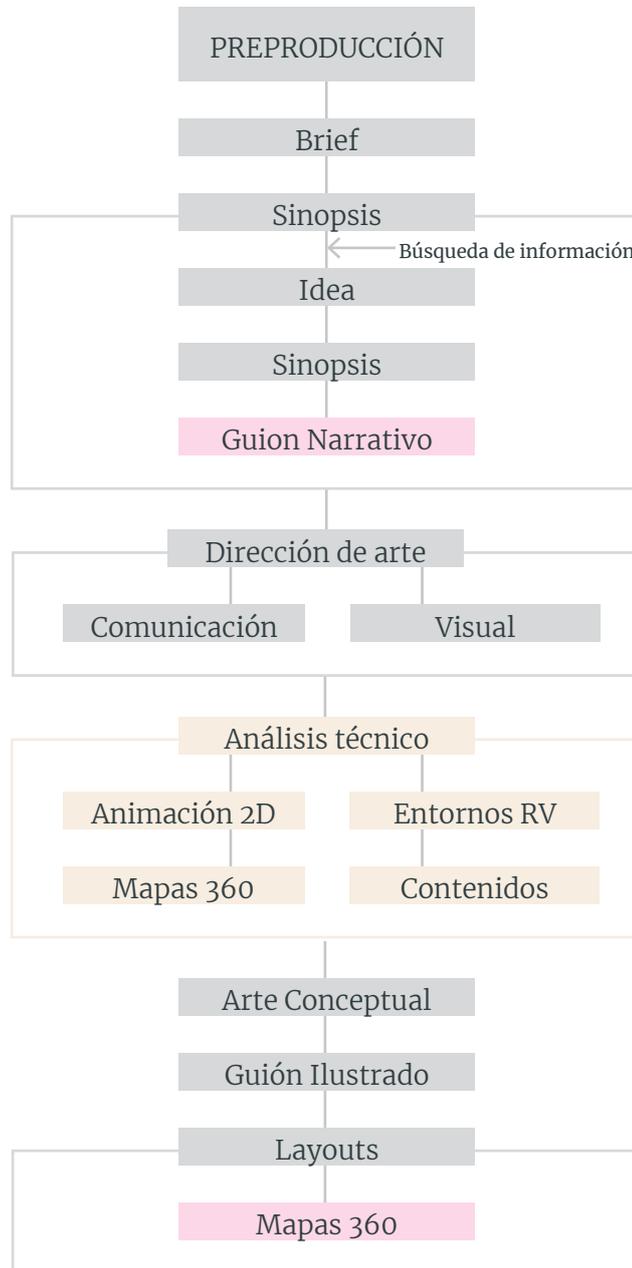


Fig. 26. Gráfico de proceso de trabajo de la etapa de preproducción. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

La etapa de preproducción abarca aquellas tareas destinadas a la creación del producto propiamente dicho. Su objetivo es obtener una versión avanzada del producto para que posteriormente pueda ser tratado mediante procesos de postproducción y obtener así su acabado final.

Entre otros aspectos supone la creación de todos los contenidos: personajes, objetos, escenarios, audios, etc. Una vez los contenidos han sido generados, el proceso de animación entra en escena para general el movimiento y dar vida a la historia. Las tareas finales comprenden la adición del color y el montaje de todos los elementos, lo cual permitirá obtener los fotogramas aptos para el posterior proceso de postproducción.

La etapa de producción, por tanto, involucra diferentes principios y técnicas de animación. El marco de este proyecto, es decir, los entornos inmersivos de realidad virtual requieren de la aplicación de técnicas que suelen estar asociadas a los modelos tridimensionales. Sin embargo, existen métodos para crear e importar elementos 2d animados al interior del entorno RV, que son motivo y objeto de exploración e investigación como parte del proyecto.

Fruto de la investigación realizada y de las posibilidades del software utilizado para este propósito (Suite Adobe CC 2019), se deducen básicamente tres métodos de creación de entorno animados RV. Es necesario advertir que dichos entornos virtuales, aunque recibirán un tratamiento tridimensional por parte del software, son concebidos e ideados desde la perspectiva de la animación 2D y del papel que esta desempeña en su interior.

Así, la producción de cada escena parte casi siempre de la definición de un layout o entorno bidimensional denominado mapa cúbico o mapa 360. Ello se debe a que el software trabaja en el entorno RV tridimensional con proyecciones cúbicas. Este elemento consiste en una proyección sobre el plano del contenido de un cubo. Por tanto, el primer paso estriba en producir un mapa cúbico, cuyo origen puede ser una ilustración, una fotografía 360, un video 360 o bien una animación 360. En el caso concreto de este proyecto, los mapas cúbicos 360 son obtenidos mediante procedimientos de ilustración con pinceles y texturas digitales. De esta forma, quedan definidos dos métodos para su creación ¹.

El primer método permite generar una proyección tridimensional interactiva a partir de un mapa de alambre 2D de un cubo (previamente obtenido). En el interior de este espacio 3d generado, es posible dibujar e ilustrar de forma artística y en tiempo real el entorno (paisaje, emplazamiento, interior de un edificio o sala...). Rotando la vista, y teniendo en cuenta la sensación de profundidad, se ilustran sus elementos. El segundo método, sin embargo, es inverso. Implica ilustrar en dos dimensiones el layout, compuesto por todos sus elementos, y permitir que el software lo convierta mediante sus algoritmos en un mapa cúbico 360 ².

1. Ambos métodos son desarrollados a partir del uso del software Adobe Photoshop CC ver. 2019.

2. Para ello tiene en cuenta la disposición de los elementos con respecto a la línea del horizonte. Aplicará diferentes deformaciones y tratamientos de perspectiva en función del tamaño o la proximidad que presenten en este sentido. Esta operación es más sencilla e intuitiva, pero requiere de una mayor capacidad de procesamiento de la unidad gráfica GPU. Por este motivo este método puede no estar disponible dentro de las opciones del software.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

Los mapas de cubo 360 son elementos de layout óptimos para ser importados dentro del software que generará los entornos RV: Adobe After Effects ¹. Estos entornos utilizan las proyecciones cuadradas de un cubo para representar tridimensionalmente el espacio que rodea la cámara que reproduce el punto de vista en cada momento. Dentro del flujo de trabajo, se ha escogido este programa informático porque permite realizar la composición digital de una forma completa incluso en tres dimensiones. Así, partiendo del mapa de cubo se estiman 3 métodos para la creación de animaciones 2d en entornos virtuales.

Un primer método consiste en la extracción del mapa de cubo previamente creado y su conversión en una composición RV. After Effects genera por defecto tres composiciones a partir de esta: una composición de edición 3D, una composición de previsualización y una composición de salida. Cada una de ellas, como su nombre permite entender, tiene una función claramente definida. Así, la primera permite componer digitalmente los elementos en el espacio 3D. La composición de salida permite exportar el resultado convenientemente. Finalmente, la composición de previsualización permite, dentro del proceso de edición, obtener una simulación del resultado final.

El segundo método implica un cambio de paradigma. Mientras que en el primer caso se construye la animación dentro de un entorno 3D, en el segundo, por el contrario, se realiza este proceso en el plano 2D, y posteriormente el software genera su representación 3D correspondiente de forma óptima para ser visualizada en RV. Ello implica animar el mapa cúbico y realizar la composición digital sobre el mismo. Posteriormente, y una vez convertido en un entorno virtual, es posible añadir composiciones nuevas esta vez ya en el espacio 3D.

El tercer método explora una situación de partida 'limpia'. Es decir, consiste en la creación desde cero de un entorno virtual sin ningún elemento. Dentro de este entorno es posible importar las secciones layout del entorno que forman del cubo de proyección y crear composiciones animadas junto con elementos estáticos. En este caso, la concepción de la escena no parte de un mapa cúbico 360 previo. Constituye así un método de construcción enteramente tridimensional.

Se resume a continuación, de forma gráfica, cada método expuesto anteriormente.

1. Versión CC 2019.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

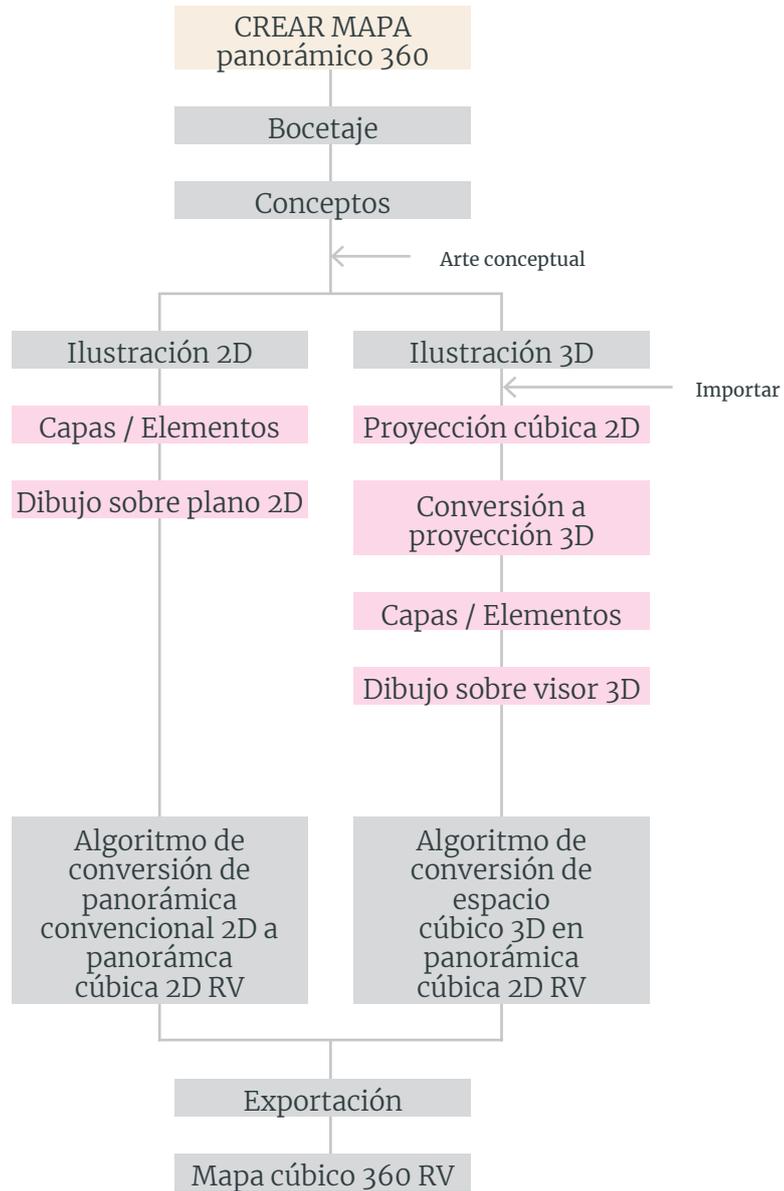


Fig. 27. Gráfico de proceso de trabajo de para crear mapa cúbico 360. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

Adobe Photoshop permite trabajar la ilustración directamente sobre el visor 3D, tal como muestra la figura 29, o bien, editar la imagen sobre la proyección panorámica plana de la misma, a través de las diferentes capas. Ambos métodos se alternan en la construcción de la panorámica 3D. La figura 28 muestra las opciones del menú 3D a través del cual es posible crear las imá-

genes aptas para ser utilizadas como entornos o layouts en una escena animada RV. Por último, reseñar la posibilidad de llevar a cabo la animación del propio mapa cúbico 360 a través de la herramienta que facilita Photoshop. No obstante, para escenas complejas puede resultar un proceso tedioso, ya que para resolver esta función está indicado el programa de Adobe Animate.

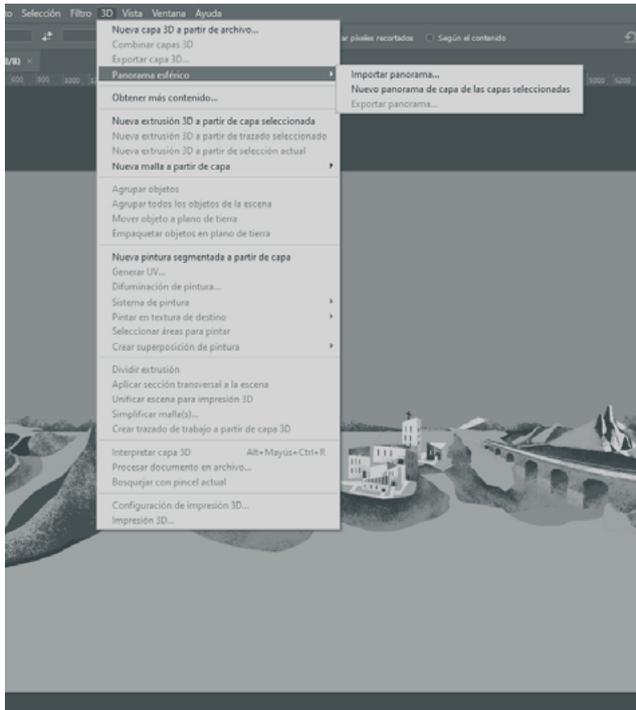


Fig. 28. Opciones de menú 3D para mapas cúbicos en Photoshop.

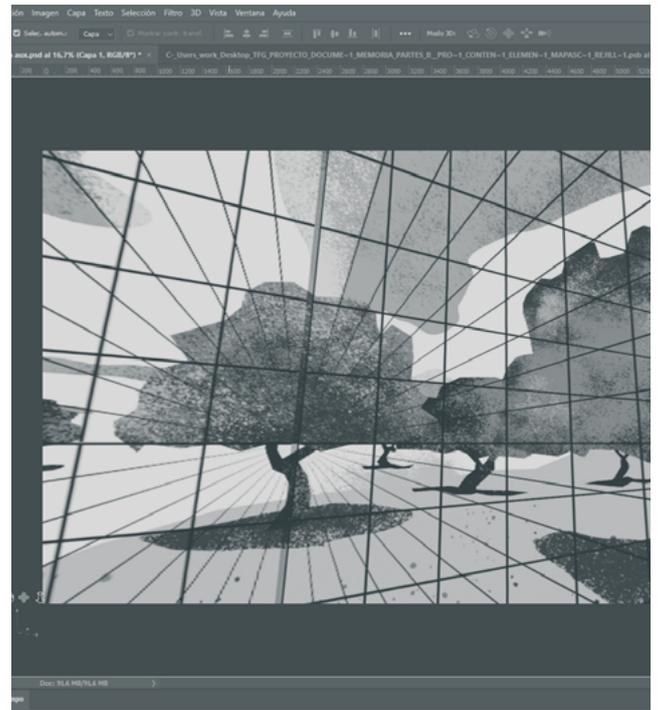


Fig. 29. Rejilla con proyecciones cúbicas 360 en Photoshop.

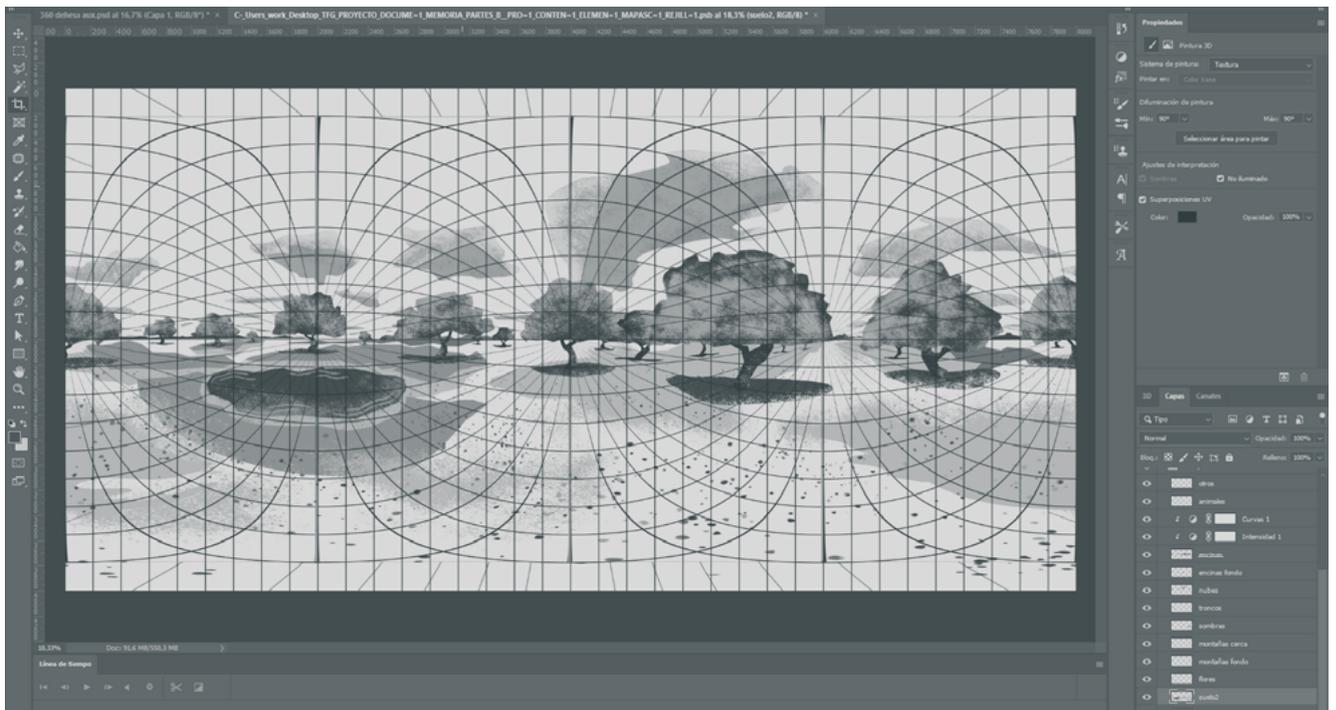


Fig. 30. Proyección de la rejilla cúbica sobre el plano. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

Crear Entorno RV Método 1

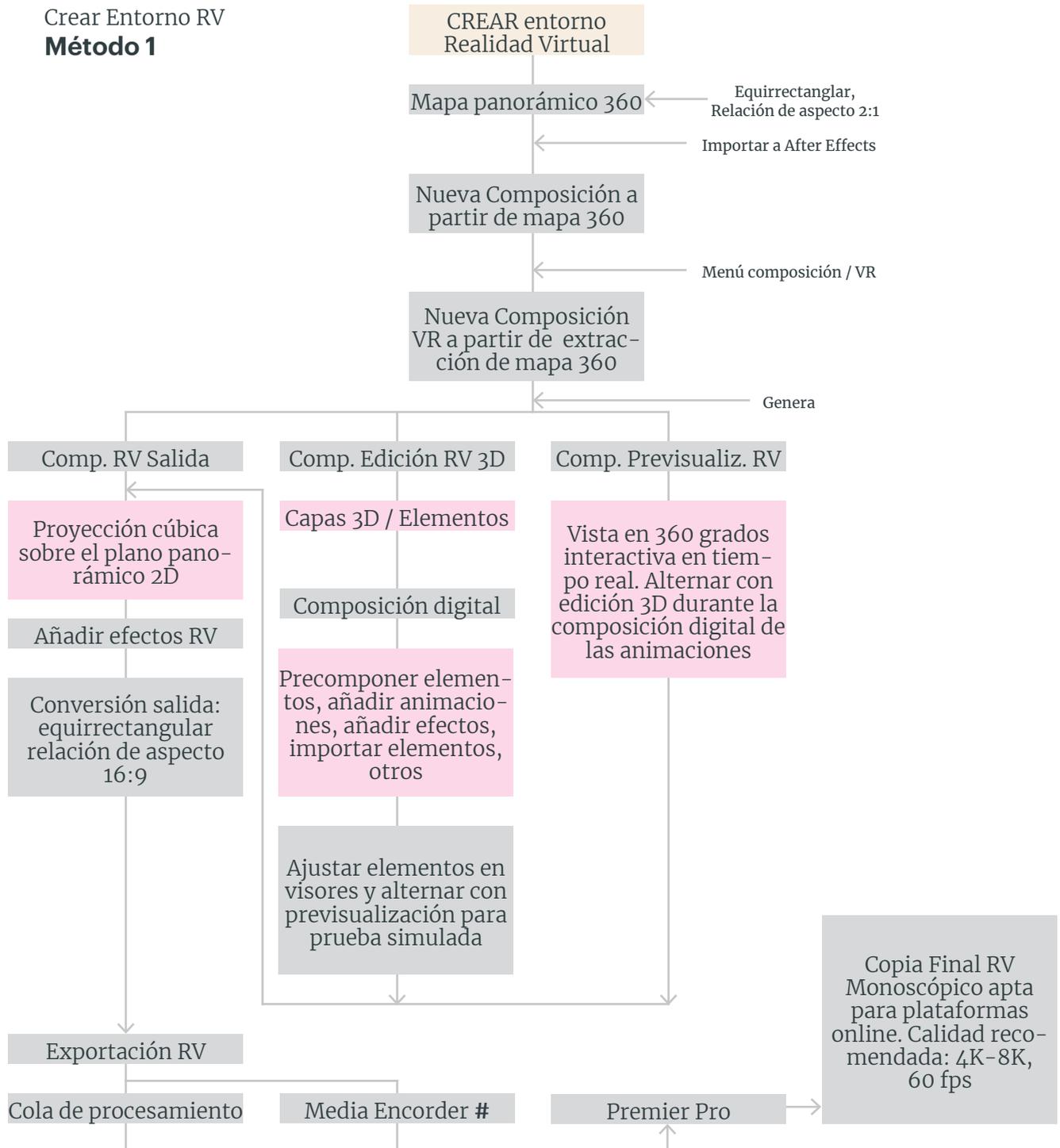


Fig. 31. MÉTODO 1. Gráfico de flujo de trabajo de para crear entorno RV. Fuente: autor.

#. Media encoder puede generar dificultades o errores relacionados con las transparencias, capas de tono y saturación, escalados agresivos o el uso de archivos muy 'pesados'.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

Crear Entorno RV Método 2

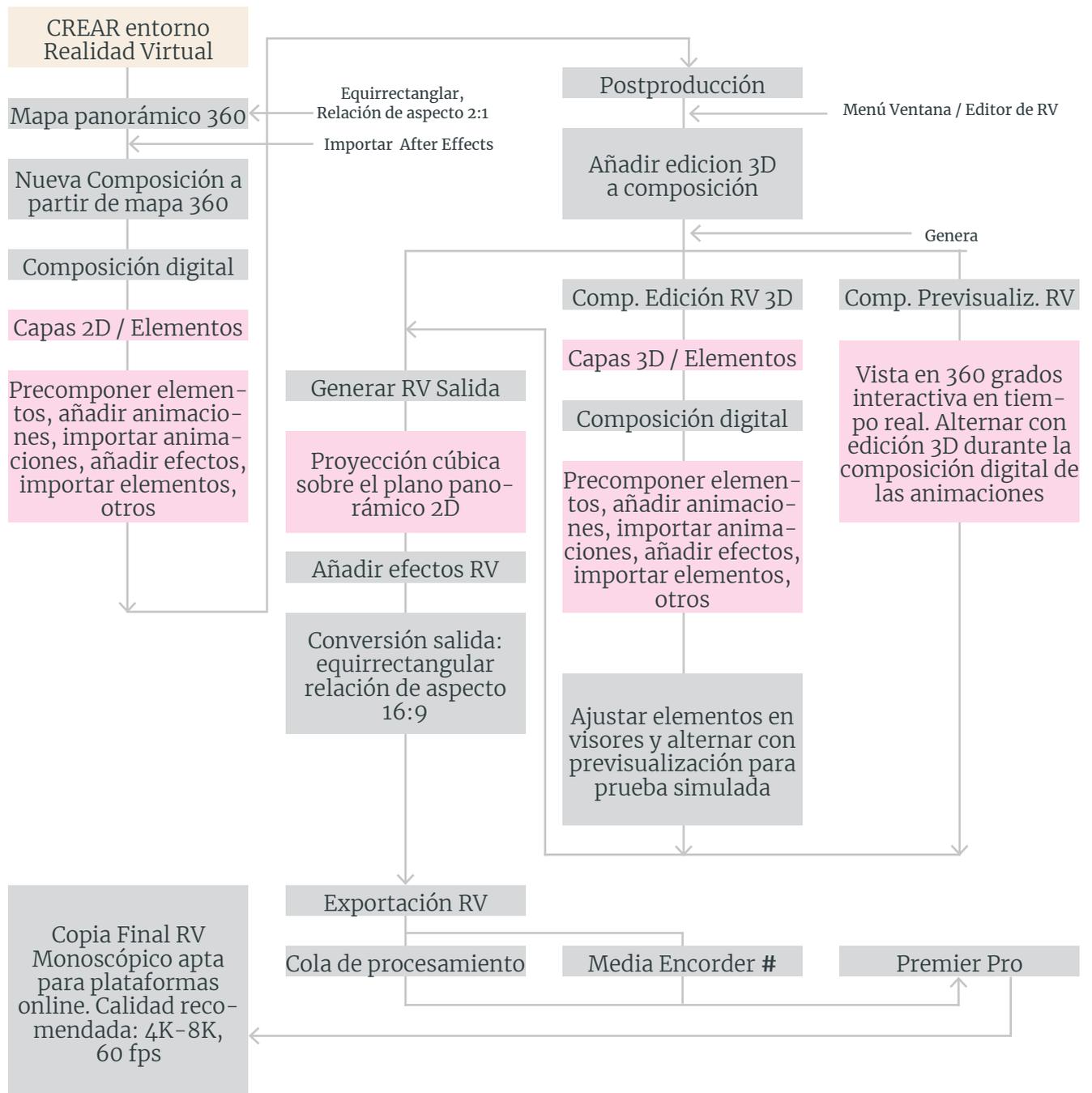


Fig. 32. MÉTODO 2. Gráfico de flujo de trabajo de para crear entorno RV. Fuente: autor.

#. Media encoder puede generar dificultades o errores relacionados con las transparencias, capas de tono y saturación, escalados agresivos o el uso de archivos muy 'pesados'.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

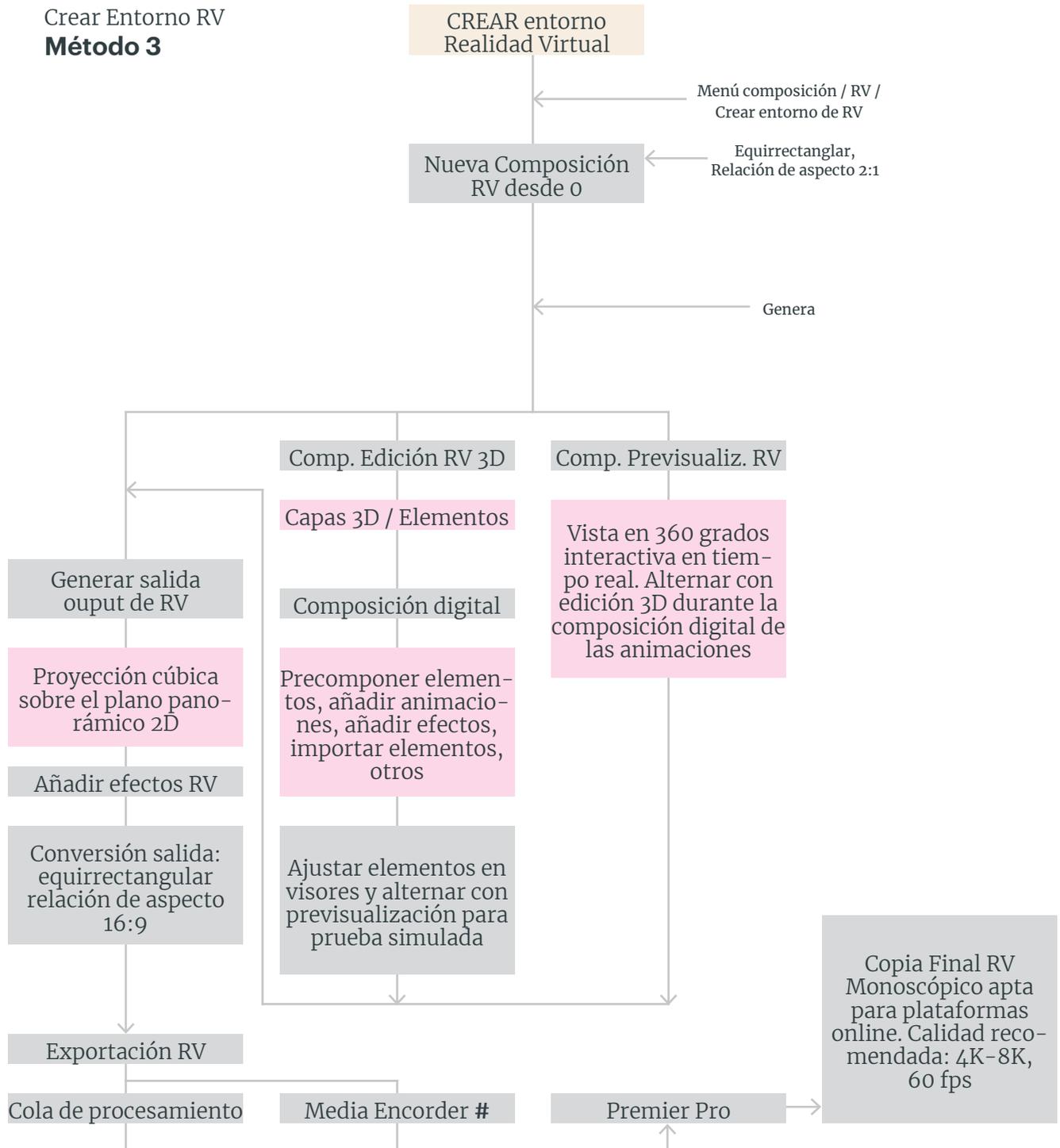


Fig. 33. MÉTODO 3. Gráfico de flujo de trabajo de para crear entorno RV. Fuente: autor.

#. Media encoder puede generar dificultades o errores relacionados con las transparencias, capas de tono y saturación, escalados agresivos o el uso de archivos muy 'pesados'.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.



Fig. 34. Ejemplo mapa 360 dehesa extremeña. Fuente: autor.



Fig. 35. Ejemplo mapa 360 paisaje extremeño en invierno. Fuente: autor.



Fig. 36. Ejemplo mapa 360 paisaje extremeño en verano. Fuente: autor.



Fig. 37. Ejemplo mapa 360 interior de un pueblo. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

Adobe After Effects dispone del menú composición > VR para crear entornos de realidad virtual, y el editor de composición VR que se obtiene desde el menú ventana, cuya función es transformar un mapa 360 u elemento con proyección esférica o cúbica 360 en un entorno de RV.

En la figura 38 es posible observar ambos caminos. En el caso del menú de crear composición de RV, existen dos métodos: el

primero, permite crear el entorno RV desde cero, vacío de elementos. En el segundo caso, permite convertir un elemento con proyección 360 (video 360, ilustración 360, animación 360 o escena 3D) en un entorno de realidad virtual.

En la figura 40 cabe observar estructuras de composiciones anidadas (mediante precomposición digital) y la distribución de composiciones RV de una escena.

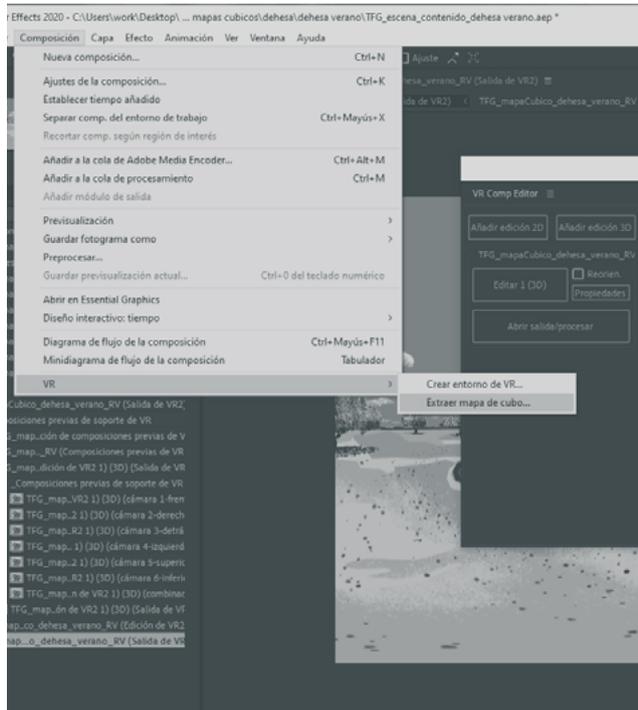


Fig. 38. Menús de composición RV en After Effects. Fuente: autor.



Fig. 39. Rejilla con proyecciones cúbicas 360 en Photoshop.

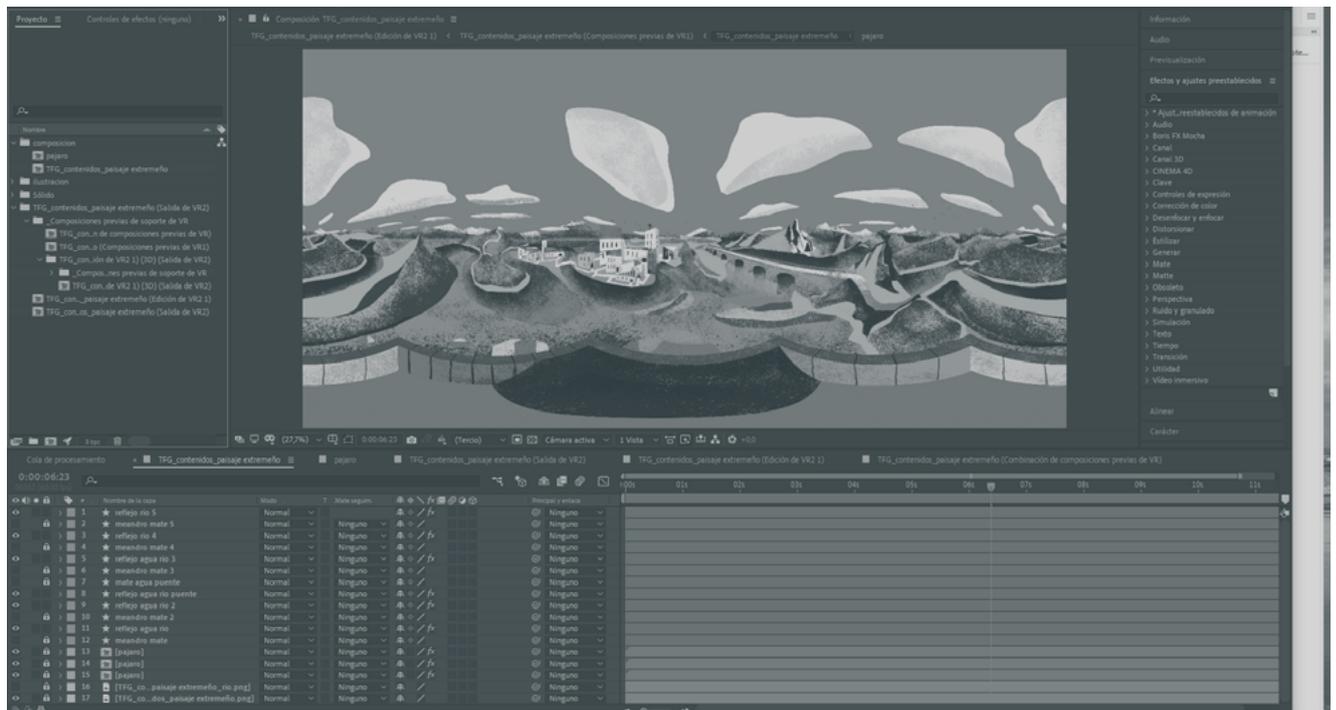


Fig. 40. Composición digital y estructura de composiciones RV en After Effects en escena Paisaje de Extremadura. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

Mapas de cubo.

La realidad virtual se ejecuta sobre la base de una proyección cúbica. El entorno está definido por cada una de las caras de un cubo centrado sobre la cámara 3D a través de la cual se crea el punto de vista del espectador.

Las caras de dicho cubo no pueden proyectarse directamente sobre el sistema visual, sino que han de adquirir una proyección

esférica similar al funcionamiento de la visión del ser humano. Es por ello que la proyección del cubo sobre el plano experimenta un proceso de esferificación, aplicando transformaciones que deforman sus líneas y lo adecuan convenientemente en el plano para que pueda ser interpretado correctamente por el algoritmo de creación de realidad virtual.

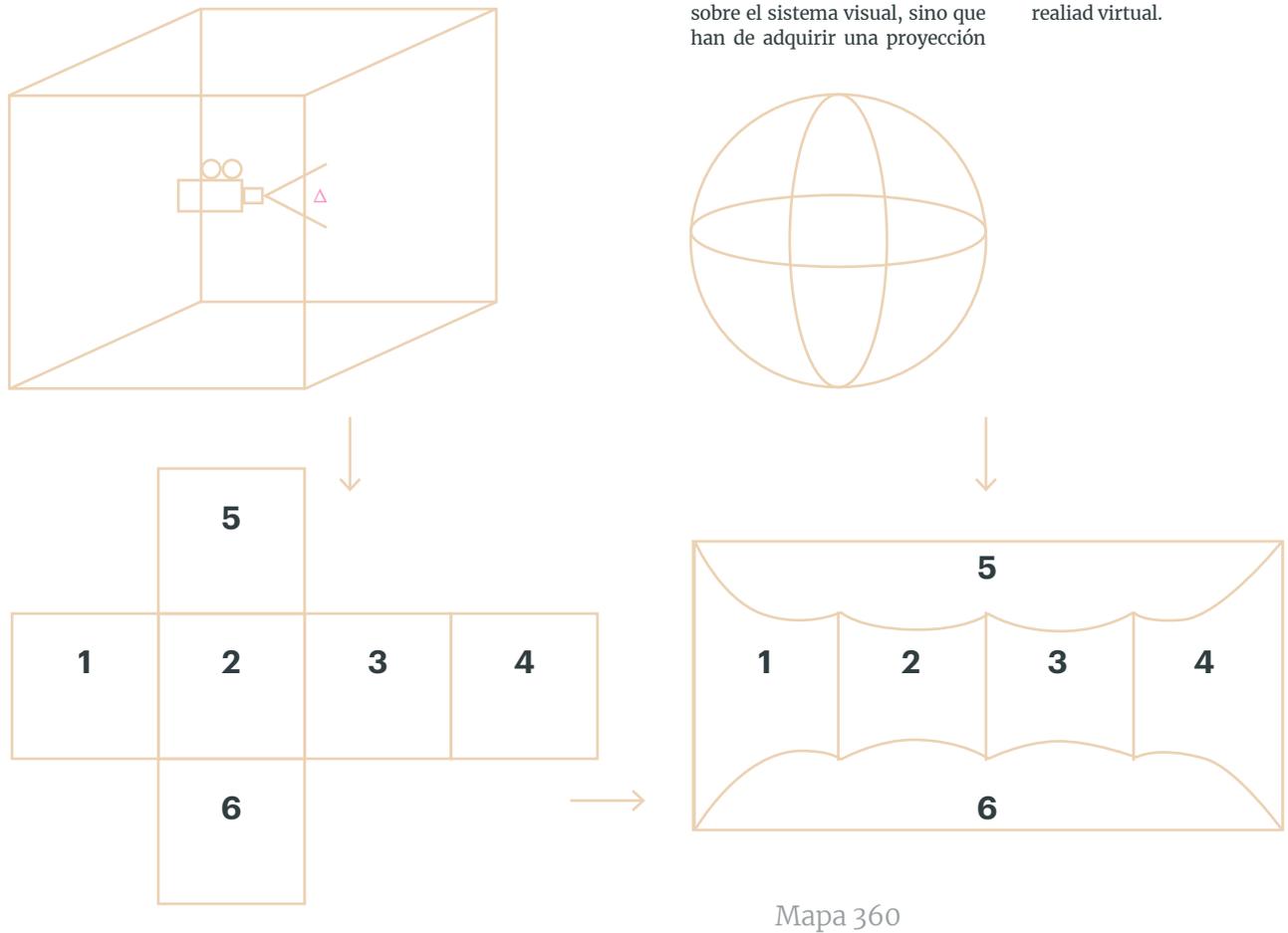


Fig. 41. Gráficos explicativos sobre la proyección esférica de un mapa cúbico 360 en RV. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

Por otra parte, la creación de elementos dentro del entorno virtual tridimensional implica el uso de métodos de 'precomposición'. Mediante este procedimiento del software After Effects, varios elementos son agrupados y reunidos dentro de una nueva composición en el interior de la cual se puede trabajar con ellos de forma independiente. El uso de precomposiciones implica que estas estarán anidadas con respecto a la composición principal, que es la que alberga el espacio virtual 3D. Así, en el caso de los mapas cúbicos 360, es posible crear formas mediante trazados vectoriales superpuestos sobre el mapa y precomponerlos en una nueva composición con el fin de aplicarles procesos de animación y texturización.

Llegados a este punto, conviene aclarar que la procedencia de los elementos que pueblan y forman parte del nuevo entorno virtual pueden tener distintos orígenes. En el caso de las animaciones 2D, existen diferentes tipos de software que se constituyen como soluciones más o menos eficaces en función del tipo de animación y el objetivo que esta persiga. La elección del tipo de animación y su propósito condiciona la elección del software, y esto a su vez condiciona el tipo de flujo de trabajo a seguir para la creación de los contenidos.

Dentro de la plataforma de software escogida, Adobe Creative Cloud, es posible citar 4 programas que por sus características son aptos para tipos particulares de animación 2D. Así, Photoshop permite realizar eficazmente animaciones clásicas de tipo frame-to-frame, basadas en mapa de bits. Otro programa de software es Animate, que posee un conjunto de herramientas de animación más completas con respecto a las ofrecidas por Photoshop. Además de animaciones clásicas fotograma a fotograma, permite realizar interpo-

laciones de varios tipos, creación de instancias e incluso admite efectos avanzados de programación.

El tercer programa es Character Animator, el cual está enfocado fundamentalmente a la animación de personajes y permite la automatización de algunas tareas, como la captación de las expresiones faciales de un actor a través de una cámara web. Finalmente, por su potencia y complejo grupo de herramientas, After Effects es el software más completo. Está especialmente enfocado para animaciones de tipo motion graphics. Sin duda ofrece grandes ventajas para lograr animaciones fluidas con efectos de postproducción aplicados en tiempo real.

Por tanto, es posible crear los elementos y animarlos de forma interna dentro de After Effects, o bien realizar este proceso en uno de los otros programas mencionados e importarlos después al espacio tridimensional. En cualquiera de estos casos, dichos elementos 2D, ya sean estáticos o animados, serán convertidos en capas tridimensionales dentro del espacio virtual en After Effects. Estas capas especiales poseen una posición, rotación y escala en los tres ejes tridimensionales, y pueden ser animadas y recibir procesos de postproducción en la misma medida que una capa convencional del plano visual.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

El flujo o proceso de trabajo general, para la producción de una escena animada en un espacio virtual RV, se puede resumir en el siguiente proceso. El proceso comienza con la elección del tipo de método de animación RV escogido. En unos casos, será más ventajoso crear previamente el mapa cúbico y construir el entorno y animar sus elementos a partir de este. En otros casos, resulta más eficaz crear el mapa cúbico y animar sus elementos en el plano bidimensional, y, a continuación, construir la proyección tridimensional de todo el conjunto.

Posteriormente, el proceso avanza hacia la creación de los personajes u objetos (animados o estáticos) tomando como referencia el guion ilustrado. En este momento del flujo de trabajo, es necesario tomar la decisión del tipo de software a utilizar y como dichos elementos serán integrados en la matriz de After Effects (compatibilidad de formatos y funciones). Dentro de After Effects, estos elementos adquieren sus propiedades tridimensionales en planos distribuidos por el espacio 3D. Pueden experimentar nuevas animaciones, transformaciones o efectos.

Finalmente, el proceso concluye con la adición de color y la exportación de la secuencia en un formato óptimo para ser postprocesado. Este flujo de trabajo requiere en todo momento tener presente el control del tiempo y el espacio. Al tratarse de un espacio tridimensional, la percepción de la animación y del tiempo difieren respecto de un espacio convencional plano. Es por ello que los tiempos de animación, el punto de vista o la complejidad de la escena son elementos clave para el resultado de la imagen en movimiento.

En este sentido, el flujo de trabajo necesario para completar la animación 2d individual de un elemento no sufre variación alguna con respecto al planteamiento clásico. Este comienza con la planificación del movimiento de forma previa a través del estudio de los fotogramas clave o keyframes y sus líneas de movimiento. Posteriormente se añaden algunos fotogramas intermedios mediante líneas de esbozo para comprobar su evolución en el tiempo. Si el estado del movimiento es correcto, comienza el proceso de limpieza del dibujo y la adición de fotogramas de relleno que permiten obtener el resultado final.

El software actual permite añadir procesos de animación por interpolación ahorrando trabajo al profesional de la animación. Estas técnicas resultan especialmente útiles cuando se aplican sobre elementos vectoriales. After Effects habilita además un control total de los elementos animados mediante el editor de gráficos, el cual permite editar las curvas de interpolación logrando efectos más realistas o eficaces en las aceleraciones o las deformaciones. También resultan imprescindibles las máscaras vectoriales con el objetivo de acotar zonas o lograr efectos impactantes.

Por último, cabe mencionar el hecho de que los principios de animación clásicos, tales como estirar-contrair, la exageración o las acciones superpuestas, permanecen vigentes y se aplican aquí en toda su extensión. Si bien un espacio tridimensional, que permite de forma inmersiva e interactiva su exploración por parte del usuario espectador, es percibido de una manera distinta en el tiempo y en su complejidad con respecto a una imagen plana, los principios de animación resultan consistentemente eficaces en ambos escenarios y ayudan a conferir a los movimientos credibilidad y dramatismo.

9. Proceso de trabajo

Etapa 2. Producción.

Color de proceso:

A - Estándar.

B - Específico.

C - Propio.

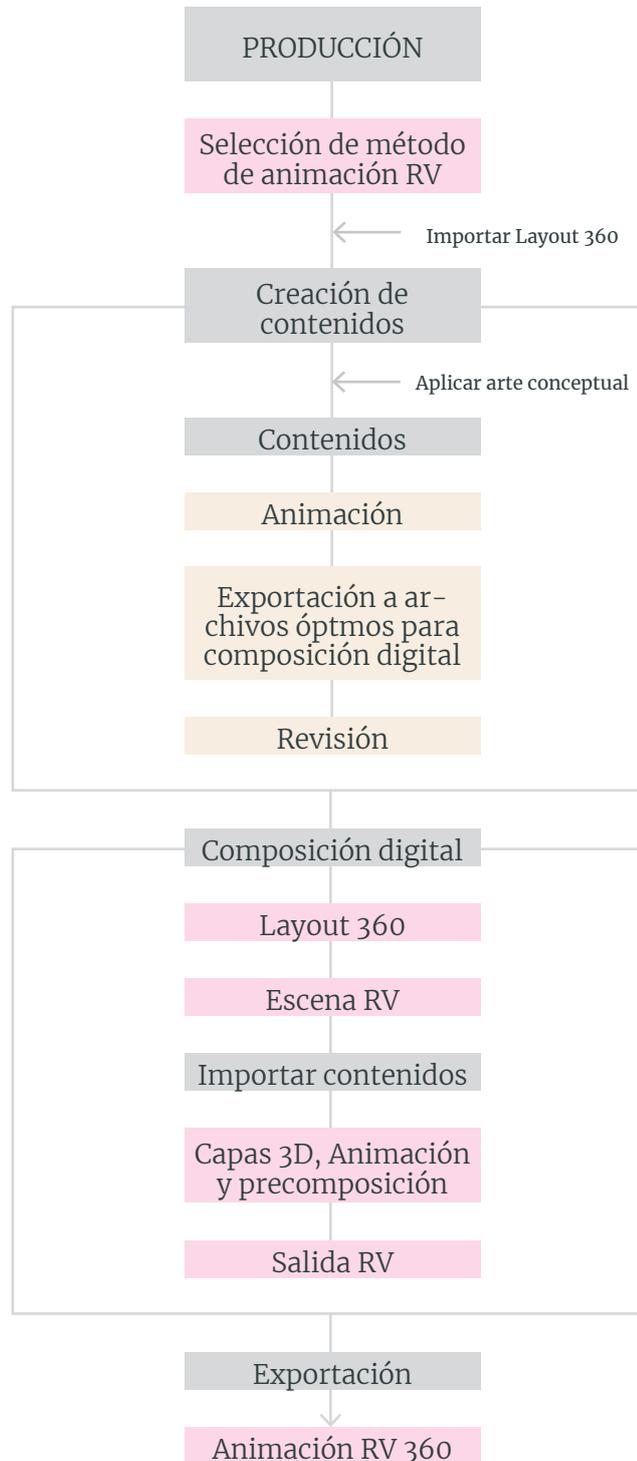


Fig. 42. Gráfico de proceso de trabajo de la etapa de producción. Fuente: autor.

9. Proceso de trabajo

Etapa 3. Postproducción.

Durante la etapa de postproducción se aplican los efectos visuales y las correcciones de color o de sonido necesarias para la obtención del producto final. Su objetivo es la modificación del producto en algunos aspectos determinados hasta alcanzar el grado de calidad necesario que permita al proyecto obtener la conformidad del cliente. El proceso de postproducción puede realizarse a través de un software de edición de video, como Adobe Premiere Pro, o bien a través del programa After Effects. Si bien ambos tipos de herramientas difieren en su cometido básico (edición de video frente a composición digital), las dos permiten la exportación del producto de animación en RV final en un formato óptimo para ser publicado a través de plataformas en línea como Youtube o Vimeo.

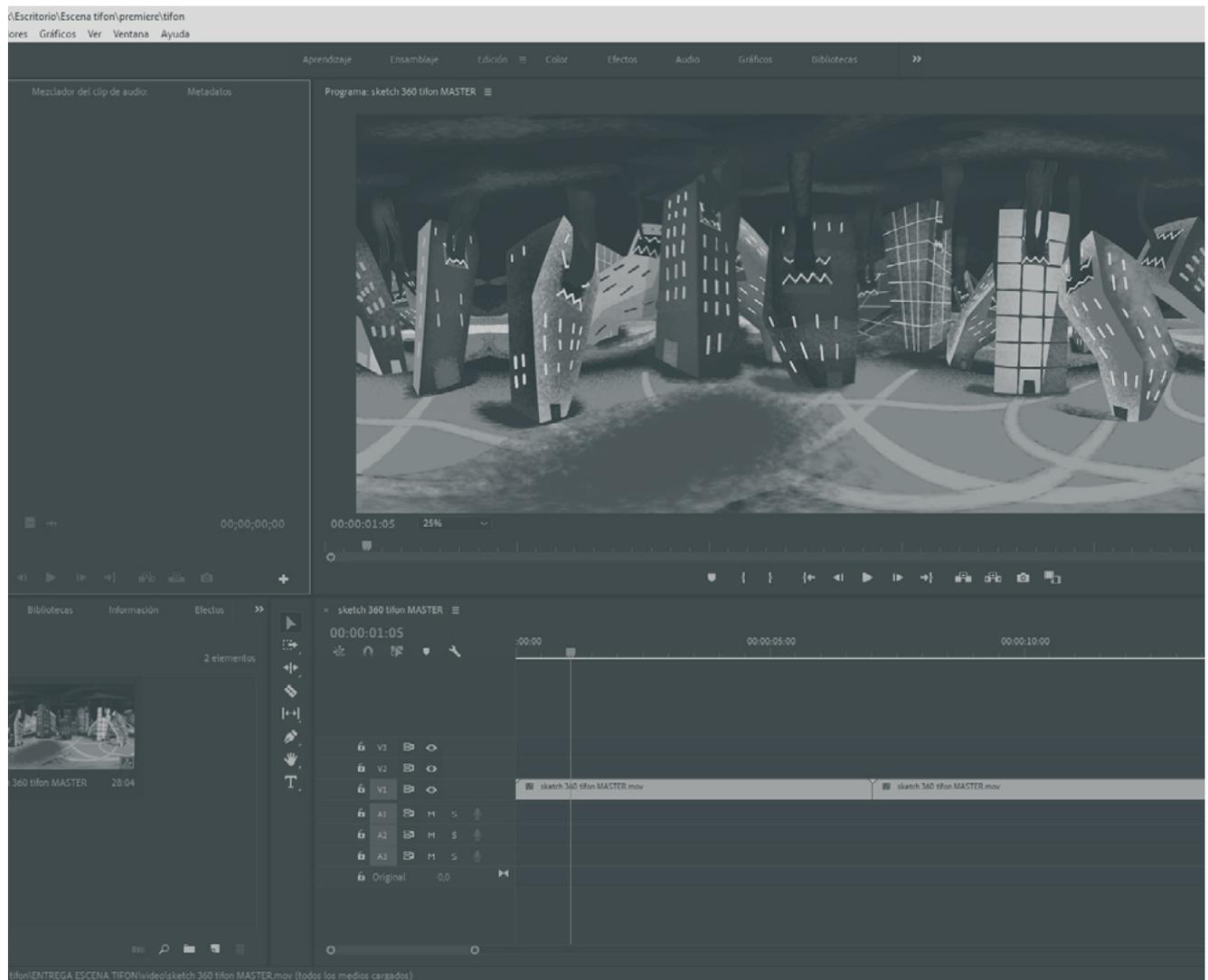


Fig. 43. Captura de pantalla de proceso de postproducción y exportación de escena animada RV monoscópica 'Tifón', desde Premiere Pro. Fuente: autor.

10. Guiones

Guion narrativo.

Mensajes de la campaña.

El contenido narrativo de la campaña se ha estructurado en torno a 9 mensajes que contienen la información esencial a transmitir y el elemento persuasivo correspondiente. Se aplican a este último fin aspectos comentados del cartelismo político del siglo XX.

Mensaje	Información	Persuasión
1	El planeta se está calentando por efecto de la contaminación humana. Es inevitable, incuestionable, evidente, grave, global y sin precedentes.	Objetivo: reconocer el problema y tomar conciencia. ¡Tienes un problema! ¡El cambio climático acecha!
2	Según el Observatorio Extremeño de Cambio Climático, para el siglo XXI las temperaturas máximas y mínimas aumentarán en 4°C. Las precipitaciones anuales disminuirán en un 20%. Aumentarán los fenómenos extremos (sequías y tormentas). Las precipitaciones se concentrarán en estación de invierno.	Objetivo: focalizar el problema en Extremadura. El calentamiento global golpeará Extremadura. ¡Desastre climático extremeño!
3	Extremadura genera pocas emisiones y posee un balance neto positivo. Sin embargo, sectores clave de su economía, como la agricultura, la ganadería o el turismo, o el sector energético sufrirán consecuencias considerables. Impacto hídrico, forestal y de biodiversidad.	Objetivo: proporcionar una medida de causa-efecto. Despertar indignación. Contaminamos poco, sufriremos mucho.
4	Antropoceno. En torno a 100 empresas de todo el mundo producen el 70% de GEI. La responsabilidad principal recae sobre empresas y gobiernos, pero el individuo también contribuye al calentamiento global por el efecto acumulativo de sus acciones. Es difícil aprender a vivir de forma responsable en una sociedad irresponsable. No todos los individuos pueden contribuir a la solución. Existe un libre mercado mundial en el cual la contaminación se compra y se vende.	Objetivo: dar respuesta al 'quién'. Impedir despersonalización del problema. ¡Tú también contaminas! Antropoceno: naces, creces, contaminas y mueres. 100 empresas asfixian tu mundo. Tifón: monstruo de 100 cabezas de serpiente que envenenan el mundo. Gobierno, corrupción y contaminación. El gobierno mira a otro lado. Responsabilidad dentro de la irresponsabilidad. Comerciar con la contaminación, no es solución. Contamino, luego existo.
5	La contaminación no se reduce, está aumentando aceleradamente. Los protocolos están fallando. Tenemos hasta 2030 para evitar un desastre mayor: evitar el aumento de la temperatura global por encima de los 1,5 °C. La respuesta humana ante el desafío de la crisis climática no se corresponde con la gravedad del problema.	Objetivo: alertar, advertir, preocupar. ¡2030, unámonos contra el desastre! ¡Actúa ya, idiotas! En 2030 llega el desastre, ¡Parémoslo! ¡Sólo tienes hasta el 2030! ¡Némesis en 2030! Actúa ahora, sonríe en 2030. Pasividad ahora, llanto en 2030.
6	Caben dos tipos de medidas generales. Mitigación: limitar y reducir emisiones GEI y aumentar sumideros de CO2. Adaptación: paliar efectos negativos, convivir con las limitaciones, transformar sectores, explotar oportunidades. Medidas de bajo impacto: cambiar las bombillas, comprar coche híbrido, separar los residuos, etc. Medidas de alto impacto: reducir número de hijos, no consumir carne, evitar el coche y el avión. Las personas pueden contribuir activamente cambiando su modo de vida y presionando a la esfera política.	Objetivo: aleccionar, alentar. No compres contaminación. Contamina menos, vive mejor. Habla del contaminador. Exige respuesta a los políticos. Contribuye con tu esfuerzo. Prescindir para sobrevivir. Un grano de contaminación, una montaña de sufrimiento. Tu comodidad contamina.
7	Está apareciendo la desesperación o depresión por la emergencia climática. La percepción del problema es fundamental. Negacionismo frente a fatalismo.	Objetivo: aleccionar, alentar. Acción frente a depresión. Venceremos la contaminación. Negar la crisis climática, no te librará de ella. Ignorar la crisis climática no te impide sufrirla. Está en tu mano la solución. Abajo el fatalismo.

Tabla 12. Mensajes de campaña de comunicación del guion narrativo.

10. Guiones

Guion narrativo.

Mensajes de la campaña.

8	Urge tomar medidas y atajar el problema, ya que el factor tiempo es vital, y este se define como urgente. Las consecuencias a corto y medio plazo son inevitables, no así a largo plazo. Habrá consecuencias con seguridad. Aún tenemos en nuestras manos la solución.	Objetivo: crear sensación de amenaza. ¿Cuándo? Depende de ti. ¡Tú también, ahora! ¡El planeta no resiste, ayuda! ¡La contaminación nos invade! ¡Permítenos seguir adelante! ¡Juntos, ahora!
9	Nuestras acciones individuales son valiosas. Tres acciones: tener presente el calentamiento global cuando se decide que comprar, adonde viajar o que comer. Habla del cambio climático con tu entorno. Exige acciones a los políticos y empresas.	Objetivo: llamada a la acción. Piensa que contaminas cuando compras, comes y viajas. Comprar, comer y viajar, no contaminas. Habla con tu vecino de la contaminación. Vota no a la contaminación. Vota contra el contaminador. Política libre de contaminación. Sin contaminación, por favor.

Tabla 12. Mensajes de campaña de comunicación del guion narrativo.

Narración del Mensaje final

El planeta se está calentando por efecto de la contaminación humana. Es inevitable, incuestionable, evidente, grave, global y sin precedentes. Según el Observatorio Extremeño de Cambio Climático, para el siglo XXI las temperaturas máximas y mínimas aumentarán en 4°C. Las precipitaciones anuales disminuirán en un 20%. Aumentarán los fenómenos extremos (sequías y tormentas). Las precipitaciones se concentrarán en la estación de invierno. Extremadura genera pocas emisiones y posee un balance neto positivo. Sin embargo, sectores clave de su economía, como la agricultura, la ganadería o el turismo, o el sector energético sufrirán consecuencias considerables. Habrá un gran impacto hídrico, forestal y de biodiversidad. Es la era del antropoceno. En torno a 100 empresas de todo el mundo producen el 70% de GEI. La responsabilidad principal recae sobre empresas y gobiernos, pero el individuo también contribuye al calentamiento global por el efecto acumulativo de sus acciones. Es difícil aprender a vivir de forma responsable en una sociedad irresponsable. No todos los individuos pueden contribuir a la solución. Existe un libre mercado mundial en el cual la contaminación se compra y se vende. La contaminación no se reduce, está aumentando aceleradamente. Los protocolos están fallando. Tenemos hasta 2030 para evitar un desastre mayor: evitar el aumento de la temperatura global por encima de los 1,5 °C. La respuesta humana ante el desafío de la crisis climática no se corresponde con la gravedad del problema. Caben dos tipos de medidas generales. Mitigación: limitar y reducir emisiones GEI y aumentar sumideros de CO₂. Adaptación: paliar efectos negativos, convivir con las limitaciones, transformar sectores y explotar oportunidades. Medidas de bajo impacto: cambiar las bombillas, comprar coche híbrido, separar los residuos, etc. Medidas de alto impacto: reducir número de hijos, no consumir carne, evitar el coche y el avión. Las personas pueden contribuir activamente cambiando su modo de vida y presionando a la esfera política. Está apareciendo la desesperación o depresión por la emergencia climática. La percepción del problema es fundamental. Negacionismo frente a fatalismo. Urge tomar medidas y atajar el problema, ya que el factor tiempo es vital, y este se define como urgente. Las consecuencias a corto y medio plazo son inevitables, no así a largo plazo. Habrá consecuencias con seguridad. Aún tenemos en nuestras manos la solución. Nuestras acciones individuales son valiosas. Tres acciones: tener presente el calentamiento global cuando se decide que comprar, adonde viajar o que comer. Habla del cambio climático con tu entorno. Exige acciones a los políticos y empresas.

10. Guiones

Guion ilustrado.

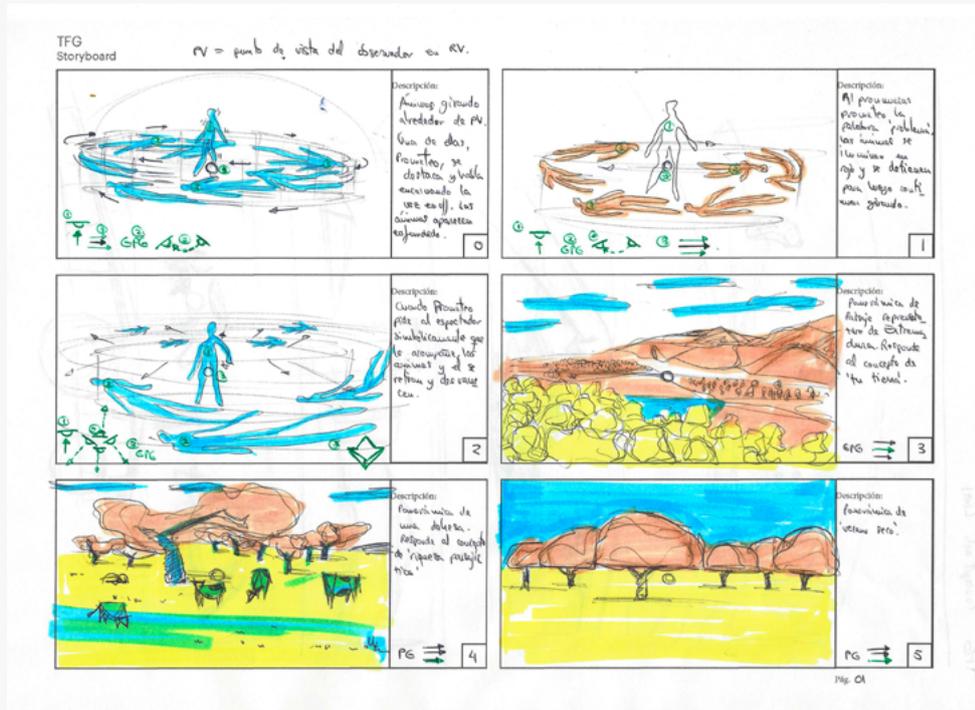


Fig. 44. Página primera del guion narrativo. Fuente: autor.

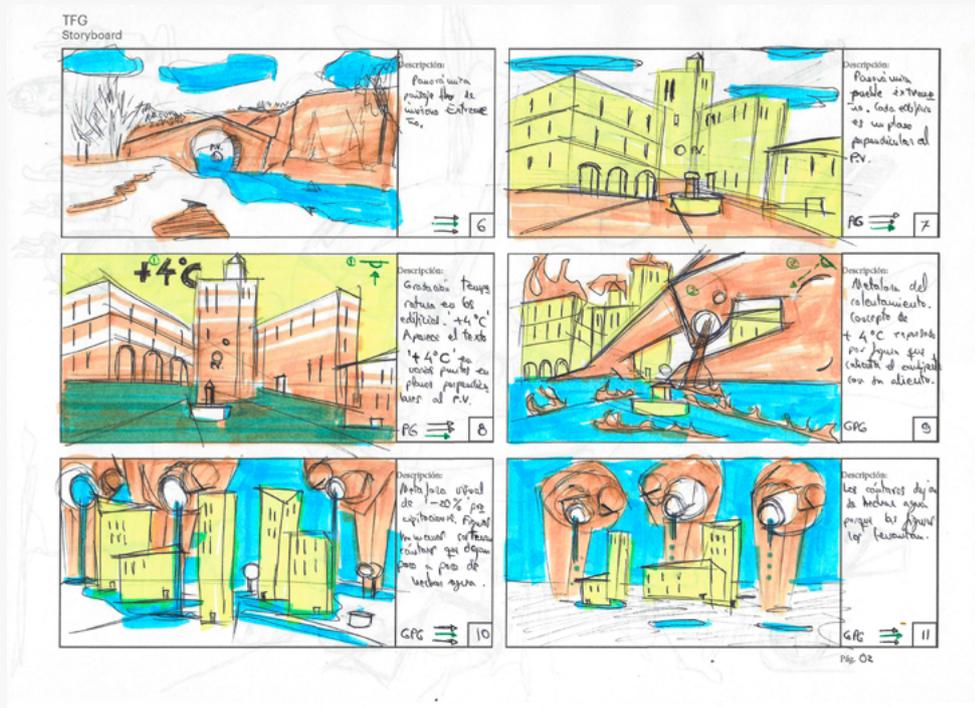


Fig. 45. Página segunda del guion narrativo. Fuente: autor.

El guion ilustrado sigue un modelo clásico en el cual se representa la escena, los elementos esenciales que intervienen, la posición de la cámara y el desplazamiento de los objetos o personajes principales. La expresión gráfica de los elementos se realiza a un nivel de bocetaje o básico, primando el carácter expresivo por encima del técnico del realismo.

10. Guiones

Guion ilustrado.

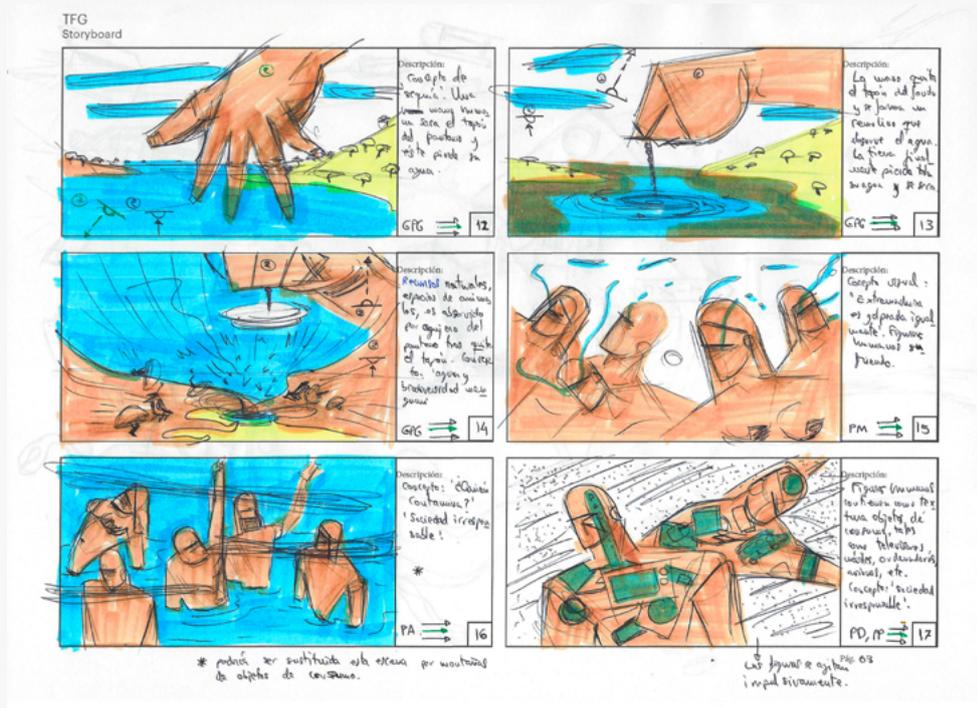


Fig. 46. Página tercera del guion narrativo. Fuente: autor.

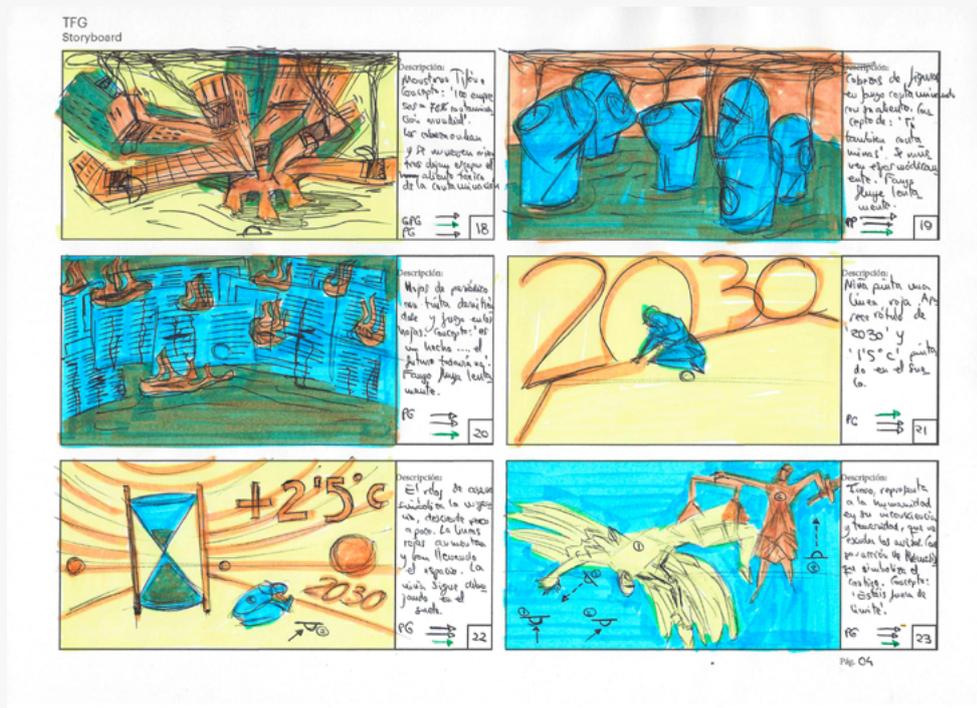


Fig. 47. Página cuarta del guion narrativo. Fuente: autor.

Mediante técnicas artísticas clásicas como el uso de lápiz para bocetaje y rotuladores para el coloreado, se simplifican las escenas mostrando detalles no exhaustivos de las mismas. Cada recuadro del guion narrativo corresponde a una división del guion narrativo, de manera que expresa representativamente su contenido.

11. Proyección a futuro

La realidad virtual, como medio o vehículo para la comunicación de ideas, sentimientos o historias constituye sin lugar a dudas una herramienta con un extraordinario potencial presente y futuro. Sus características más importantes son la inmersión -o capacidad para mostrar un entorno artificial como una experiencia real- y la interactividad. Con ella cambian el punto de vista, la percepción y la respuesta emocional del espectador. Esta es mucho más acentuada. En este sentido, el impacto de una producción audiovisual correctamente ejecutada dentro de este espacio artificial es mucho mayor con respecto a los medios tradicionales.

Por otra parte, acciones tales como la grabación o edición de un vídeo, la realización de una fotografía o la visualización de estos medios de forma inmediata, en cualquier lugar y en un dispositivo móvil, constituyen ejemplos cotidianos que muestran hasta qué punto la velocidad del avance tecnológico hace posible ejecutar tareas complejas de una forma sencilla. Si extrapolamos este punto de vista a las actuales tecnologías de realidad virtual, cabe la posibilidad de que, en un futuro cercano, dichas tecnologías adquirirán la misma condición de simplicidad y rapidez en su uso y consumo.

Sin embargo, los sistemas de realidad virtual no son completamente accesibles ni es sencilla su manipulación. Los dispositivos necesarios para disfrutar de una buena experiencia de realidad virtual tienen un coste elevado en el mercado. Por otra parte, el consumo de una producción de realidad virtual lleva implícito una acción aparatosa, consecuencia del tipo de dispositivos (cascos o gafas de visión RV) necesarios para uso. Si bien los avances se suceden con rapidez, aún no existe un medio eficaz, simple y rápido para la reproducción de contenidos RV.

A pesar de ello, las plataformas de visualización de contenidos en línea han incorporado rápidamente este tipo de tecnologías, al menos a un nivel de inmersión básico, y ya ofrecen la posibilidad de publicar o consumir contenidos a través de dispositivos básicos con relativa facilidad. Este hecho tiene lugar en paralelo con el desarrollo de tecnologías de interactividad con entornos virtuales, fundamentalmente orientados al sector de los videojuegos. Estas capacidades permiten la difusión a gran escala de trabajos audiovisuales y su consumo por parte del público objetivo masivamente.

Actualmente, la producción de animaciones en realidad virtual es un fenómeno consolidado y en expansión. Los profesionales del sector son plenamente conscientes de las capacidades y las cualidades que aportan los entornos inmersivos interactivos. Sectores profesionales como el cine, el periodismo, los videojuegos o el diseño multimedia entre otros, exploran ya profundamente dichas bondades. Existen trabajos de referencia en el campo del estudio y la experimentación con entornos RV. La tendencia en cuanto su uso, por tanto, es de continuo crecimiento.

Este proyecto ha explorado las posibilidades de la animación bidimensional en un entorno aparentemente menos propicio para su convivencia como es la realidad virtual. Sin embargo, la experiencia demuestra que la animación 2D, en sus distintas variantes, puede integrarse con éxito e impacto en un producto audiovisual de RV. Los múltiples planos 2D animados que pueden integrarse en un espacio 3D, y la capacidad de este de inferir presencia real en el espectador, tienen sin duda un efecto comunicacional importante y emotivo. La animación bidimensional queda fijada y limitada en el plano, aunque este se disponga en el espacio tridimensional, pero al mismo tiempo, adquiere un sentido y unas propiedades estéticas propias que otorgan al audiovisual un lenguaje narrativo y visual característicos.

11. Proyección a futuro

Una evolución de este proyecto, en un sentido amplio, puede ser el teatro virtual. Este se constituye como una evolución tecnológica natural del teatro clásico, mediante la efectiva combinación de animaciones 2D (ya sean personas actuando en pantallas de croma, animaciones clásicas 2D, animaciones vectoriales, o sencillos efectos visuales) en espacios virtuales inmersivos. El teatro, por un lado, representado en un espacio 'bidimensional', que carece de la profundidad, el movimiento y los artilugios del cine, con sus elementos dispuestos en planos. Estos son animados básicamente mediante mecanismos detrás del escenario. La realidad virtual, por otro, amplía ese espacio rectangular, a un ángulo de 360 grados. La esencia de los elementos planos animados se mantiene, pero ahora se elimina la limitación espacial y se le puede añadir la interactividad y la ubicuidad.

Otra evolución de este proyecto, desde el punto de vista de la publicidad y la comunicación, son las piezas visuales con un sentido informacional o persuasivo. El impacto publicitario de un audiovisual adquiere una dimensión diferente en un espacio virtual. Dado el alto potencial de esta tecnología para transmitir valores, y, fundamentalmente, emociones, la realidad virtual se postula como una herramienta clave para estos sectores profesionales. En la misma medida en que las plataformas de contenidos online publicitan anuncios antes, durante o después de visualizar un contenido, dichas plataformas pueden comenzar a publicitar anuncios de realidad virtual cuando contenidos como el desarrollado a lo largo de este proyecto sean reproducidos. Además, el consumo de contenidos RV aumenta.

Existe por tanto todo un nicho de mercado para la producción de campañas de marketing o comunicación en realidad virtual. Y, en este contexto, la disposición de animaciones 2D compuestas digitalmente dentro de entornos virtuales suponen un medio eficaz y económico de conseguirlo sin que por ello disminuya el impacto de los mismos.

12. Presupuesto

Una evolución de este proyecto, en un sentido amplio, puede ser el teatro virtual. Este se constituye como una evolución tecnológica natural del teatro clásico, mediante la efectiva combinación de animaciones 2D (ya sean personas actuando en pantallas de croma, animaciones clásicas 2D, animaciones vectoriales, o sencillos efectos visuales) en espacios virtuales inmersivos. El teatro, por un lado, representado en un espacio ‘bidimensional’, que carece de la profundidad, el movimiento y los artilugios del cine, con sus elementos dispuestos en planos. Estos son animados básicamente mediante mecanismos detrás del escenario. La realidad virtual, por otro, amplía ese espacio rectangular, a un ángulo de 360 grados. La esencia de los elementos planos animados se mantiene, pero ahora se elimina la limitación espacial y se le puede añadir la interactividad y la ubicuidad.

Otra evolución de este proyecto, desde el punto de vista de la publicidad y la comunicación, son las piezas visuales con un sentido informacional o persuasivo. El impacto publicitario de un audiovisual adquiere una dimensión diferente en un espacio virtual. Dado el alto potencial de esta tecnología para transmitir valores, y, fundamentalmente, emociones, la realidad virtual se postula como una herramienta clave para estos sectores profesionales. En la misma medida en que las plataformas de contenidos online publicitan anuncios antes, durante o después de visualizar un contenido, dichas plataformas pueden comenzar a publicitar anuncios de realidad virtual cuando contenidos como el desarrollado a lo largo de este proyecto sean reproducidos. Además, el consumo de contenidos RV aumenta.

Existe por tanto todo un nicho de mercado para la producción de campañas de marketing o comunicación en realidad virtual. Y, en este contexto, la disposición de animaciones 2D compuestas digitalmente dentro de entornos virtuales suponen un medio eficaz y económico de conseguirlo sin que por ello disminuya el impacto de los mismos.

EQUIPO TÉCNICO

Equipo técnico del autor.

1. Estación de trabajo HP Z2:
 - a. Procesador Intel de 6 núcleos.
 - b. 16 GB Ram DDR4.
 - c. 256 GB de disco duro SSD tecnología NVMe.
 - d. Tarjeta gráfica Nvidia Quadro P620.
 - e. Sistema operativo Windows 10 profesional.
 - f. Certificación ISV.
2. Pantalla profesional Dell FHD 100% cobertura Adobe RGB, precisión de color DeltaE < 2.
3. Tableta gráfica Wacom CintiQ13” FHD con pantalla táctil y 4096 niveles de presión.
4. Micrófono de cápsula de condensador, sensibilidad -35dB +- 3dB y rango de frecuencias de 40Hz-19KHz.
5. Gafas de realidad virtual de bajo presupuesto sin pantalla y soporte para móvil con lentes adaptables.
6. Internet con fibra óptica 100 Mbs.
7. SAI con batería apta para 10 minutos de funcionamiento del equipo sin corriente eléctrica.

Equipo técnico deseable:

1. Estación de trabajo con certificación ISV:
 - a. Procesador multinúcleo (8 núcleos o varios procesadores).
 - b. 64 GB de Ram DDR4.
 - c. Servidor NAS para almacenamiento de datos.
 - d. Disco duro de 1 TB SSD tecnología NVMe.
 - e. Tarjeta gráfica AMD Firepro o Nvidia Quadro P 4000 8 GB Ram.
- 2.2 Pantallas profesionales UHD 24 o 27 pulgadas, precisión de color 100% sRGB y deseable 100% Adobe RGB.
3. Tableta gráfica de 22 pulgadas o superior con lápiz digital sensible a la presión y pantalla.
4. Micrófono de altas prestaciones o estudio de grabación de audio.
5. Gafas de realidad virtual de altas prestaciones con pantalla incorporada.
6. Internet con fibra óptica 100 Mbs.
7. Sistema de almacenamiento de archivos en red NAS, para copias de seguridad y almacenamiento, sincronización y acceso remoto.
8. Sistema SAI con batería apta para 10 minutos de funcionamiento del equipo sin corriente eléctrica.

Otros recursos:

1. Procesamiento en la nube.
2. Almacenamiento de datos sincronizado en la nube.
3. Personas para pruebas y test de visualización de audiovisual.
4. Set de iluminación con pantalla croma para obtener videos o fotografías necesarias para el audiovisual.

12. Presupuesto

A continuación, son expuestos detalladamente los costes del proyecto. Cabe advertir que el coste del equipamiento técnico es considerado como una inversión a amortizar a 4 años vista, con lo cual, solo será cargado como coste del proyecto la parte proporcional del gasto correspondiente a la duración temporal del proyecto. Esto es debido al hecho de que este equipamiento no suele adquirirse exclusivamente para la realización del proyecto, sino que es utilizado en un plazo temporal más amplio y por tanto solo puede aducirse una parte proporcional de su coste reflejado por día o por hora de trabajo. Esta particularidad estará reflejada en la columna de coste proporcional.

Por otra parte, dado que en la industria de contenidos multimedia los equipos técnicos empleados tienen mayores capacidades y potencia, y, por tanto, mayor coste, en la tabla será reflejado este hecho ofreciendo un coste para los medios del autor del proyecto y un coste aproximado a la realidad del mercado. Este hecho está reflejado en la tabla con las abreviaturas 'a' de autor, y 'm' de mercado. Finalmente, el coste respectivo del apartado <<otros recursos>> no será reflejado en la tabla ya que no son considerados indispensables para la resolución del proyecto, de manera que presentan un carácter opcional.

Nº	Item	Cantidad	Coste / unidad (€)	Coste proporcional (€/hora)	Total (€)
1	Horas de trabajo	345,5	12,5	-	4.318
2	Estación de trabajo	1	a: 1.500 / m: 4100	a: 0,20 / m: 0,55	a: 69 / m: 190
3	Monitor pro.	2	450	a: 0,06 / m: 0,11	a: 21 / m: 38
4	Tableta gráfica	1	a: 700 / m: 1200	a: 0,09 / m: 0,15	a: 31 / m: 52
5	Micrófono pro.	1	a: 40 / m: 200	a: 0,01 / m: 0,025	a: 3,5 / m: 9
6	Gafas RV	1	a: 10 / m: 260	a: - / m: 0,035	a: - / m: 12
7	SAI	1	a: 80 / m: 300	a: 0,01 / m: 0,04	a: 3,5 / m: 14
8	NAS	1	a: - / m: 500	a: - / m: 0,065	a: - / m: 22,5
9	Fibra Internet	1	50 **	0,31	107

Tabla 13. Desglose de los elementos del proyecto y su coste.

* El coste de las horas de trabajo es proporcional al cálculo con respecto a un salario mensual de 2000€ y una jornada laboral de 40 horas semanales estándar.

** Precio mensual correspondiente a fibra óptica de red de internet de 100 Mb.

12. Presupuesto

Coste total del proyecto

autor: 4.553 €

mercado: 4.762,5 €

Al coste de mercado es necesario aplicarle un coeficiente de reducción motivado por el hecho de que emplear un equipo de mayores prestaciones ahorra un tiempo considerable tanto en la edición y producción de los contenidos como en la exportación de las animaciones y el producto final. Supone por tanto trabajar con mayor celeridad y un ahorro de horas de trabajo bruto, especialmente aquellas relacionadas con el procesamiento de datos. El porcentaje de reducción estimado es del 30% aprox., ya que se aplica mayormente sobre las fases de producción y postproducción y solo en aquellas tareas que demandan gran cantidad de procesamiento. Por todo ello, el coste final del proyecto de acuerdo a la realidad de mercado será de:

mercado: 3.333,75 €

13. Conclusiones

La conclusión más importante de este proyecto, “Animación 2D y realidad virtual. Game Over: cambio climático”, es que la realidad virtual puede combinarse de manera muy eficaz con la animación 2D y la ilustración 360 para crear piezas audiovisuales inmersivas de gran impacto visual y poder comunicativo o informacional. Además, el software existente ofrece un conjunto de herramientas poderosas de creación y de composición digital, las cuales permiten definir flujos de trabajo específicos para este tipo de animaciones en entornos artificiales. Estos procedimientos resultan eficientes y de bajo coste. La consecuencia de todo es la capacidad de estos procesos creativos para cubrir las necesidades de potenciales nichos de mercado centrados en la creación de productos de realidad virtual sólo a través de animaciones 2D e ilustraciones 360. Entre los sectores de mercado objeto de este tipo de producciones destacan la publicidad, el marketing o el sector editorial entre otros campos económicos.

En efecto, la animación 2D y la ilustración 360 representan oportunidades creativas que pueden adquirir el papel protagonista en un producto audiovisual. El proyecto permite constatar que estos medios combinados en un espacio virtual artificial proporcionan una estética y una capacidad expresiva particular. Estamos hablando de una estética propia, con unas reglas compositivas específicas. A las bondades de la realidad virtual, esto es, la inmersión, la presencia, la interactividad y la exploración, se suman las ventajas de la animación 2D y la ilustración. Entre otros aspectos destacan por su capacidad para captar la atención del espectador, producir expresiones visuales idealizadas, abstractas o icónicas, su conexión con las artes plásticas y por representar con libertad conceptos artísticos o de la imaginación. A través de la composición digital y el uso de múltiples capas o composiciones con pequeñas animaciones, es posible recrear ricos y complejos mundos virtuales.

El presente proyecto también permite concluir que las técnicas actuales para crear y poblar entornos de realidad virtual mediante composición digital resultan aptas y eficientes cuando es necesario integrar animación 2D e ilustración 360 en un espacio tridimensional. Los flujos de trabajo explorados y propuestos en la correspondiente sección del proyecto (proceso de trabajo) son accesibles y poco costosos en su ejecución. No requieren de tecnologías avanzadas o excesivamente complejas. Los resultados obtenidos son satisfactorios y la metodología puede ser seguida sin dificultad gracias también a la integración en una suite de todos los programas de software que intervienen. Así mismo, se constata que los procedimientos técnicos empleados garantizan -con cierta restricciones- la capacidad para recrear o “dar vida” a cualquier idea animada para un proyecto desde el punto de vista creativo centrado en el uso de animaciones 2D semi-estáticas y de ilustraciones 360.

Por último, reseñar la facilidad y accesibilidad en cuanto a la difusión en la red de este tipo de productos de realidad virtual. Supone confirmar que todo el flujo de trabajo, desde el principio hasta el final, resulte relativamente sencillo y económico en su ejecución. Todo ello permite concluir que una producción de animación 2D e ilustración 360 dentro de un entorno de realidad virtual es un medio eficaz para la transmisión de ideas y mensajes, con una estética propia y un lenguaje visual característico, de bajo coste y sencillo de producir y difundir, muy apropiado para sectores de mercado como la publicidad, el marketing o el sector editorial.

Anexo 1. Entregables del proyecto

1. Animación RV: Game Over: cambio climático.

Obra audiovisual de animación 2D e ilustración 360 en un entorno inmersivo de realidad virtual centrada en la temática de la crisis medioambiental actual. Demostración visual de las potencialidades de estos medios en entornos inmersivos RV. **Duración: 3:17 min. Formato: H.264. Resolución: Youtube, 4K, 2720 x 1530 px.**

2. Archivos de trabajo.

Archivos o elementos que han sido utilizados para el desarrollo del proyecto.

3. Libro de estilo.

Documento que describe la línea gráfica del proyecto.

4. Presentación escrita del proyecto (público general).

Presentación creativa e informativa del proyecto dirigida al público en general, no especializado, así como a posibles clientes o inversores, orientada a la difusión del proyecto. **Formato: pdf.**

5. Presentación visual del proyecto (tribunal).

Presentación dirigida al tribunal de evaluación con el objeto de presentar el trabajo y reflexionar sobre él de forma rigurosa, cubriendo diferentes aspectos del mismo. **Duración: 15 min. max. Formato: H.264. Resolución: Youtube, 1080p, 1920 x 1080 px.**

6. Informe de autoevaluación.

Reflexión personal del autor sobre el uso de las competencias transversales durante el proyecto.

7. Memoria.

Documento escrito que recoge todos los aspectos que definen y forman parte del proyecto. **Formato: pdf.**

Anexo 2. Dirección de arte

Estudio de los lenguajes narrativos

Una de las características esenciales del proyecto es la transmisión de significado mediante texto. Éste será normalmente escuchado a través de una voz en off, y, más ocasionalmente, será leído. Significa, por tanto, que el cuerpo del mensaje ha de ser adaptado a una estructura de guion pensado para ser leído y que ha de fusionarse perceptivamente con elementos audiovisuales. De esta forma el texto funciona también como elemento audiovisual, y ha de responder a las características propias de este registro.

Estratégicamente, el texto como elemento visual ha de presentar aspectos de la obra que son difíciles de transmitir mediante imágenes, reforzando ideas clave o aspectos específicos de la voz en off. Bien en forma de títulos o subtítulos, bien en forma de etiquetas descriptivas o bien simplemente como datos, su uso ha de ser limitado y muy preciso. En cuanto al uso del texto como voz en off, el guion debe estar adaptado a la circunstancia de que será escuchado y no leído, por lo que procede aquí la creación de un guion radiofónico.

El tono de la comunicación del guion radiofónico, según la concepción de la dirección de arte, es aproximar al concepto de cercanía, al de una conversación coloquial con alguien próximo, aunque en realidad el mensaje de destine a un gran número de usuarios. El receptor debe tener la sensación de que el mensaje se dirige a él y no a una masa numerosa. Se aprovecha con ello una de las estrategias citadas para las acciones relacionadas con la crisis climática, esto es, conversar y dialogar con otras personas acerca de la emergencia climática.

Este estilo coloquial de la narrativa audiovisual busca establecer una reflexión y diálogo más cercano, más personal, en la línea con la idea de aproximar el problema del cambio climático al terreno de lo local y regional del individuo. Trata de captar mejor su atención y de inducirle a tomar conciencia desde una perspectiva diferente de la institucional y académica, más formal y generalista. De esta forma, el guion radiofónico responde a esta dirección narrativa, y debe quedar reflejada en los registros, matices y timbre de la voz del narrador durante su alocución.

Conviene tener en cuenta que el narrador que crea la voz en off es el propio alumno. Si bien se pueden mejorar aspectos técnicos relacionados con esta actividad, se está lejos de poder desarrollar una locución con calidad profesional, ya que no constituye una competencia del grado ni tampoco se poseen las habilidades específicas para ello. Por otra parte, se ha de procurar que la dicción vocal pueda ser fluida y se pueda controlar la respiración correctamente durante la grabación.

Así, el registro lingüístico ha de ser más coloquial que formal, sin caer en la extravagancia y en las expresiones vulgares. Ha de estar construido mediante frases de comprensión fácil, evitando el uso de términos, palabras o expresiones complejas o poco comprensibles. Ello implica el uso de frases sencillas con poca subordinación. También requiere de mensajes contundentes y breves. Esto último presenta mayor trascendencia en un espacio tridimensional interactivo como la realidad virtual, ya que, tal como se verá más adelante, la cantidad de información a percibir es un aspecto muy importante.

En efecto, en un entorno virtual prevalece la exploración, la inmersión y el poder difuso de la ambientación por encima del encuadre y el montaje selectivo. El usuario puede explorar el espacio y tiene mayor conciencia de su situación y su relación con la obra, ya que, al estar total o parcialmente inmerso en ella, es parte de ella. El realizador define un punto focal de partida, pero el espectador puede romper con esta lógica establecida y crear la suya propia a su antojo y desde su posición. El tiempo se percibe de manera diferente, más pausado, más expandido y el espacio como más complejo.

En la realidad virtual, el ritmo narrativo, tanto en el uso de imágenes, como de voz y audio, es por tanto diferente. Tratar de aplicar la lógica de composición y montaje audiovisual del plano bidimensional a un espa-

Anexo 2. Dirección de arte

Estudio de los lenguajes narrativos

cio interactivo tridimensional puede conducir a una falta de funcionalidad. El espectador procesa un entorno de 360º rico en elementos, que además puede contemplar de forma voluntaria, y detenerse en ciertos detalles si así lo estima. Parece entonces lógico y razonable que la voz en off, en armonía con los elementos visuales, no sobresaturen la percepción del espectador con un exceso de información. Por el contrario, para que el efecto de la comunicación (información y persuasión) sean más eficaces, se debe dejar espacio temporal y visual para la asimilación de esta y a la contemplación inmersiva del entorno.

El estilo narrativo, tal como se ha comentado, se ajusta bien al concepto de conversación cercana y personal. En este sentido, se ha encontrado inspiración en una obra literaria universal, La divina Comedia de Dante Alighieri, que puede proporcionar elementos interesantes en la forma de presentar el problema de la emergencia climática al espectador. Un buen concepto narrativo extraído aquí es el de ‘viaje’ guiado por un personaje. Salvando las distancias, se puede establecer un relato mediante un personaje que guíe al espectador a través de la compleja problemática climática, imitando la gradación utilizada por Dante.

El viaje en la Divina Comedia, comprende tres regiones bien diferenciadas (infierno, purgatorio y paraíso). En el caso de estudio, la crisis climática focalizado a nivel regional en el territorio de Extremadura, comprende también tres posibles divisiones: consecuencias seguras que tendrá el calentamiento global en el planeta y la región a corto plazo, medidas que se pueden tomar para adaptarse y mejorar la condición climática de nuestro planeta a medio y largo plazo, y los aspectos psicológicos y morales que concluyen con un alegato que aliente a la acción positiva y responsable frente al catastrofismo derrotista. Se puede trazar así un paralelismo en forma de gradación desde lo más oscuro hasta lo más luminoso para la creación del guion radiofónico y del storyboard.

Así mismo, este concepto de viaje a través de la crisis climática regional representa una idea con fuerza expresiva para la creación de la ilustración del cartel interactivo. Se encuentra también bien relacionado con respecto a la estética escogida de Art Déco. Uno de los temas recurrentes en el diseño gráfico y la ilustración inspirados en este movimiento artístico es de los viajes y las máquinas necesarias para ello, dentro de una esfera más amplia del sentido del progreso, la velocidad y la modernidad. Conviene aplicar aquí esta gradación conceptual, tanto en la forma y la estética como en el fondo. En cualquier caso, constituyen conceptos e ideas narrativas que se relacionan bien y de cuya hibridación resultará el arte conceptual fruto de la dirección de arte escogida.

Anexo 2. Dirección de arte

Estudio de los lenguajes estéticos

El propósito de este capítulo es analizar la cuestión estética, la cual ha de conducir necesariamente a adquirir una orientación clara en este sentido que apoye la dirección de arte y se traduzca en un arte conceptual concreto en el marco del proyecto. Se ha estudiado brevemente, por su interés para el presente proyecto, la evolución del concepto de estética a lo largo de su historia. Sus distintas consideraciones se pueden resumir básicamente en tres: clásica, moderna y contemporánea.

Dichas etapas se pueden sintetizar a partir de los postulados que se han establecido en torno a la idea de estética en cada período histórico. Así, en primer lugar, la concepción clásica establecía la cuestión de la estética desde un punto de vista objetivo y racional, intrínseco de los objetos, cuantificable y por tanto objeto de normativas y mediciones. Se aplican conceptos geométricos y matemáticos, en algunos casos asociados a lo divino. Existe una idea de belleza que es objetiva y obedece a unos cánones normativos, los cuales no admiten la creatividad. La belleza puede ser elogiada, útil o beneficiosa.

En segundo lugar, encontramos la estética moderna, que, en oposición a lo anterior, aboga por la subjetividad y la sensibilidad. Es en esta etapa cuando se acuña el término de estética propiamente dicho. Aquí, la cualidad estética no es intrínseca, sino que se proyecta en el objeto y ha de ser juzgada y reconocida. Surge el concepto de arte interpretable gracias a la sensibilidad humana, así como la idea de la creatividad, la originalidad y el genio artístico. Especial consideración suscita, por su interés para el proyecto, el romanticismo en sus postulados y concepciones, especialmente en la idea de lo sublime en substitución de la idea clásica de la belleza.

Por último, podemos citar la etapa contemporánea, que entra en conflicto con las concepciones académicas propias de las etapas anteriores e inicia el camino hacia la experimentación y el relativismo artístico actual. Bajo el impulso de la psicología, la sociología, la lingüística y la semiótica, el concepto de estética adquiere nuevos significados y expresiones. El propio concepto de arte entra en crisis, desde la anarquía artística, la crisis de valores estéticos, el cuestionamiento permanente, la indigencia estética y la miseria del gusto que finaliza con la incapacidad para llevar a cabo un juicio estético sobre la obra. Además, se asiste aquí a una nueva revolución cultural y tecnológica que tendrá un impacto profundo en el concepto estético: los computadores y la información digital.

Quizás la postura más lógica sea escoger una corriente estética actual para nutrir el apartado visual del proyecto, dentro de las denominadas tendencias, que garantice una buena aceptación de la obra por parte del espectador. Sin embargo, es positivo no descartar el juicio estético de etapas anteriores, ya que pueden aportar ideas y conceptos más allá de lo puramente visual y formal. Así, dos expresiones han sido seleccionadas por sus postulados: el romanticismo a través de la idea de lo sublime, y el concepto de catarsis descrita en la tragedia griega por parte de Aristóteles.

En el primer caso, el Romanticismo del siglo XVIII, se define la concepción de lo sublime como expresión superior frente a lo bello. A esta experiencia se asciende a través de la sensibilidad subjetiva humana y no desde la razón objetiva. Este pensamiento de lo sublime se basa por tanto en la experiencia y no en los valores formales y objetivos. La experiencia se conecta con las grandes obras de la naturaleza y del arte, produciendo emociones y sentimientos intensos de admiración, grandeza, respeto y temor. El espectador se ve afectado, sufre y padece ante lo que contempla. Las temáticas visuales se centran en tempestades, escenas nocturnas, abismos e incluso el terror y la destrucción.

El segundo término, anterior en el tiempo, conecta razonablemente con la noción de lo sublime del Romanticismo. Se trata de la idea de catarsis, determinada por Aristóteles. Es el vehículo estético y ético que conduce al espectador a involucrarse con la obra, a identificarse con sus personajes de forma activa, experimentando estos una especie de efecto de convulsión y alteración común. Necesariamente los observadores comparten la visión y la experiencia de los

Anexo 2. Dirección de arte

Estudio de los lenguajes estéticos

personajes, y si bien no sufren sus mismas consecuencias, si pueden tomar ejemplo en una experiencia purificadora y liberadora. Es una fuerza motora que impulsa la tragedia del teatro griego.

Ambos casos presentan enfoques estéticos y también narrativos especialmente valiosos para el conjunto del proyecto. La tragedia griega presenta un escenario en el cual los personajes enfrentan un destino fatal e irremediablemente triste. La estética romántica se deleita ante esta fuerza sobrenatural, terrible, sublimando la experiencia estética y dotándola de elementos simbólicos que conmueven al espectador, especialmente a través de las fuerzas de la naturaleza. La catarsis y la estética romántica conectan al espectador con las experiencias, y le permiten vivirlas intensamente, experimentarlas ‘virtualmente’, sin llegar a sufrirlas. Todo ello puede constituir un medio para transmitir la gravedad de la emergencia climática al espectador mediante una experiencia emotiva y sublime.

Estos enfoques estéticos encuentran un campo visual especialmente dotado para sus propósitos a través de la realidad virtual. Es un espacio infinito interactivo en el que el autor puede desarrollar su obra de tragedia particular al mismo tiempo que podría lograr impresionar e impactar al espectador de forma similar a como lo haría un romántico. Un espacio en el cual el observador puede experimentar la catarsis descrita por Aristóteles y lo sublime definido por el romanticismo en un alto grado de percepción. Al superar ampliamente las prestaciones de un espacio bidimensional, al situar al espectador en el centro mismo de los acontecimientos que tienen lugar a su alrededor, el espacio de realidad virtual es un ‘teatro digital’ muy eficaz sobre el cual desencadenar la furia de los elementos o la fuerza de los conflictos y del destino. El usuario no puede escapar a sus efectos, ya que está virtualmente inmerso en ellos. Tampoco puede sufrírselos realmente.

Así pues, la combinación de un espacio virtual tridimensional, con una realidad completamente sintética y digital, y de las ideas estéticas románticas y del teatro griego resultan prometedoras. Los espacios de realidad virtual son ya hoy ampliamente utilizados en diversos campos (medicina, militar, científico, educación, etc.) para adquirir experiencias muy cercanas a la realidad a través de simuladores. Igualmente, su potencial ha sido testado y comprobado a través de creaciones multimedia como videojuegos, audiovisuales del género de terror o propuestas artísticas experimentales. Si esta tecnología tiene esta capacidad ‘catárquica’ inmersiva de envolver e involucrar al espectador, entonces los enfoques romántico y trágico encuentran aquí un terreno ideal en el que manifestarse.

Ahora bien, en el momento actual, la idea estética que predomina en la cultura visual occidental está más próxima a la idea de la belleza clásica que no de la subjetividad moderna del Romanticismo. La racionalidad visual, la armonía, la proporción, el sentimiento de belleza por la belleza se encuentra omnipresente en nuestra cultura visual y en nuestra propia expresión personal, especialmente a través de la publicidad, el diseño industrial (influenciado notablemente por la compañía Apple), los medios de comunicación de masas o determinadas redes sociales. Una belleza ideal, perfecta, limpia y aséptica.

En este sentido, un movimiento estético de gran trascendencia del siglo XX recoge ampliamente esta tendencia hacia lo visualmente agradable, elegante, bello, sofisticado o glamuroso. Se trata del movimiento Art Déco, que en la actualidad ha sido retomado por una gran variedad de artistas, diseñadores o arquitectos bajo versiones más modernas. No es de extrañar, por tanto, que se haya convertido en una tendencia mundial para el diseño en el año 2019. Ejemplos de creadores internacionales son la ilustradora francesa Malika Favre o la diseñadora de interiores Anna Burles entre muchos otros.

Este ideal de belleza sofisticada encarna fielmente el mundo social y económico en el cual transcurren nuestras vidas actualmente, basado en el consumo de productos y el desarrollo tecnológico acelerado. La apariencia y la imagen

Anexo 2. Dirección de arte

Estudio de los lenguajes estéticos

personal resultan imprescindibles, y estos dos componentes (productos y tecnologías) contribuyen en buena medida a forjar este autoconcepto de imagen y belleza personal a menudo expresado obsesivamente a través de las redes sociales. Son dos de los mecanismos ampliamente responsables de la temática central de este proyecto: la crisis climática.

Otro movimiento estético contemporáneo, surgido en la década de los 70 en el campo de la música, llamado punk, tiene unas connotaciones políticas, existenciales y estéticas completamente diferentes y opuestas a las mencionadas para el Art Déco. Surge de la desesperanza y la angustia de la juventud norteamericana y británica ante un futuro que perciben como falta de perspectivas. El sentimiento de rabia y disconformidad ante la futura falta de oportunidades se canaliza a través de la música y el diseño, con un etilo bronco, desgarrado, andrajoso, caótico y agresivo. Es un movimiento que aboga por la libertad creativa, cuestionando los estándares y desafiando las normas culturales contemporáneas.

Resultante muy interesante aquí el movimiento punk, por su capacidad para expresar mensajes contundentes y desafiantes recortados contra un telón de fondo de desesperanza e incertidumbre. La crisis climática actual, junto con unas perspectivas económicas nuevamente sombrías, suponen el escenario ideal para que este movimiento vuelva a hacer valer todo su potencial. De este modo, la contundencia de ciertos mensajes visuales del audiovisual objeto de este proyecto pueden utilizar los principios gráficos del punk como vehículo de expresión.

Por último, se ha analizado otro factor de comunicación visual importante en su aportación a la dirección de arte. Se trata del cartelismo enfocado a la propaganda política durante el siglo XX. Destaca por su capacidad para transmitir un mensaje o eslogan concreto captando eficazmente la atención del espectador. También es relevante que este medio de expresión fuese concebido especialmente para períodos de crisis y momentos importantes. Constituyen eficaces obras de comunicación visual con unas convenciones propias y una fuerza comunicacional incuestionable.

En conclusión, un recorrido histórico por el concepto de la estética ha permitido destacar, en beneficio del proyecto audiovisual, dos conceptos importantes. En primer lugar, se encuentra la tragedia griega, desarrollada a través de la catarsis definida por Aristóteles, que constituye una manera eficaz de plantear visualmente la crisis climática como un teatro con elementos de destino fatalistas y una experiencia sobrecogedora, a la vez que posiblemente liberadora y reparadora. Por otra parte, se ha seleccionado la idea de lo sublime del Romanticismo, establecida como la capacidad sensible de sobrecogerse ante la fuerza de los elementos de la naturaleza y de las grandes obras del ser humano. Así, en el proyecto audiovisual objeto de estudio, aporta el enfoque de sublimar los efectos climáticos mediante la creatividad artística y visual y los elementos románticos como vehículos para conmover e impactar. Ambas plantean el sustrato estético de la dirección de arte en sus aspectos emocionales.

En cuanto a los valores visuales formales e identificativos del audiovisual, han sido seleccionadas tres corrientes estéticas contemporáneas que pueden aportar un conjunto de elementos gráficos necesarios para la creación del arte conceptual. Así, el Art Déco proporciona los componentes estéticos asociados a la belleza sofisticada que impera en la actualidad en el contexto de la crisis climática. Este se conecta directamente con factores económicos y sociales como el consumo masivo de productos, el ensalzamiento de la propia belleza y el desarrollo tecnológico. En oposición a este contexto visual de agradable progreso, se ha seleccionado el movimiento punk, con su estética desgarradora y desafiante que cuestiona el estatus actual y denuncia un futuro oscuro y pesimista, para expresar aspectos relativos a los efectos climáticos y aspectos psicológicos del mismo. Por último, el cartelismo político del siglo XX ayuda a entender y definir mensajes visuales contundentes y concretos a partir de símbolos e ideas gráficas inequívocas.

Anexo 3. Glosario/Índice analítico

Siglas y acrónimos:

CC. Creative Cloud. Referente a la suite de software en la nube de Adobe.

FHD. Full High Definition. Alta definición. Formato de video digital.

FPS o fps. Frames per second o tasa de fotogramas por segundo.

Gb o GB. Gigabyte. Unidad de almacenamiento de información digital.

ISV. Independent Software Vendor. Certificación de productos informáticos.

MB, mb o Mb. Megabyte. Unidad de almacenamiento de información.

NAS. Network Attached Storage. Tecnología de almacenamiento en la red.

NVMe. Non-Volatile Memory express. Especificación de interfaz de controlador.

PEC. Prueba de evaluación continua. Proceso de evaluación de la UOC.

RV. Realidad virtual. También VR en sus siglas en inglés.

SAI. Sistema de alimentación ininterrumpida. Dispositivo de baterías.

TFG. Trabajo final de grado.

UHD. Ultra-high-definition. Ultra alta definición. Formato de video digital.

UOC. Universidad Oberta de Catalunya.

4K. Resolución 4K. Formatos de video con alrededor de 4000 píxeles de res. horizontal

8K. Resolución 8K. Formatos de video con alrededor de 8000 píxeles de res. horizontal

Anexo 4. Bibliografía

Búsqueda de información

[1] Junta de Extremadura. (2019). El cambio climático y su influencia en Extremadura. Extremadura, España: ceros.com. Recuperado de <https://extremadura2030.com/cambio-climatico/>

[2] Junta de Extremadura. (2019). Diagnostico territorial de Extremadura. Estado de situación para el desarrollo de una economía verde y circular. Extremadura, España: ceros.com. Recuperado de <https://extremadura2030.com/cambio-climatico/>

[3] Bastos, M.; Domínguez, J. A.; López, F.; Redondo, E.; Corzo, F. y González, F. (2014). Estrategia de cambio climático de Extremadura 2013-2020, Extremadura, España, Consejería de Agricultura, Desarrollo rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

[4] González, F.; De Vega, I.; Martínez, E. y Morera, J. L. (2014). Informe anual de gases de efecto invernadero, Extremadura, España, Consejería de Agricultura, Desarrollo rural, Medio Ambiente y Energía. Gobierno de Extremadura.

[5] Pérez, M. A.; García, R.; Moreno, G.; Corzo, F.; Toribio, A. B. y Robles, J. (2014). Mapa de impactos del Cambio Climático en Extremadura, Extremadura, España, Consejería de Industria, Energía y Medio. Junta de Extremadura.

[6] Junta de Extremadura. (-). Escenarios regionalizados de cambio climático en Extremadura, Extremadura, España, Junta de Extremadura.

[7] Lahikainen, L. (2018). Individual Responsibility For Climate Change, Tampere, Finland, Tampere University Press.

[8] Sanz, J. A. (2019). Entrevista a Mar Grau Satorras. Barcelona, España: UOC. Recuperado de <https://www.uoc.edu/portal/es/news/entrevistes/2019/035-mar-grau.html>

[9] -. (2014). Is it too late to prevent climate change?. -, US: NASA. Recuperado de <https://climate.nasa.gov/faq/16/is-it-too-late-to-prevent-climate-change/>

[10] Walsh, B. (2019). Antarctic Glacier Loss Is 'Unstoppable,' Study Says. -, US: TIME. Recuperado de <https://time.com/96173/antarctic-glacier-loss-is-unstoppable-study-says/>

[11] -. (2019). El cambio climático. -, España: Amnistía Internacional. Recuperado de <https://www.amnesty.org/es/what-we-do/climate-change/>

[12] Pearl, M. (2019). La depresión por el cambio climático 'está haciendo que las personas renuncien a la vida. -: Vice. Recuperado de https://www.vice.com/es_latam/article/j5w374/vice-depression-por-cambio-climatico-hace-personas-renuncien-a-vida

Lenguajes estéticos

[13] Cartelismo político. (2019, 21 de noviembre). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 17:29, enero 13, 2020 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cartelismo_pol%C3%ADtico&oldid=121482876.

[14] Bhatti, F. (2017). Graphic Design Styles. -: Medium.com. Recuperado de <https://medium.com/@bhattifaizan/graphic-design-styles-fa85aff1ff69>

[15] Cahill, P. (2016). Graphic Design Styles. -: Online design teacher. Recuperado de <https://www.onlinedesignteacher.com/2016/05/graphic-design-styles.html#art-deco>

[16] Johnson, J. (2018). Discover Art Deco design: everything you need to know about the iconic movement. -: 99designs. Recuperado de <https://99designs.es/blog/design-history-movements/art-deco-design/>

[17] Killip, S. (2019). Design Trends: The Return of Art Deco. -: Design curial. Recuperado de <http://www.designcurial.com/news/2019-design-trends-the-return-of-art-deco-7317712>

[18] -. (-). Deco. -: Graphic Design History. Recuperado de <https://visualartsdepartment.wordpress.com/deco/>

[19] Healy, M. (2017). The Art of Chaos: Punk Rock's Timeless Influence on Graphic Design. -: ceros.com. Recuperado de <https://www.ceros.com/originals/punk-rock-graphic-design/>

[20] Budrick, C. (2019). Punk for a Day: Graphic Design History and the Punk Aesthetic. Austin, US: Print Magazine. Recuperado de <https://www.printmag.com/design-culture-2/culturally-related-design/punk-aesthetic-graphic-design/>

Marco teórico

[21] Järvinen, A. (2019). Designing for Presence in VR, Part 1: Introduction. -: Virtual Reality Pop. Recuperado de <https://virtualrealitypop.com/designing-for-presence-in-vr-part-1-introduction-c9532aab0ef5>

[22] Johnson-Glenberg, M. (2018). Immersive VR and Education: Embodied Design Principles That Include Gesture and Hand Controls. Arizona, EU.: Frontiers in Robotics and AI. Recuperado de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frobt.2018.00081/full>

[23] Realidad virtual. (2020, 11 de enero). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 17:24, enero 13, 2020 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Realidad_virtual&oldid=122678289.

[24] Barker, P. (2016). Virtual reality: Theoretical basis, practical applications. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/0968776930010103>

[25] Tomorrow's cinema today!. (2016, 31 agosto). Computer Animation Compared to Traditional Animation. Desde <http://naturalrecordsstudios.com/computer-animation-compared-to-traditional-animation/>

Anexo 4. Bibliografía

Proceso de trabajo

[26] [RevEng Mograph]. (2018, diciembre 24). Animating Flock of Birds from still image [Archivo de video]. Recuperado de https://youtu.be/HzR-kPdrC_4

[27] [STIMULUS]. (2018, agosto 22). VR Content - Introduction [Archivo de video]. Recuperado de https://youtu.be/6bPiQx-9_5g

[28] [STIMULUS]. (2018, septiembre 17). VR Editing [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/f7VyA6pIhUo>

[29] Aaron Rutten [Tutoriales de arte digital de Aaron Rutten]. (2017, octubre 25). How to Make a Digital Art 360° Panorama with Photoshop CC 2018 [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/TqFiXYZF-Wc>

[30] Gabriel Gareso [Gareso]. (2019, abril 22). WORKFLOW #02: Character Animation in Adobe Animate and After Effects | Procrastination [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/nwpguCMd7HU>

[31] Adobe (2018, noviembre 2). Uso de herramientas de VR en After Effects [Archivo de video]. Recuperado de <https://helpx.adobe.com/es/after-effects/using/immersive-video-VR.html>

[32] Bruno Baltarejo [AvMakers]. (2017, noviembre 2). Updates After Effects CC 2018: 360°/VR COMPLETO [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/ZofS7REH9jo>

[33] Ben Marriott [Ben Marriott]. (2019, mayo 15). After Effects Textures and Mattes - Animation Tutorial [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/httMaxrBntk>

[34] Evan Abrams [ECAbrams]. (2018, mayo 26). Sine Wave Hair (and more!) - Adobe After Effects tutorial [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/E-d1qj3ed2s>

[35] Mike Griggs [Mike Griggs]. (2018, mayo 10). Create a 360° Environment in Adobe After Effects CC2018 for VR [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/lRjY8o2Ypgo>

[36] Peter Arumugam [Move Shapes]. (2019, agosto 10). Character Animation Tutorial in After Effects - No Third Party Plugin [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/2wDJK7lT-UI>

[37] [Escuelacine.com]. (2019, junio 20). Crear Loop o Bucle en un Video con After Effects [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/6cDWSTMU7rg>

[38] [renderforest.com] (2019). Todo Sobre Los Videos De 360 Grados. Recuperado de <https://www.renderforest.com/es/blog/everything-about-360-degree-videos>

UOC

[39] Manovich, L. (2013). El software toma el mando, Barcelona, España, Editorial UOC.

[40] Casas, LL, Górriz N. y Ulldemolins Á. (2014). Animació, Barcelona, España, Oberta UOC Publishing, SL.

[41] Marín García, T. (2011). Arte creatividad y diseño, Barcelona, España, Oberta UOC Publishing, SL.

[42] Blasco Soplón, L. (2011). Direcció d'art de productes multimèdia, Barcelona, España, Oberta UOC Publishing, SL.

[43] Alberich, J.; Báscones, P.; Gómez Fontanills, D. y Romaní Draper, M. (2013). Estètica i cultura digital, Barcelona, España, Oberta UOC Publishing, SL.

[44] Sedó, R.; Benítez, L.; Chávez, P.; de Vilar, E.; Felip, B.; Ferrer, A.; Folch, J. y Sanabre, C. (2019). Metodologia i desenvolupament de projectes a la xarxa, Barcelona, España, Oberta UOC Publishing, SL.

[45] Vilaseca Corderroure, J. (-). Casos de procediments d'ecomposició digital a After Effects, Barcelona, España, FUOC.

[46] Manuel, J.; Dalmases, M. y Jordà, S. (-). Tècniques d'edició i processament digital del so, Barcelona, España, FUOC.

[47] Pujalte, S.; Bonet, X. y Martí, F. (2018). Tractament i publicació d'imatge i vídeo, Barcelona, España, FUOC.

[48] Alberich, J.; Corral, A.; Gómez, D.; Ferrer, A. y Sánchez, À. (2018). Disseny gràfic, Barcelona, España, FUOC.

[49] Marín, A. (2018). Vídeo, Barcelona, España, FUOC.

[50] Ferrer, A. y Gómez, D. (2018). Imatge i llenguatge visual, Barcelona, España, FUOC.

Audio

Banda sonora

[51] [To-night]. (2010). Climate. -: Jamendo. Recuperado de <https://www.jamendo.com/track/542491/climate>

[52] [Lamax]. (2011). Climate weapons. -: Jamendo. Recuperado de <https://www.jamendo.com/track/777936/climate-weapons>

[53] [10 Dollars For Change]. (2010). When The Sun Sleeps. -: Jamendo. Recuperado de <https://www.jamendo.com/track/686502/when-the-sun-sleeps>

**Animación 2D y realidad virtual.
Game Over: cambio climático**

MEMORIA DE PROYECTO.

Grado Multimedia

Universitat Oberta de Catalunya

Narrativas visuales 2D y 3D

Autor: Rodríguez Vicente Antonio Jesús

