

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS DE ELCHE

Comunicación Audiovisual



Biblioteca  
“Drones FPV en los VFX”

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

4º

Trabajo práctico experimental

Autor:

**Héctor Bolinches Ibiza**

Tutor:

**Mario Pablo Martínez Fabre**

*Elche, 2021*

## 1. Resumen

La idea principal de este proyecto surge de la reciente incorporación de los drones de carreras (FPV) en la industria cinematográfica. Este tipo de drones, tienen una característica especial que los otros drones no tienen, y es que el piloto puede observar en primera persona lo que está “viendo” el dron mediante unas gafas especiales.

Para este trabajo, por tanto, uniremos el campo de los drones FPV con el área de los efectos visuales (VFX). Desarrollando un proyecto de carácter audiovisual, que tomará como referencia los videojuegos en tercera persona. De esta manera, se creará un cortometraje con una estética futurista y postapocalíptica, basado en la huida de un personaje ante la situación de un posible peligro exterior. Para ello se experimentará con la incrustación de los VFX en los planos de dron FPV de manera que interactúen directamente con el personaje. Con el resultado final de la pieza audiovisual y con todo lo experimentado y aprendido, trataremos de tener cierto criterio para considerar si resulta eficiente implementar la fusión del dron FPV con VFX.

### Palabras clave

VFX | Dron FPV | Preproducción | Proyecto audiovisual | Videojuegos

### Abstract

*The main idea of this project arises from the recent incorporation of racing drones (FPV) in the film industry. These types of drones have a special feature that other drones do not have, and that is that the pilot can observe in the first person what the drone is "seeing" through special glasses.*

*For this work, therefore, we will unite the field of FPV drones with the area of visual effects (VFX). Developing an audiovisual project, which will take third-person video games as a reference. On this way, a short film with a futuristic and post-apocalyptic aesthetic will be created, based on the flight of a character in the face of a possible external danger. For this, the embedding of the VFX in the FPV drone plans will be experimented with so that they interact directly with the character. With the final result*

*of the audiovisual piece and with everything experienced and learned, we will try to have certain criteria to consider if it is efficient to implement the fusion of the FPV drone with VFX.*



## Índice

|   |    |
|---|----|
| <b>1. Introducción</b> .....              | 1  |
| <b>2. Hipótesis y objetivos</b> .....     | 2  |
| <b>3. Estado de la cuestión</b> .....     | 3  |
| <b>4. Realización del proyecto</b> .....  | 5  |
| <b>4.1 Preproducción</b> .....            | 5  |
| 4.1.1 Plan de trabajo.....                | 5  |
| 4.1.2 Guion.....                          | 8  |
| 4.1.3 Storyboard.....                     | 9  |
| 4.1.4 Actores.....                        | 11 |
| 4.1.5 Búsqueda localización.....          | 12 |
| 4.1.6 Vestuario.....                      | 15 |
| 4.1.7 Creación definitiva del estilo..... | 16 |
| <b>4.2 Producción</b> .....               | 16 |
| 4.2.1 Rodaje.....                         | 16 |
| <b>4.3 Postproducción</b> .....           | 19 |
| 4.3.1 Edición.....                        | 19 |
| 4.3.2 VFX.....                            | 20 |
| 4.3.3 Etalonaje.....                      | 26 |
| 4.3.4 Audio.....                          | 26 |
| 4.3.4.1 Ambientación sonora.....          | 26 |
| 4.3.4.2 Efectos de sonido.....            | 26 |
| 4.3.4.3 Música.....                       | 26 |
| <b>5. Resultados del proyecto</b> .....   | 27 |
| 5.1 Diseño del proyecto.....              | 27 |
| 5.2 Rodaje.....                           | 27 |
| 5.3 Postproducción.....                   | 28 |
| <b>6. Conclusiones y discusión</b> .....  | 31 |
| <b>7. Bibliografía</b> .....              | 35 |
| <b>8. Anexos</b> .....                    | 35 |
| 8.1. Enlace vídeo.....                    | 35 |
| 8.2. Localizaciones.....                  | 36 |
| 8.3. Material.....                        | 38 |

## 1. Introducción

Los drones, desde su aparición, han revolucionado la manera en que visualizamos el mundo. Nos han aportado diferentes puntos de vista hasta entonces solo logrados principalmente con helicópteros. Además, y dentro de este campo, contamos con la variante específica de los drones estabilizados, que son los drones de carrera o FPV.

La gran diferencia frente a los drones clásicos, o estabilizados estilo “*DJI Inspire 2*”<sup>1</sup>, es que con el FPV está unido directamente con el dron gracias a la conexión de las gafas virtuales en primera persona. Lo cual proporciona una gran capacidad de reacción, velocidad y dinamismo en su manejo.

Se nota que el cine avanza de la mano de la tecnología de los drones, como es el ejemplo de grandes títulos como *El lobo de Wall Street* (Martin Scorsese, 2013), *Narcos* (Jose Padilha, 2015) o *Juego de Tronos* (David Benioff, D. B. Weiss, 2011) entre otros, este último integra el uso de drones con CGI. Es por esto por lo que la dirección que está tomando la industria cinematográfica apunta a que va a ir incorporando cada vez más esta tecnología en sus equipos de grabación.

Por otro lado, existen los VFX o efectos visuales en el cine, los cuales llevan asentados en la industria bastantes años más. Estos como bien hemos mencionado, ya se han integrado con drones. Ahora bien, partiendo como base los drones y los VFX, la idea principal y diferencial de este proyecto es la fusión de ambos, pero con la particularidad que ofrece la grabación con drones FPV. De esta manera podremos constatar si esta unión es viable y en caso de serlo, cuál es su potencial en la industria.

---

<sup>1</sup> *DJI Inspire 2*: Dron potente de gama profesional. Este tipo de drones cuenta con **grandes ayudas electrónicas**, que mantienen el vuelo estacionario por sí solos, que se mantienen en posición gracias a triangulación GPS y que, generalmente, tienen cámaras de buena resolución y gimbal mecánico para estabilizar la imagen.

## **2. Objetivos**

Para este proyecto se plantean los siguientes objetivos:

- Investigar los referentes y los diferentes casos de estudio en el que se utilizan los drones para el trabajo audiovisual y de VFX.
- Realizar una investigación y experimentación de las características técnicas a utilizar en una grabación con FPV.
- Desarrollar un trabajo eficiente en el manejo de los drones FPV aplicado al campo de los VFX y el software audiovisual.
- Establecer unas conclusiones generales y parciales del proyecto realizado.

## **Hipótesis**

Como hipótesis principal, se pretende realizar un cortometraje a través de las nuevas tecnologías que han surgido de los drones FPV (*First Person View*), mediante softwares para la creación de efectos visuales, y experimentando una fusión con el FPV.

### 3. Estado cuestión

Actualmente no existe gran cantidad de referentes visuales con imágenes de FPV y efectos visuales. Esto se debe, principalmente, a la mezcla entre la temprana tecnología y recién incorporación de los FPV en la industria, sumado a la dificultad de su postproducción en los resultados audiovisuales.

En la actualidad, encontramos producciones con esta combinación, principalmente, implementada en spots publicitarios. Podemos observar algunos ejemplos en marcas como Porsche con su video promocional *The new 911 GT3: Time is Precious*, Andreas Justus Burz, (2021) (Fig.1) en que incorpora una amplia combinación de movimientos de cámara con dron FPV, con planos en que integra efectos visuales, transiciones y otros planos completamente con CGI, que apoyan e incrementan la intencionalidad y realidad del mensaje a transmitir.

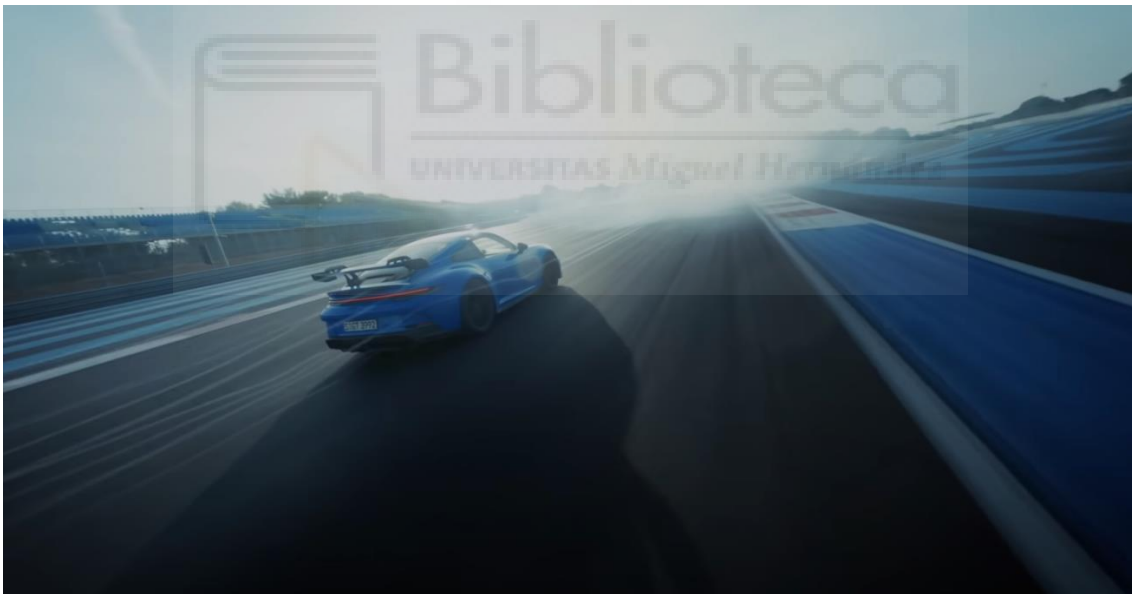


Figura 1. *Frame* de la producción *The new 911 GT3: Time is Precious* (2021). Fuente: [The new 911 GT3: Time is Precious](#) [consulta,10/03/2022]

También podemos observar otras producciones con esta combinación en Bentley Motors con su nuevo modelo Continental GT Speed *Switch into thrill mode*, Valentin Petit (2021) o para Puma con las nuevas zapatillas RSX producido por ‘cache\_bunny’ (2019), todos ellos por el piloto de drones ‘benoitfinck’.

Podemos contemplar también algunos trabajos referentes de artistas de efectos visuales en redes sociales como es el caso de ‘neoliptus’ en Instagram el cual tiene varias colaboraciones con el piloto de drones ‘jtrue\_fpv’ en el que insertan efectos visuales y además utilizan la integración en 3d de ciertos elementos.

Otra variante actualmente muy innovadora es el trabajo realizado en la campaña de “Ceremonia de apertura de la final de la UEFA Champions League de Camila Cabello x 2022”, Anthony Rubinstein (2022) presentada por Pepsi. En este se ha utilizado una cámara Red Komodo montada sobre un dron fpv de doble operador, con *pull focus*<sup>2</sup> y dentro de un estudio profesional. (Fig.2)

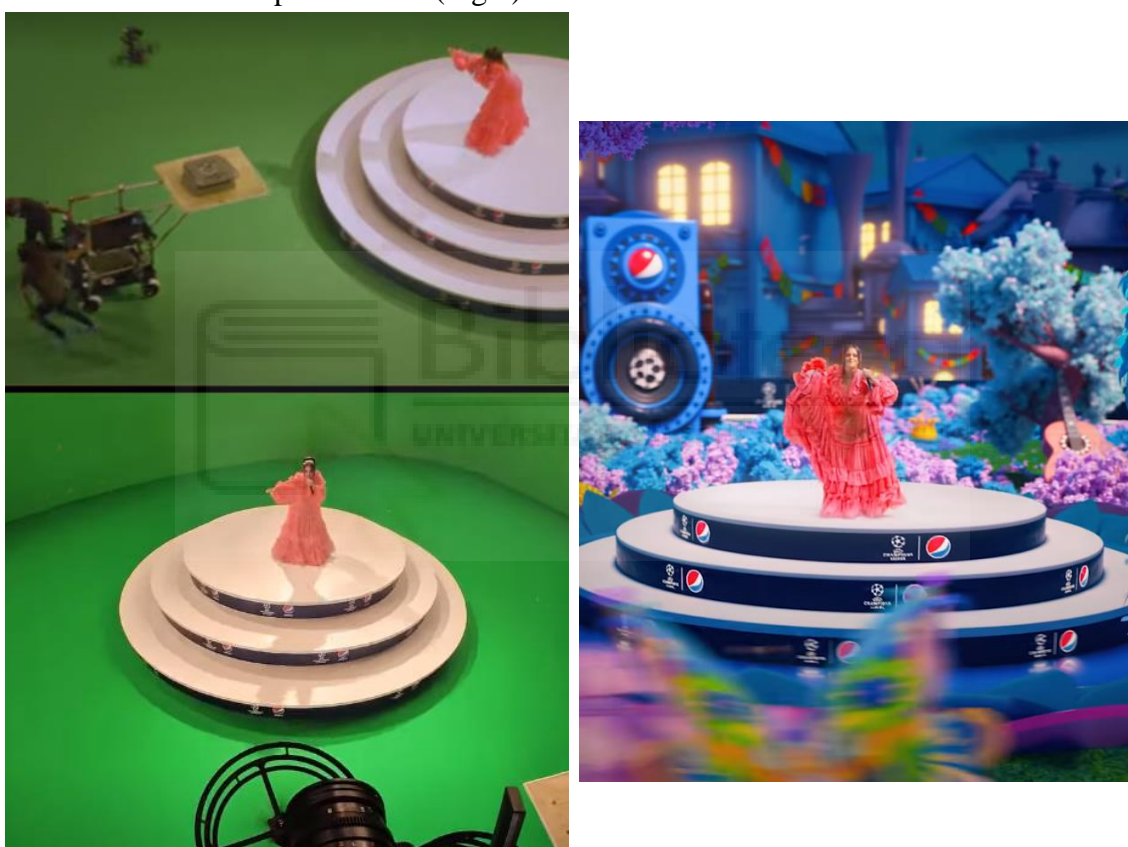


Figura 2. *Frames* de la producción “Ceremonia de apertura de la final de la UEFA Champions League de Camila Cabello x 2022”. Fuente:

[https://www.youtube.com/watch?v=gdVg5yBABH8&ab\\_channel=PepsiGlobal](https://www.youtube.com/watch?v=gdVg5yBABH8&ab_channel=PepsiGlobal)

[https://www.youtube.com/shorts/t\\_RP8OM6BAM?&ab\\_channel=Sonrixis](https://www.youtube.com/shorts/t_RP8OM6BAM?&ab_channel=Sonrixis)

[Consulta, 26/05/2022]

---

<sup>2</sup> *Pull focus*: Técnica cinematográfica que consiste en cambiar el enfoque de un sujeto a otro que se encuentra más cercano o más alejado de la cámara. Esto se utiliza para dirigir sutilmente la atención de los espectadores hacia una parte específica de la pantalla.



## **4.1 Preproducción**

### **4.1.1. Plan de trabajo**

En toda producción audiovisual se requiere de una buena ruta de trabajo para seguir un orden lógico y estructurado de todo el proyecto. Es por ello que, para comenzar, se crean tablas en las que los diferentes procesos de producción están desglosados y diferenciados por colores. Así pues, se ha diseñado un cronograma con el fin de organizar la creación de este cortometraje que consta de tres partes: Pre-producción, producción y postproducción. Cada una de ellas se dividirá en pequeños apartados con el fin de llegar al objetivo establecido.

En primer lugar, a la hora de realizar la pre-producción, es necesario comenzar con una investigación general y específica. Con esto se obtiene información relevante acerca de los referentes, métodos, posibles ideas... En este caso ha ocupado alrededor de un mes.

Seguidamente se realizará el guion literario con el que se plasmarán las acciones y diálogos de los personajes. Es aquí cuando se contará la historia pensada para ser narrada en imágenes y sonidos. Una vez logrado un guion factible y acorde, se ha llevado a cabo una pre-producción del rodaje en que se ha tratado de encontrar al equipo técnico. Además, se ha realizado una búsqueda de localizaciones y de personajes en este mismo período, abarcando hasta finales de agosto. A continuación, se ha concretado el atrezzo y vestimenta a utilizar por el personaje contando con todos los datos anteriormente estudiados. Al mismo tiempo se crea un guion técnico y storyboard con el que tener previstos principalmente los encuadres y movimientos de la cámara y del actor. Por último, se acude a la localización con el fin de obtener datos acerca de la iluminación, ya que en este caso al ser en exteriores, se depende especialmente de la luz solar.

Con todo preparado y analizado es hora de la filmación. Para ello, se deberá hacer uso de una orden de rodaje en que estará detallada y desglosada toda la información necesaria para el equipo técnico. En esta se incluirá aspectos como la hora general de inicio, documentación del equipo técnico, direcciones de las

localizaciones, dirección del hospital más cercano como medida de seguridad ante cualquier imprevisto, etc.

Continuando con el proceso de postproducción de la pieza audiovisual, se realizará antes que nada un primer volcado del material. El equipo de postproducción se encargará de editar una primera versión básica para tener una versión global de la pieza audiovisual. Luego se implementarán los efectos visuales requeridos, que llevarán un mayor tiempo de implementación, debido a su complicación técnica y nivel de detalle. Finalmente, se tomará acción en la parte del etalonaje al mismo tiempo que se añadirá la música y los efectos de sonido.

Una vez confeccionado, se tendrá lista una versión final y solo quedará entregar el producto en la fecha preestablecida.

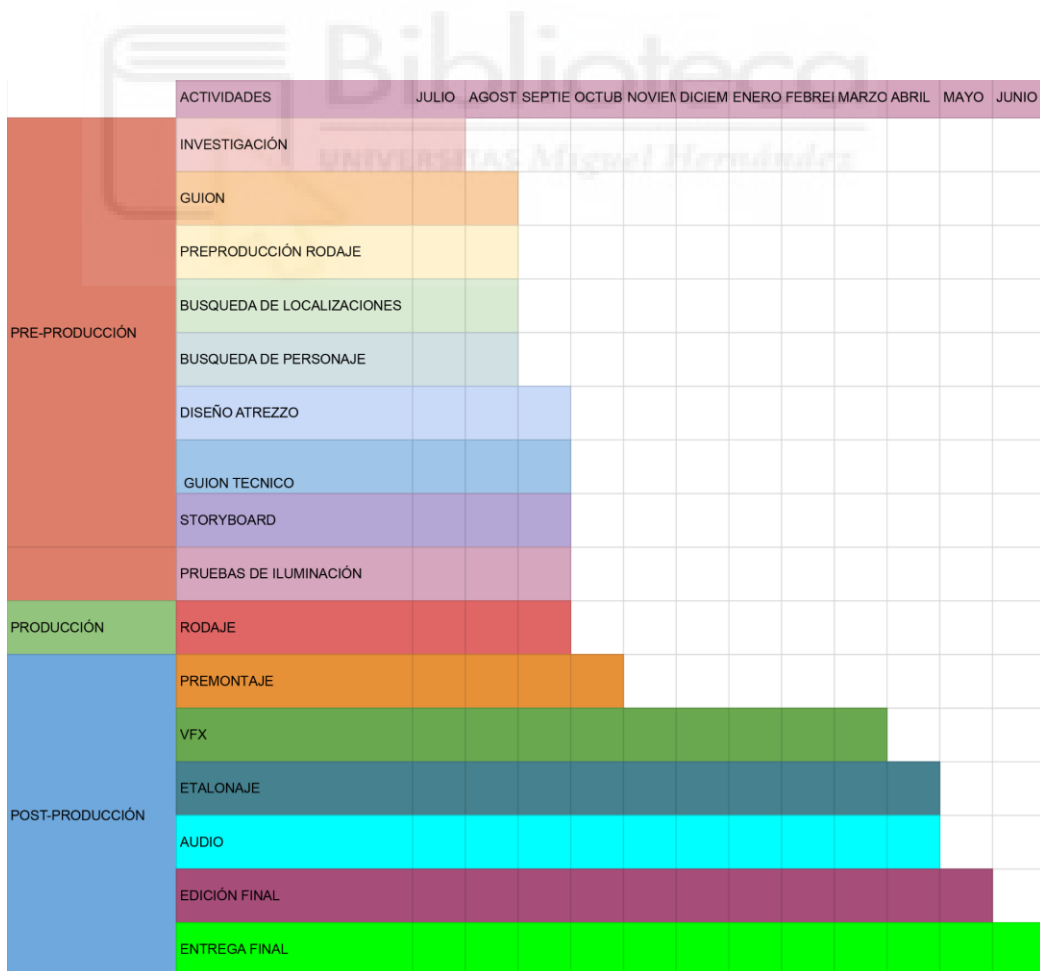


Figura 3. Calendario Plan trabajo. Fuente: Elaboración propia

CITACIÓN GENERAL  
**10.30 AM**

|   |                                 |        |                              |
|---|---------------------------------|--------|------------------------------|
| <b>Jefe de producción</b><br>Héctor Bolinches Ibiza | <b>Listos</b><br>X              | 11.00h | <b>Temperatura</b> 28º/17º C |
| <b>Asistente de dirección</b><br>Jose Riera Sendra  | <b>Almuerzo</b><br>X            |        | <b>Amanecer</b> 7.54h        |
|   | <b>Bocata</b><br>X              |        | <b>Atardecer</b> 19:48 PM    |
|   | <b>Fin de jornada</b><br>20.30h |        | <b>Lluvia</b> 0%             |

**LOCALIZACIONES**

| LOCALIZACIÓN | DIRECCIÓN   | NOTAS DE APARCAMIENTO   | HOSPITAL MÁS CERCANO                        |
|--------------|---|---|---|
| Monte Pego   | C. Las Rosas ,Pego  | Hay aparcamiento para varios coches de producción justo delante | Av. Marina Alta, s/n, 03700 Dénia, Alicante |
| Monte Pego   | IACONS Enríquez Alguer S.L., Lugar Urbanización Monte Pego, | Hay aparcamiento justo al lado del spot                         | Av. Marina Alta, s/n, 03700 Dénia, Alican   |

**HORARIO DE RODAJE**

| HORA            | ESCENA                                      | DESCRIPCIÓN                                       | LOCALIZACIÓN | ATREZZO            |
|-----------------|---|---|--------------|--------------------|
| 10h.30h-12h     | <b>PREPARACIÓN Y MONTAJE LOCALIZACIÓN 1</b> | Preparación del equipo técnico                    | Calle 1      |                    |
| 12h-13.30h      | <b>DESCANSO</b>                             | Descanso para comida                              | Calle 1      |                    |
| 13.30h-15.00h   | <b>PREPARACIÓN Y MONTAJE</b>                | Preparación del equipo técnico y vestimenta actor | Calle 1      |                    |
| 15.00h- 17.00h  | <b>RODAJE EXT/DIA</b>                       | Grabación   | Calle 1      | Mochila            |
| 17.00h-18.30h   | <b>DRON EXT/DIA</b>                         | Grabación con drone fpv                           | Calle 1      | Mochila y Escopeta |
| 18.30h - 20.00h | <b>RODAJE LOCALIZACIÓN 2 EXT/DIA</b>        | Grabación   | Hivernadero  | Mochila y móvil    |
| 20.00h- 20.30h  | <b>FIN Y RECOGIDA MATERIAL</b>              | Fin de rodaje y recogida del material             | Hivernadero  |                    |

**EQUIPO TÉCNICO**

| PUESTO                 | NOMBRE           | TELÉFONO  | CITACIÓN |
|------------------------|------------------|-----------|----------|
| Productor              | Héctor Bolinches | 630682130 | 10.30h   |
| Director de Fotografía | Jose Riera       | 646369319 | 10.30h   |
| Operador de drone      | Héctor Ibiza     | 630682130 | 10.30h   |

Figura 4. Orden de Rodaje. Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2. Guion

Un guion literario es un texto que narra una historia pensada para convertirse en imágenes. En él se describe todo el acto de manera descriptiva, mostrando las acciones y diálogos de los personajes. También se muestra información sobre los escenarios y el periodo del día en que toma acción la historia.

Asimismo, un guion literario tiene un formato estandarizado de manera que resulte visible y comprensible. Por otra parte, reservaremos para el guion técnico todo lo relacionado con los detalles técnicos, como puedan ser los tipos de planos, el sonido, alguna indicación específica, etc.

Se trata de un guion muy breve, condensado en estas tres secuencias: (Fig.4)

1 EXT. CALLE ALCANTARILLA - TARDE

En una calle desierta, surge de un agujero subterráneo una mochila, seguidamente sale HANS, un joven superviviente. Se pone la mochila y se dispone a investigar la zona.

2 INT. CASA ABANDONADA - TARDE

Aparece un almacén abandonado y entra Hans en plano. Está desubicado y saca su móvil para encender el holograma. No funciona bien y decide ir a investigar.

Escucha un sonido extraño que proviene de una especie de artilugio del pasado. Este decide investigarlo, pero comienza a desprender un halo. Hans decide pulsar el botón y desaparece del lugar a causa de una fuerza superior.

3 EXT. CARRETERA - TARDE

Una máquina voladora se decide a entrar en un lugar hostil donde encuentra a Hans equipado con una escopeta. Esta detecta le detecta como enemigo potencial y comienza a dispararle.

Hans comienza su huida contrarrestando los disparos al ver que esta quiere acabar con su vida. Hans se logra alejar, se gira y consigue realizar un disparo certero que acaba con la máquina tumbándola al suelo. Hans vuelve a entrar en el agujero subterráneo

Figura 5. Guion literario *Avoid the sky*. Fuente: Elaboración propia

### 4.1.3. Storyboard

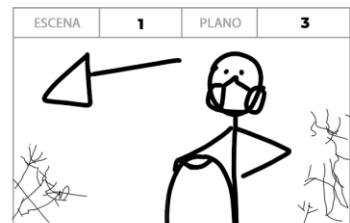
La idea principal al realizar el storyboard ha sido buscar un dinamismo entre los movimientos de cámara y del personaje. Variando entre planos generales y planos medios principalmente. En estos se han empleado tomas con variación de encuadre con el propósito de otorgar mayor presencia y naturalidad al espectador. Como aspecto a destacar, se ha implementado el recorrido del dron fpv a modo vista cenital con el fin de visualizar la ruta, ya que requiere una mayor coordinación con el actor.



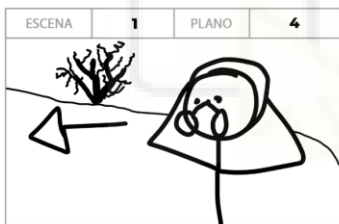
PG



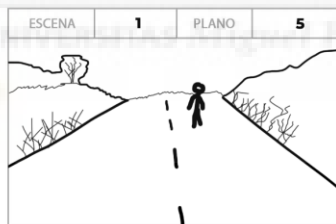
Sale la mano, tira la mochila, sale Hans.  
Acompañar movimiento de cámara hacia arriba.



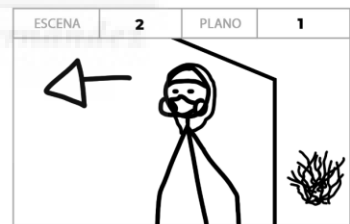
Plano medio, seguimiento de cara y movimiento de cámara hacia abajo al ponerse la mochila siguiendo las piernas



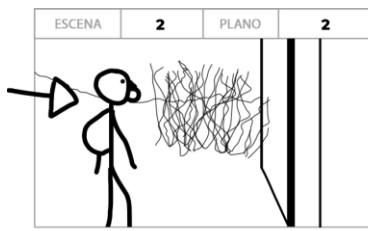
Plano medio, paneo de camará



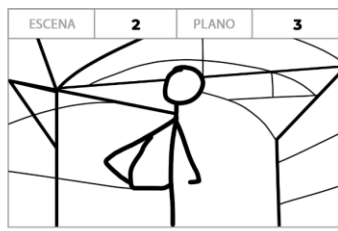
PG



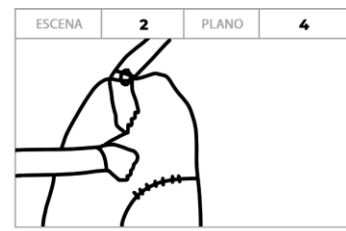
PM a PC, inicio en pies, mov. hacia arriba, seguimiento Hans con paneo



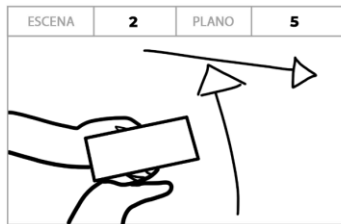
PC a P. Americano. Hans sale de cuadro hacia la izquierda, aparece de nuevo, entra al hivernadero quitándose la mochila



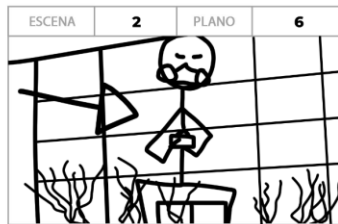
PM de espaldas



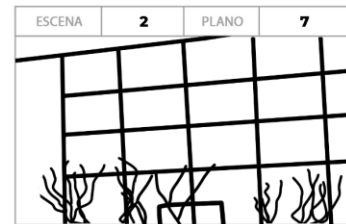
Plano Detalle sacando móvil



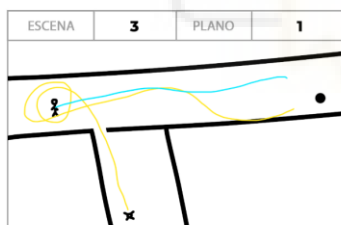
PD a PC de Hans, mov. cámara hacia arriba, se quita capucha y este avanza



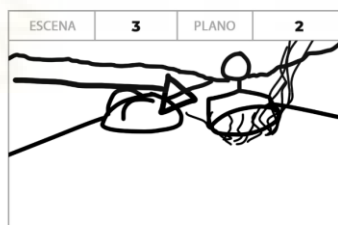
Hans entra en plano hasta PM



PG vacío exactamente igual a p.6



(Vista cenital, no cam) Plano secuencia. Recorrido amarillo del dron, busca a Hans, 2 vueltas y persecución a Hans. Acaba con vuelta 360 entera de movimiento de yaw. Recorrido azul, huida de Hans.



Inicio de plano como el plano anterior, cámara rotando 360°, Hans se desplaza hacia el agujero. Cámara movimientos ondulatorios, acaba al suelo.



Figura 6. Storyboard 'Avoid the Sky'. Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.4 Actores

La imagen a transmitir en esta obra trata de mostrar un personaje joven pero curtido y audaz. Se han valorado diversos referentes visuales tanto de videojuegos como de películas. En el caso de los videojuegos se ha considerado el protagonista de *Uncharted*, Naughty Dog (2007) 'Nathan Drake', los personajes de *Resident Evil*, Capcom (2002) 'Albert Wesker' o 'Chris Redfield' y el antagonista de 'Solid snake', 'Big Boss' en la saga *Metal Gear*, Hideo Kojima (1998).



Figura 7. Personajes de videojuegos Nathan Drake, Albert Wesker y Big Boss.

Fuentes: [https://hmong.es/wiki/Nathan\\_Drake\\_\(Uncharted\)](https://hmong.es/wiki/Nathan_Drake_(Uncharted));

<https://www.pngegg.com/es/png-yioik>;

[https://ultimatepopculture.fandom.com/wiki/Big\\_Boss\\_\(Metal\\_Gear\)](https://ultimatepopculture.fandom.com/wiki/Big_Boss_(Metal_Gear)) [Consulta: 20/03/2022]

Asimismo, como referencia estética en largometrajes, se ha considerado a figuras como Chris Evans o Ryan Gosling entre otros.

A partir de la información contemplada, se ha barajado una selección actuarial a nivel aficionado que cumpliera unos rasgos similares.

Para este cortometraje se ha requerido un perfil estándar, de constitución esbelta y alta, con una buena condición física. Por otra parte, se ha procurado conseguir

a una persona cercana y de confianza con un buen desarrollo ante las cámaras, en que se sintiese cómodo y seguro. Como este cortometraje no ha requerido de diálogo, el principal requisito se ha centrado en el *acting*, con el fin de transmitir emociones y verosimilitud.



Figura 8. Fotografía de Luis Ferrer (2022). Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.5 Búsqueda localización**

La idea principal en este cortometraje ha sido la de transmitir un entorno desolado, vacío y hostil. Desde un primer momento se han barajado opciones de lugares abandonados, derruidos y sin señales de vida reciente. Al mismo tiempo se ha intentado encontrar localizaciones que estuviesen cerca del conjunto de personal técnico y artístico para una mejor disposición de trabajo. Con todos estos factores reunidos, conseguimos encontrar unas zonas ideales para el rodaje de este film.

La primera ubicación se encuentra en Peña Roja, una urbanización abandonada en Pego (Alicante). En ella se encuentran gran cantidad de adosados y calles totalmente abandonadas en que paralizaron la construcción por temas económicos hace ya unos años. Este cuenta con una vegetación notoria y descuidada el cual nos aporta aún más la sensación de un entorno hostil y abandonado. Además, este lugar cuenta con un alcantarillado descubierto y poco profundo que nos aporta el juego perfecto para este cortometraje.



En cuanto a la segunda ubicación se buscaba una especie de almacén o casa abandonada. Finalmente se ha encontrado un invernadero que encaja a la perfección con la anterior ubicación debido principalmente a su cercanía entre ambos, su deterioro y su semejanza con la vegetación.

Como observaciones a tener en cuenta, cada una de las localizaciones cuenta con una buena zona de aparcamiento cercana al lugar de trabajo, además de disponer de zonas de reabastecimiento de alimentos próximos. (ANEXO)

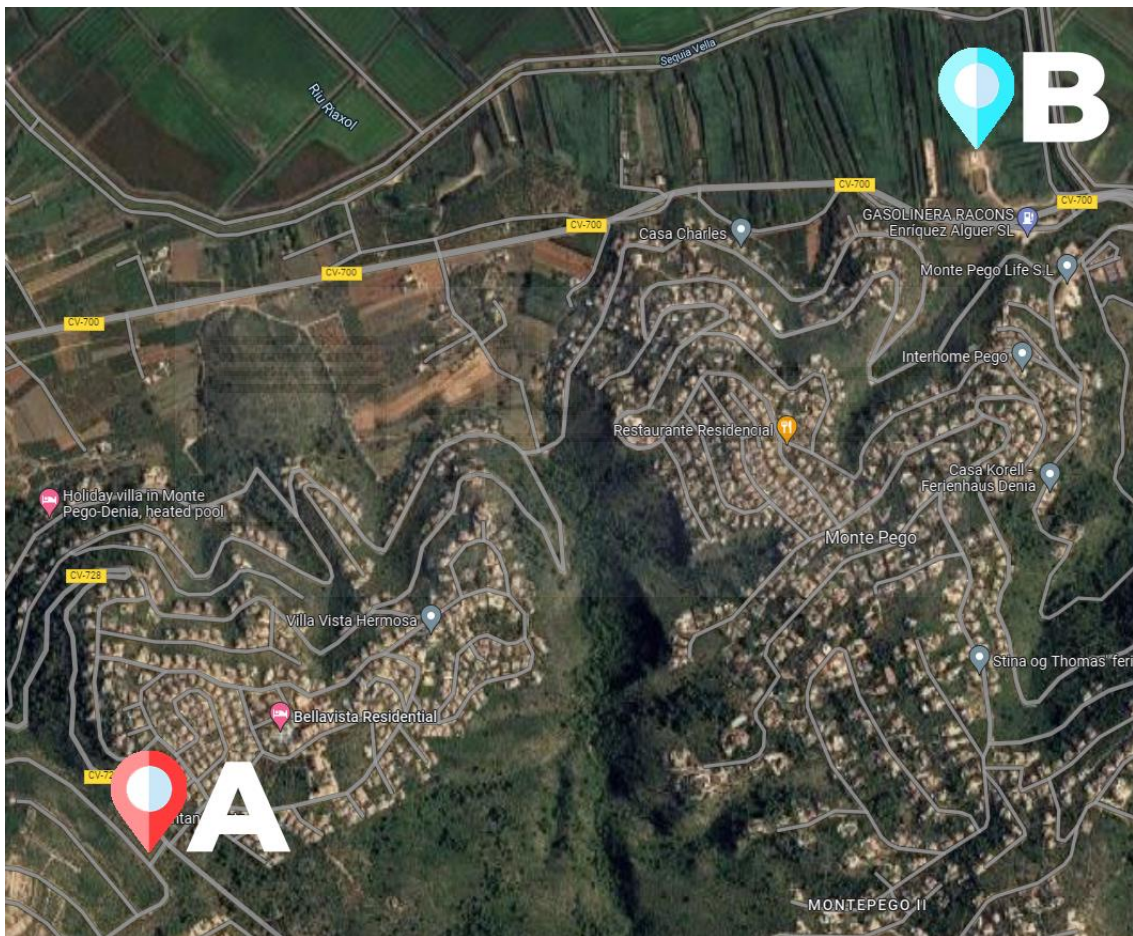


Figura 9. Vista de satélite de Google Maps (2022). Fuente Google Maps [consulta:15/03/2022]



Figura 10. Fotografías de la localización A (2021). Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Fotografía de la localización B (2021). Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.6. Vestuario

El concepto elemental a la hora de elegir la vestimenta ha sido construir un personaje de aspecto versátil. Es decir, confeccionar una indumentaria que tenga una buena movilidad ante los posibles acontecimientos en el relato y a la vez que mantenga un aspecto de seguridad ante las amenazas del exterior.

Para ello se ha realizado una investigación que ha abarcado principalmente los referentes visuales de películas como *The Book of Eli*, en el que tenemos a Denzel Washington como 'Eli' y otras como *I Am Legend*, (Francis Laurence, 2007) interpretado por Will Smith en su personaje de 'Dr. Robert Neville'. También ha aportado valor el personaje de *Resident Evil*, Chris Redfield, el cual ha complementado el ropaje.

Principalmente, se ha construido un vestuario plausible y funcional a partir de estos referentes. A él se le ha incorporado una máscara respiratoria con la que se pretende dar sensación ante el peligro y marcar un escenario de contaminación exterior. (Fig.12)



Figura 12. Fotografía de Luis con el vestuario de rodaje (2021). Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.7 Creación definitiva del estilo

La temática que se ha elegido para la ambientación de este cortometraje parte del concepto futurista, post apocalíptico y distópico. En vista de este escenario se ha tratado de encontrar una relación factible comparando distintos ejemplos fílmicos, seriales y de videojuegos. Algunos de estos son: *The Road*, John Hillcoat (2009), *The Maze Runner*, Wes Ball (2014), *Love Death + Robots*, (2019) *The book of Eli*, Albert Hughes, Allen Hughues (2010), *I Am Legend*, Francis Lawrence, (2007) *Blade Runner 2049*, Denis Villeneuve (2017), *The Hunger Games*, Gary Ross (2012) y *Looper*, Rian Johnson (2012) entre otros.

Con una base sólida de referentes visuales se ha concretado el concepto a transmitir que no es más que un espacio hostil y desolado con un personaje principal curtido. A partir de este se pretende recrear una historia con finalidad de bucle y a la vez generar una reflexión abierta al espectador.

## 4.2 Producción

### 4.1 Rodaje

Una vez definido el objetivo previamente analizado, pasamos a la acción cinematográfica. Así pues, en la pieza *Avoid the sky* se ha seguido todo según lo planeado. Principalmente nos hemos limitado a seguir la orden de rodaje con ayuda del *storyboard* con el que se planteó la ejecución del mismo. Tan solo se han modificado ciertos aspectos como el eje de acción e inclinación y algunos movimientos de la cámara para conseguir más dinamismo. Al tener un análisis previo de la angulación y dirección de la luz solar, gracias a la aplicación 'Sun Seeker' (fig.13) hemos conseguido obtener los datos necesarios para conseguir la iluminación justa al momento de la filmación. Es aquí cuando hemos barajado las mejores horas para rodar dentro de lo preestablecido.

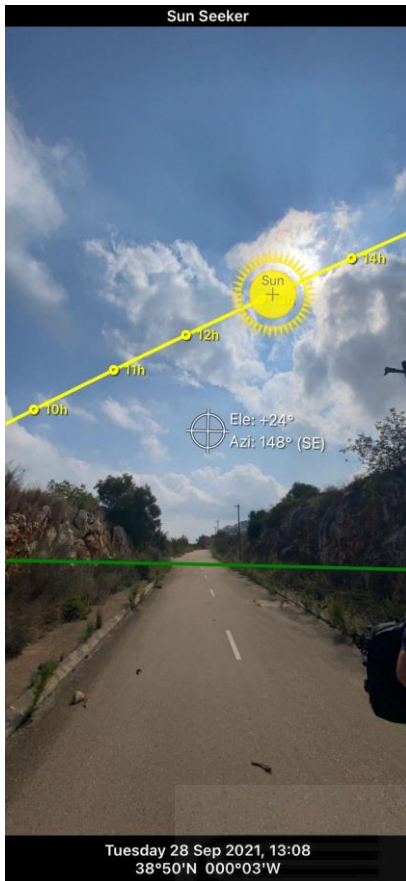


Figura 13. Captura de pantalla de la aplicación *Sun Seeker* (2022). Fuente: *Sun Seeker*

En cuanto a material técnico, se ha utilizado la Cannon C200, montada con un Sigma 18-35mm. con un monitor Átomos Ninja Inferno y operada por el DOP José Riera. La mayoría de las tomas se han realizado cámara en mano con la intención de obtener una sensación de verismo y hacer más creíble la escena. Simplemente ha requerido de trípode una toma con inicio estático para una postproducción más liviana en que se ha utilizado el trípode Manfrotto MK190X3-2W.



Figura 14. Fotografía del *making off* con Jose Riera como DOP (2021). Fuente: Elaboración propia.

A la hora de la grabación aérea, se ha utilizado un equipo de FPV formado por la emisora *Frsky x9 Lite* con el adaptador *Crossfire* para tener un mayor alcance y penetración ante las posibles interferencias. Para las gafas se ha utilizado el modelo de señal analógica *Fatshark recon v3*, con una antena omnidireccional de la marca *Foxeer*. Al ser un espacio abierto con pocas barreras naturales, no ha habido problemas de interferencia de señal, por lo que se ha podido operar correctamente.

En cuanto al dron, he empleado el *Pavo30 Whoop Quadcopter*, de Betafpv (fig. 14) con la GoPro Hero 7 Black montada sobre el mismo. Este dron me ha permitido volar dentro de los límites legales de menos de 250 gramos aún no volando en zonas pobladas ya que su peso es de tan solo 145g. (Fig. 15) Además es un dron muy versátil y adecuado para esta filmación, ya que cuenta con ductos protectores en sus hélices, para así obtener una seguridad ante posibles impactos al figurante. También tiene un muy buen control y agilidad tanto en situaciones de precisión como en momentos en que se precisa una rápida respuesta. Gracias a estas características se ha conseguido realizar un plano secuencia que requiere de precisión y coordinación de todo el equipo, finalizando este con un rápido giro de 360° a baja altura.



Figura 15. Fotografía del dron FPV ‘Betafpv Pavo30’ en vuelo (2022). Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente como la acción era muy complicada de conseguir con el dron, se ha hecho servir un palo acoplado a la Gopro 7. Por consiguiente, se ha repetido la acción anterior de disparo, con el que hemos simulado un giro de dron para posteriormente enlazar en posproducción con la toma aérea y este acabar con el encuadre deseado. (ANEXO)

### **4.3. Postproducción**

En esta fase, fue donde todo lo realizado anteriormente se ha orquestado adquiriendo un sentido. Esta ha sido la fase más importante del proyecto audiovisual y donde se ha dado forma a todo el contenido. En el caso de la posproducción, se ha dividido por apartados con el fin de ser eficientes.

#### **4.3.1. Edición**

Comenzando con el montaje, ha resultado una pieza sencilla de montar, ya que se tenía todo bastante bien planeado previamente. Se ha procurado mostrar una narración sencilla y directa, obviando tiempos innecesarios. También se ha tenido en cuenta los planos en que se iban a trabajar con efectos visuales para proporcionar un espacio de metraje extra en el supuesto de que se necesitase. Una vez montada la pieza entera en formato 2k de 2560 x 1440 píxeles se han aplicado unas bandas cinemáticas de 2.40 a todo el film excepto para la toma de FPV. Esto es así, debido a la intencionalidad de ofrecer un contraste cinematográfico y por otro lado un ambiente de videojuego.

### 4.3.2. VFX

Aquí reside el grueso del proyecto y es donde más horas se han invertido. Se ha trabajado en tres escenas las cuales cada una ha requerido de técnicas diferentes, aunque todas ellas con una temática similar.

En primer lugar, tenemos la primera toma que se ha trabajado con la que se han incrustado elementos visuales en un móvil a modo de holograma. Para ello, previamente se pusieron tiras con colores contrastados en el móvil para un mejor reconocimiento de los puntos de referencia en el programa de postproducción Adobe After Effects. Una vez realizado este proceso, se ha procedido primeramente a realizar un rastreo de movimiento de la pantalla del móvil con el *plugin* externo a After Effects ‘Mocha Pro’ de Boris FX. En este procedimiento, se ha conseguido un *tracking* minucioso y muy conseguido para tener una base firme al aplicar elementos visuales posteriormente (fig.16). Seguidamente, se ha aplicado la opción de exportar ‘Corner Pin’ dentro del *plugin* ‘Mocha Pro’ para un anclaje de perspectiva (fig.17).

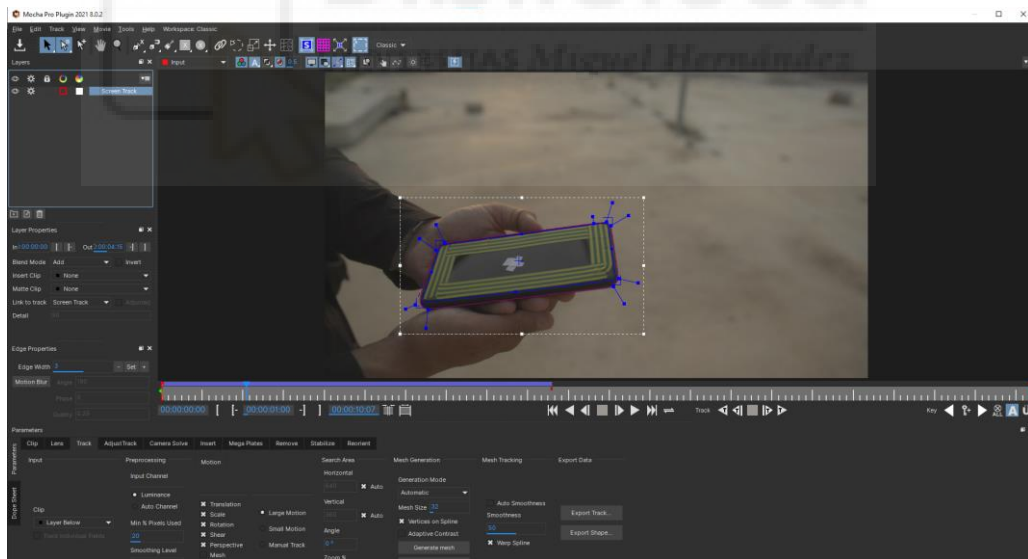


Figura 16. Captura de pantalla del *plugin* ‘Mocha Pro’ realizando un rastreo de movimiento. Fuente: Elaboración propia.



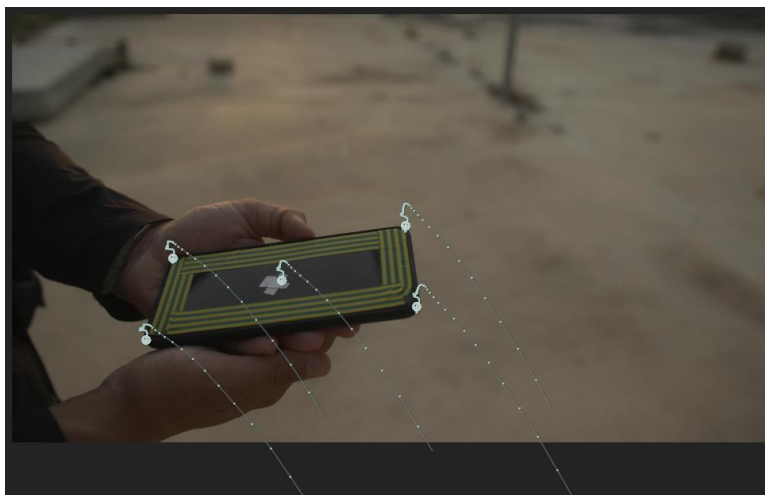


Figura 17. Captura de pantalla del *plugin* ‘Mocha Pro’ realizando exportado con ‘Corner Pin’. Fuente: Elaboración propia.

Con este punto de partida, se ha procedido a aplicar un sólido con la forma del móvil, a modo de pantalla para ocultar las marcas de *tracking*. Acto seguido ha sido el momento de insertar los elementos visuales y la animación de los mismos.

Como elemento a destacar, se ha aplicado un modelo en 3D del *plugin* externo a After Effects ‘Trapcode Particular by Maxon’ de la suite de ‘Red Giant’. Con este efecto se ha incluido un holograma humano logrando una sensación de 3D. Además, a todos estos elementos se les ha aplicado una corrección de color y efectos como ‘Deep glow’ para alcanzar cierto realismo con la proyección de resplandor.

Continuando con la siguiente toma, tenemos un plano casi estático con la intención principal de hacer desaparecer al personaje a modo de teletransportación. Para abordar este procedimiento se ha tenido que analizar previamente la toma de manera que seamos más eficientes. En primer lugar, se ha buscado el *frame* justo en que se iba a acumular el grueso de la animación. A continuación, se ha exportado este *frame* para pasar a trabajarse con el programa de edición de imagen ‘Adobe Photoshop’. Aquí se ha separado al personaje del fondo, además de los arbustos que se interponen en la pierna del actor. Además, también se ha recortado el objeto que sostiene el actor y a parte se ha reconstruido con la herramienta tampón de clonar.

De vuelta a After Effects, y con todos los elementos necesarios separados, se ha animado cada uno de ellos. En el caso del personaje, se ha utilizado la herramienta de *Puppet Position Pin Tool* para deformar al sujeto al que se han añadido varios efectos como *Camera Lens Blur*, *Turbulent Displace* y *Levels* para suavizar el efecto de transición (fig.18).

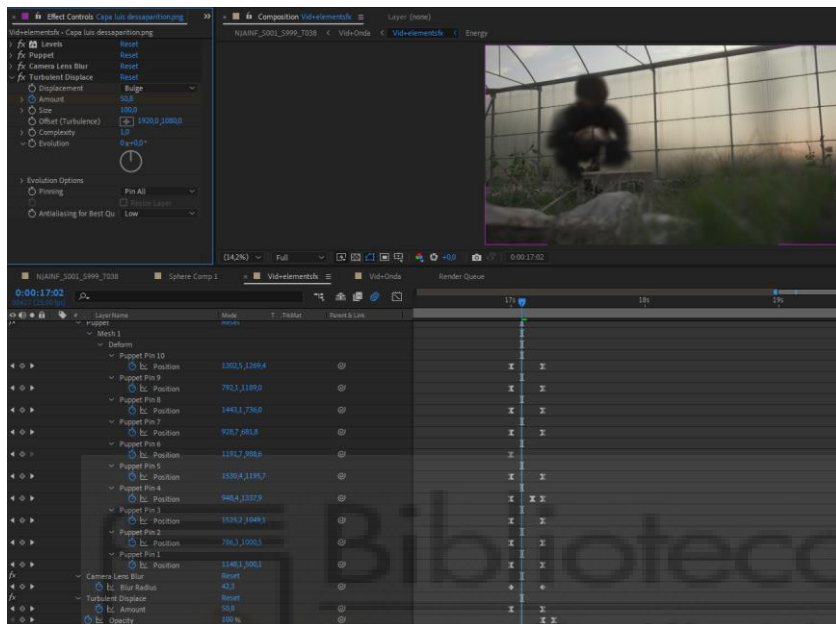


Figura 18. Captura de pantalla de After Effects con la animación de la herramienta *Puppet Position Pin Tool*. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se ha animado el objeto que sustenta el personaje de manera que este caiga al suelo y resulte creíble. Seguidamente, se ha pasado a crear el efecto encargado de simular la onda expansiva que crea la teletransportación. Este se ha dividido en dos partes:

La creación a partir de una forma de círculo simple y, por otro lado y en una composición diferente, el diseño de un toro. Ambas formas se han animado por separado a los que se le han agregado efectos como *CC Sphere*, *Turbulent Noise*, *Camera Lens Blur* y *Gaussian Blur* (fig.19). Con todo esto preparado, se ha hecho uso del efecto *VFX Chromatic Displacement by Maxon*, de la suite de 'Red Giant' aplicado en la composición general. Así pues, se ha multiplicado y distribuido por capas para lograr esta distorsión de onda. (fig.20). Finalmente, se le ha integrado diversos elementos estilo energía, buscando potenciar el resultado final.

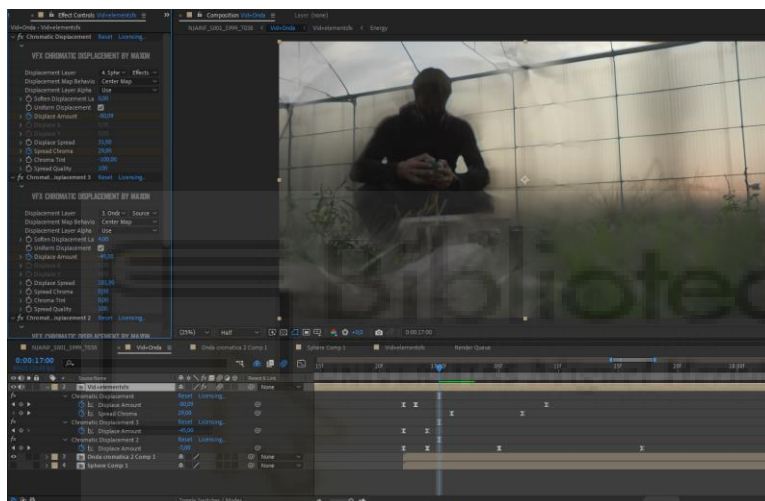
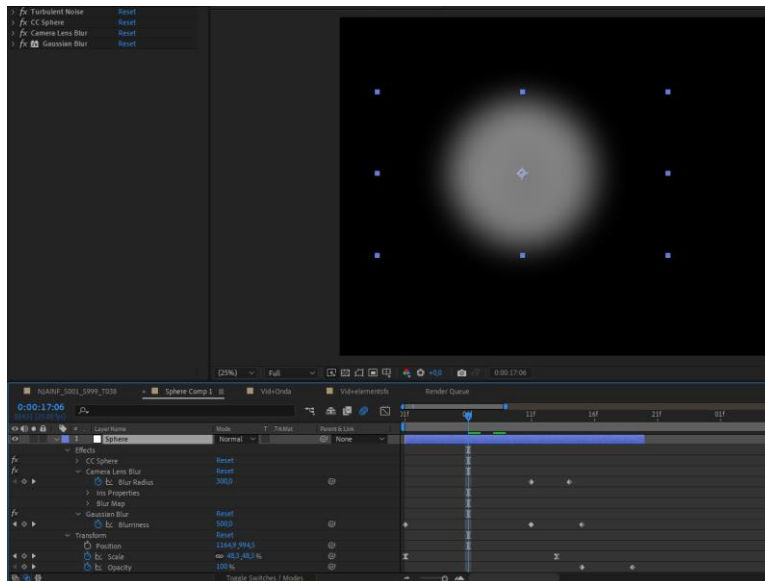


Figura 19 y 20. Captura de pantalla de After Effects de la animación de la onda cromática. Fuente: Elaboración propia.

Por último, se ha procedido a trabajar sobre el plano secuencia, grabado en dron FPV que más ha desafiado a nivel técnico.

En primer lugar, se ha diseñado un HUD<sup>3</sup> simulando el vuelo de una especie de nave u objeto volador futurista. Se ha incluido información como radares, armamento, datos del sujeto, etc. Para conseguir una apariencia más inmersiva se le han aplicado efectos como *Optics Compensation* obteniendo así una visión

<sup>3</sup> HUD: (*Head-up display*): Información que aparece principalmente en los videojuegos y que muestra en todo momento los datos como número de vidas, minimapa, salud entre otros.

curvada de este. Además, se ha ido animando con relación al movimiento real del dron.

Acto seguido, se ha pasado a la aplicación y generación de efectos de disparo con ayuda de *assets*<sup>4</sup> y de material propio. Para ello se han compuesto los elementos intrínsecos de los disparos del arma y luego se han modificado parámetros como los modos de fusión y ajustes de color para que se acoplen a la imagen, además de crear máscaras de capa con la iluminación del fogonazo.

Una vez unificado, se ha animado y generado el impacto que recibe el objeto volador. Aquí han intervenido gran cantidad de recursos para lograr el resultado deseado. Por consiguiente, se han animado 4 partes principales:

- El movimiento tembloroso de la cámara junto al HUD con lo que conseguimos potenciar el impacto.
- La generación e incrustación de rayos, ayudando así a percibir los impactos generados en el visor del objeto volador.
- La onda de distorsión cromática, como forma de choque ante una especie de escudo protector.
- Los fallos o *glitch* en el HUD, denotando el daño a la parte electrónica de la máquina.

Con un resultado eficaz, se ha dispuesto a integrar los disparos del objeto volador. Resumidamente se ha diseñado la mirilla de disparo, animado y afectado por falla de *glitch* acabando en la posición deseada.

El objetivo de este ha sido implementar un rayo láser el cual se ha creado mediante un sólido como base, en que se ha generado una máscara y ha animado su forma. Además, se han aplicado variedad de efectos para conseguir una forma más orgánica como se muestra a continuación (fig.21). Seguidamente se ha acompañado con elementos prediseñados los cuales se han adaptado en forma, tiempo y color.

---

<sup>4</sup> *Asset*: (Activo, recurso) Elemento que representa un ítem que puede ser utilizado en un juego o proyecto.

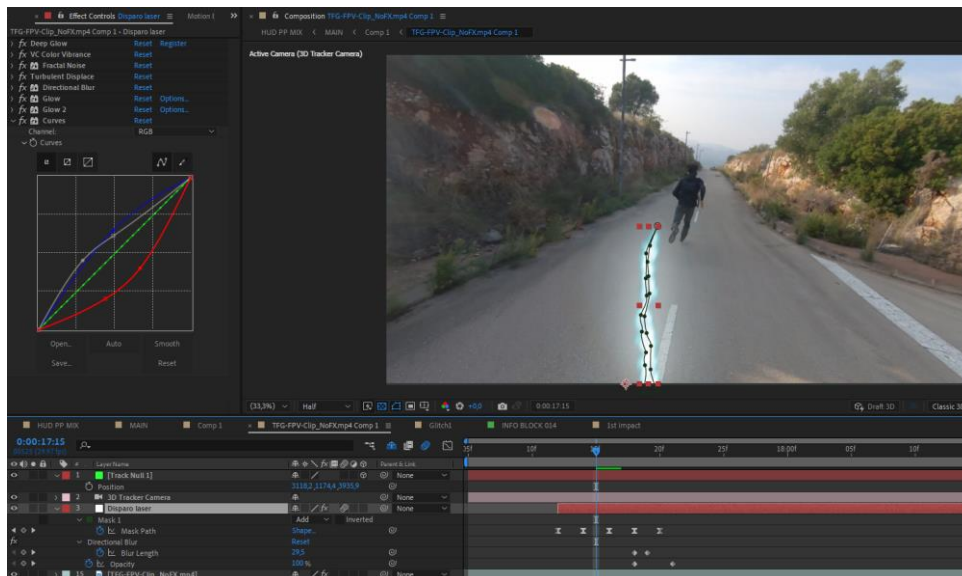


Figura 21. Captura de pantalla de After Effects generando un rayo mediante un sólido animado con sus efectos aplicados. Fuente: Elaboración propia.

Conjuntamente, también se ha realizado un tracking 3d con el que fijar el impacto del rayo, al que se han aplicado elementos estilo *Shockwave* y de humo, además de efectos como *Optical flares*, los cuales también se han adaptado en color, aspecto y forma.

Perfeccionando el plano, y a modo de aparición del jugador, se ha agregado un elemento de círculo animado debajo del personaje al estilo videojuego. En este se han utilizado técnicas como el tracking y la rotoscopia para las piernas, jugando en todo momento con la luz que afecta al suelo y a las piernas del personaje. Además, para movimientos complicados en que no se ha podido aplicar *tracking* debido a su proximidad, movimiento de cámara y/o puntos de referencia disponibles, se ha hecho uso de otra técnica, en este caso con la herramienta *Track Motion*. Con ello conseguimos un rastreo en 2D de un punto con contraste y obteniendo así el movimiento deseado. Cabe destacar que esta no es la mejor técnica para este fin en concreto, ya que no se está analizando el entorno en 3 dimensiones, por lo que tendremos que animar posteriormente para conseguir un resultado más afín.

### **4.3.3. Etalonaje**

A la hora de la colorización digital, se ha buscado una ambientación tenue y hostil. Es por eso que se ha jugado con el contraste entre las sombras y altas luces. En las sombras se le ha dado un toque verdoso y en las altas luces se ha tratado de equilibrar su intensidad.

Estos procesos se han empleado, también, para obtener una mejor continuidad entre los planos obtenidos de diferentes cámaras.

### **4.3.4. Audio**

En el tema del audio se ha encaminado hacia una ambientación de suspense buscando en todo momento la incertidumbre y la tensión. Así pues, se ha utilizado una gran variedad de efectos de sonido, sobre todo en la toma aérea, ya que refuerza y potencia el resultado de la misma.

#### **4.3.4.1 Ambientación sonora**

A modo de ambientación sonora se ha optado por un ámbito principalmente de thriller en que se ha aportado tensión progresivamente, ayudando a crear una subida de inquietud en el espectador.

#### **4.3.4.2. Efectos de sonido**

Los efectos de sonido en este film han sido de gran influencia. Gracias a ellos se ha conformado por una parte el sonido realista de movimientos como el de Hans y otros sonidos de diseño para los disparos, elementos electrónicos y sonidos de error.

Todos estos han sido modificados ya sea tanto en volumen, en tono como en la aplicación de efectos de audio.

#### **4.3.4.3. Música**

Para este cortometraje, no se ha hecho uso de ninguna creación musical en sí, ya que se ha hecho uso principalmente de los dos puntos anteriores nombrados. Con una ambientación sonora y los efectos de sonido se ha conseguido conformar todo el apartado sonoro deseado.

## 5. Resultados del proyecto

A continuación, se exponen los resultados que extraemos del proceso de elaboración del proyecto.

### 5.1. Diseño del proyecto

El inicio del proyecto comienza con la idea de crear un contenido hasta la fecha muy poco visto e implementado en el sector audiovisual. Gracias a la estructuración del proyecto se creó una base con la que trabajar teniendo presentes los objetivos a cumplir. Así pues todo comenzó con la elaboración de un guion factible tanto a nivel técnico como de recursos humanos disponibles, pero que cumpliera con la idea de experimentación concebida. Una vez con el guion diseñado, el resto de la planificación surgió con sencilla facilidad. La estrategia de plan de trabajo me ayudó a seguir unas pautas, sin que el proyecto me sobrepasara, de manera que fui priorizando ciertos pasos de la preproducción. Por ende, se fueron construyendo y moldeando los pilares en que se sustentaría el rodaje.

### 5.2. Rodaje

La producción de la pieza *Avoid the sky* se consiguió ejecutar en un día, comenzando sobre las 10:30 y acabando en torno a las 20:30. Fueron alrededor de 10 horas, aunque tan solo 5 horas de expreso rodaje, ya que las otras 5 horas se invirtieron en la planificación y verificación de factores como la luz, la localización, recorrido y actuación del actor y otros aspectos técnicos.

Se comenzó el rodaje a las 15:00 h. a manos del DOP José Riera siguiendo el *storyboard* ya que prestaba a una grabación lineal, con una luz sin ser excesivamente potente y controlada.

Excepto la primera toma, que consistía en la salida del actor de un alcantarillado y que provocó ciertos problemas, las demás surgieron con fluidez. Gran parte de dicha agilidad cabe recalcar que se debió a la experiencia y manejo con que se desenvuelve Jose Riera, indicando al actor en muchas ocasiones los movimientos a realizar y este de adoptarlos con facilidad.

Una vez grabada la primera secuencia, me encargué de ejecutar y dirigir la toma aérea con FPV. La iluminación del sol se encontraba bajando y marcando sombras laterales más pronunciadas, aun así, coincidía bastante con la de los planos anteriores. Aquí fue crucial de nuevo la ayuda de mi compañero Jose el cual fue marcando los ritmos de inicio del actor, previamente indicados. Como este plano requirió de diversos factores como el manejo técnico del dron, la coordinación con el actor, y una buena estabilización para después componer los efectos visuales, se complicó en cierta medida hasta lograr el plano deseado.

Finalmente, en la siguiente ubicación, teníamos un sol bajo con una buena luz dorada la cual penetraba por las paredes del invernadero consiguiendo un resultado muy potente y acorde. Mientras tanto en todo este proceso yo iba indicando y recordando los siguientes planos. Además, para las tomas en que precisaban de efectos visuales, tuve que aportar un extra de ayuda para una mejor predisposición en la postproducción.

### **5.3 Postproducción**

La parte más gruesa del proyecto reside aquí, es donde sabía desde un primer momento que debía moldear todo el material grabado y darle forma. De esta manera, y con relativamente pocos recursos en el rodaje se pueden obtener archivos brutos con un resultado de alta calidad, pudiendo potenciarlos en la fase de postproducción.

En cuanto a la postproducción de *Avoid the sky*, aunque estaba previamente diseñada, no estaba expresamente detallada, por lo que es cierto que se han modificado varios elementos que no acababan de encajar, los cuales se mencionan posteriormente.

Con relación a la primera imagen donde aparecen los efectos visuales, decidí probar con el tracking 3d de After Effects, el cual me dio unos resultados poco precisos para lo que estaba buscando. Así pues, me dispuse a utilizar el *plugin* externo Mocha Pro, con el que conseguí unos resultados impecables gracias a su modo de rastreo de imagen. Esto es debido resumidamente a que cuenta con un conjunto de módulos mucho más avanzados para tracking que el del propio After Effects. Por lo tanto, todo el tracking estuvo unido al primer rastreo preciso que conseguí sirviendo como base a los demás elementos incrustados. Asimismo, a modo de retoque manual, me encargue de animar unos pocos



*keyframes*<sup>5</sup> en los que el recorrido del móvil salía del encuadre y este no podía rastrear. Además, al realizar el proyecto con bandas cinematográficas ayudó a ocultar aquellos pequeños errores que pudiesen surgir.

Continuando con la posterior toma que requería de VFX, se planeó una toma estática para la desaparición del personaje. En principio, todo estaba correcto, pero luego al momento de la edición surgieron algunos inconvenientes como el movimiento de las hojas e interposición de estas con el actor, las cuales no coincidían con la toma inmediata de transición. En atención al hecho, se tuvo que congelar el fotograma previo al efecto de transición recortando minuciosamente las hojas, que encima se integraban con el color negro del pantalón del actor. No obstante, al ejecutar el efecto con todos los elementos integrados, me percaté de que el movimiento de las hojas incluso potenciaba la transición de esta, ya que se entiende como una fuerza que interactúa directamente con el entorno. Más aún, también me di cuenta de que tenía que haber hecho una grabación o al menos una foto del objeto que el actor sostiene en las manos en el mismo momento de rodaje, ya que se tuvo que recortar y reconstruir en Photoshop con el tampón de clonar. Aún con todos estos pequeños inconvenientes se ha podido conseguir una toma atractiva y creíble con el uso de diferentes técnicas.

Acerca de los efectos visuales de la toma con dron FPV, es sin duda la que más problemas ha ocasionado. Si bien, es la grabación con la que menos referencias se tiene y menos ayuda podemos encontrar. Así que a modo de experimentación y con los conocimientos técnicos que disponía acerca de tomas en movimiento con cámara, me dispuse a analizar toda la trayectoria y a buscar posibles soluciones.

En primer lugar, contamos con una cámara GoPro Hero 7 Black, la cual preestablecí con una configuración de 60fps que en realidad son (59.57 fps) y con el obturador a 1/120. De esta manera se obtiene un equilibrio entre la información que puede procesar el software de rastreo, y la cantidad de desenfoque de movimiento que obtenemos el cual será inferior, además como punto a favor podremos ejecutar cámaras lentas. Asimismo, establecí la ISO mínima con un valor de 100 y una máxima de 400, además de una

---

<sup>5</sup> *Keyframes*/fotograma clave: Marcador que señala, dentro de una línea de tiempo del proyecto en el que se está trabajando, el punto de inicio de un movimiento o modificación de una capa o efecto, y su punto final.

interpretación plana del color. También modifique el estabilizador digital a Hypersmooth 1.0 y una distorsión de lente gran angular. Es aquí donde me encontré con el primer problema, ya que una lente con distorsión dificulta la comprensión de la imagen por parte de los plugins de rastreo de cámara y por tanto la integración de estos.

Existen programas como 'Reelsteady' o 'Gyroflow' los cuales estabilizan y compensan la deformación óptica de la lente con ajustes preestablecidos de la propia GoPro, en cambio justo para el modelo de Gopro Hero Black 7 se tienen problemas para la estabilización y compensación de esta, por lo que se ha tenido que compensar con herramientas digitales. En este caso utilicé la herramienta de DaVinci Resolve 'Deformación de lente', ya que a mi parecer realiza una mejor labor que el efecto 'Compensación óptica' en After Effects.

Con lo que respecta a los efectos visuales en el FPV, hay que ser conscientes de que, si queremos realizar un rastreo de cámara 3d para incrustar elementos, habrá que tener en cuenta las dificultades anteriormente nombradas, además de buscar una localización que presente puntos de referencia marcados. Así pues, en lo referente a mi grabación, he sido capaz de aplicar con éxito varios elementos anclados a la imagen, aunque cierto es que se han ajustado en tiempo y aplicado en el momento idóneo en que el rastreo realizara un mejor trabajo.

Por otro lado, en cuanto a los efectos que no implican un rastreo de imagen se han acoplado a la perfección y han aportado un dinamismo y variedad muy poco visualizada con esta técnica de grabación. Son amplias las posibilidades que nos ofrece este punto de vista, y en este caso se ha hecho uso de un HUD, plasmando una interfaz de una nave con alta tecnología. Así pues, logramos una inmersión dentro de una máquina voladora, ofreciendo una imagen en primera persona, y de esta manera crear una ambientación futurista con acción directa.

Con lo que respecta al sonido del cortometraje, se ha creado una atmósfera de tensión e incertidumbre en la que culminamos con la carga de un conjunto de efectos de sonidos que otorgan una acción trepidante y dinámica para acabar con la calma absoluta. Además, se acompaña con una banda sonora contundente e impactante.

En el tema de la edición, cabe destacar que todo salió según lo planeado, excepto el final del film. La idea principal, era acabar con la imagen del dron FPV, con una mezcla de efectos visuales a modo de error y consecuente final de la imagen. El inconveniente principal fue que la imagen duraba fija demasiado tiempo, con lo que restaba ritmo a la secuencia. Por consiguiente, decidí utilizar un plano extra que tenía del inicio del cortometraje. Con esta toma, decidí probar a invertir la velocidad y ver si era creíble. En primera instancia funcionó bien, pero al momento de realizar la edición de efectos de sonido no encajó, así que volví a la idea principal y con ayuda de los sonidos y el rotulo final con el nombre del film se consiguió mantener el ritmo.

Por último, en la parte del etalonaje no se ha variado de la idea inicial. Con un ambiente volcado hacia un color generalmente verdoso se ha conformado una imagen tenue y contrastada. Para el equilibrio entre la diferencia de interpretación de color entre la Canon c200 y la GoPro Hero 7 Black se ha tenido que igualar principalmente el contraste entre ambos, y retocar varios ajustes en las sombras y las luces. Esto se debe principalmente a la diferencia entre cámaras con aspectos como el rango dinámico, el cual va ligado a los sensores que estas poseen. Es el caso de la Canon c200 con un sensor super 35mm frente a un sensor de 1 pulgada que cuenta la GoPro Hero 7. Además, en cuanto a ópticas se refiere la Canon c200 dispone de una amplia variedad, aparte de tener un mejor procesamiento de la imagen, como puedan ser archivos en formato RAW.

## **6. Conclusiones y discusión**

La principal intención de mi trabajo de fin de grado es la experimentación con la fusión de los drones FPV y los efectos visuales. Para ello, he decidido crear un cortometraje en que se cuenta una pequeña historia compaginando la integración de VFX tanto con cámara en mano, como con planos aéreos. De esta manera realizamos un estudio real de lo que es una producción profesional.

Personalmente, la realización de este proyecto no significa tan solo un Trabajo Final de Grado. Significa, de igual modo, el puente entre el final de una etapa y el inicio de un proyecto mucho más ambicioso. Esto es, crear un proyecto personal innovador que implique una posible proyección futura es todo un reto y una motivación.

Al inicio, hubo ciertos contratiempos con la grabación de dron, ya que se requería de un dron capaz de aguantar una GoPro y que este fuera manejable en entornos precisos y a la vez tuviera la capacidad de reaccionar rápidamente. Es por esto que el proyecto se demoró unos meses en su comienzo. Además, la magnitud del trabajo y la posterior ambición por perfeccionar los efectos visuales me superaron en cierta medida. Aunque, finalmente, conociendo mis límites técnicos, se aplicaron soluciones factibles y viables que sirvieran para sacar conclusiones reales.

Gracias a este trabajo he conseguido adquirir nuevos conocimientos, profundizando en aspectos técnicos tanto de cámara, más concretamente en el modelo GoPro, como en el software digital, After Effects. Estos conocimientos serán cruciales para aplicarlos a futuros proyectos profesionales y de esta manera tener una visión mucho más precisa de las posibles capacidades. Además, durante el transcurso de este proyecto, cabe destacar que adquirí el carnet profesional de piloto de drones. Con esta obtención, sumada a la actual producción audiovisual, enriquecerá ampliamente mi portfolio profesional, con el que poder ofrecer mis servicios abiertamente.

Una vez analizado de forma general el grueso del proyecto, se desglosarán los objetivos propuestos al inicio del trabajo en relación a las conclusiones alcanzadas.

En primer lugar, presenté un proyecto que suponía un gran reto, donde solo disponía de escasos referentes y con falta de información detallada. Partiendo de este hándicap busqué e investigué trabajos de grandes producciones y autores particulares profesionales para dar con una posible idea acerca de qué posibilidades hay y cuáles no. Con esta investigación obtuve información útil acerca de cómo podría encarar la producción y que limitaciones técnicas se podía tener en la grabación aérea con FPV. Gracias a ello, adapté el proyecto a un cortometraje de alrededor de 2 minutos de duración, con la intención de generar una pequeña historia que diera paso al uso de efectos visuales en diversas tomas, incluyendo por supuesto la grabación con FPV.

Como segundo objetivo, se propuso realizar una investigación y experimentación de las características técnicas a utilizar en una grabación con drones FPV. Aquí la investigación se ha sustentado principalmente en la correcta grabación con las cámaras de acción GoPro, de forma que se obtenga un resultado profesional con los ajustes óptimos para

captar adecuadamente el entorno. A modo de reflexión, opté por utilizar ajustes que ofrecen un resultado de imagen decente, con una iluminación controlada y un desenfoque de movimiento fijo para que en postproducción hubiese un buen procesado de la imagen. De esta manera renunciamos a ese extra de *motion blur* que se podía conseguir con un extra de velocidad y estética en la imagen. Además, para la grabación de la toma se tuvo muy en cuenta a la velocidad que iba el dron para no generar un desenfoque de movimiento excesivo a la vez que el movimiento de este fuese dinámico.

El tercer objetivo, basado en descubrir la eficacia de los drones FPV en los VFX, proporcionó frutos generalmente favorables. Por una parte, realizar grabaciones con tomas de dron FPV ya de por sí es algo innovador, y si además se fusiona con efectos visuales acordes, puede potenciar nuestro producto de una manera muy distintiva. Por otro lado, si la intención del rodaje conlleva un rastreo de movimiento para simular una cámara en 3D, habrá que tener en cuenta muchos aspectos que influirán en un mejor o peor resultado. Tales resultados son: la trayectoria y velocidad del dron, la localización e infraestructura implicada, los puntos de contraste que estos puedan tener y la configuración de la cámara. Además, el movimiento de elementos implicados en el encuadre como puedan ser actores o factores externos, dificultará más el proceso de rastreo, como por ejemplo en mi caso, el actor y la vegetación en movimiento. Si bien, podemos indicar al programa que dichos elementos son los que no queremos coger como referencia y con un matte podemos indicarle que no son los puntos indicados. Aun así inevitablemente estamos reduciendo los posibles puntos de referencia. Por lo que habrá que tener muy bien previstos todos estos detalles los cuales nos ayudarán a obtener el resultado deseado.

Respecto al cuarto y último objetivo, se aborda la creación del cortometraje *Avoid the sky*. Con esta pieza audiovisual se ha dado una forma final al proyecto, partiendo de compendio de ideas concebidas al inicio del trabajo. Este ha necesitado esencialmente de herramientas digitales de edición de video profesional. Con la ayuda de Adobe After Effects e incorporando plugins externos como Element 3D y Mocha Pro se ha alcanzado el resultado deseado. El caso de Mocha Pro ha sido una herramienta muy útil y avanzada que me ha propiciado resultados muy precisos. De la mano de este plug-in se ha utilizado el rastreador propio de After Effects, ya que en ocasiones se ha requerido de un resultado decente y rápido.

No obstante, la idea inicial de utilizar Element 3D era más amplia, pero al intentar aplicar estos elementos en 3D no conseguían integrarse con el cometido del cortometraje. Además, con mi nivel de conocimiento medio-básico acerca de este *plug-in* se me dificultaba mucho el proceso de integración con aspectos como el impacto de la luz sobre estos, su refracción o sombra... Así que tan solo decidí utilizarlo en una ocasión con las letras en 3D que aparecen al inicio de la toma de FPV, a parte estas las he insertado con un material luminiscente para que fueran las que provocan la luz sobre los elementos de la imagen, y no al contrario.

La idea de este trabajo de fin de grado era aprovechar la reciente incorporación de los drones FPV al mercado audiovisual para estudiar y experimentar la unión con los efectos visuales. Al ser un mercado todavía por explotar, detecté una oportunidad inmediata para investigar y formarme. Así pues, con la ocurrencia de una simple idea se ha transformado en la creación de un proyecto con la competencia de un futuro mercado profesional.



## Bibliografía

Drones en el cine (2021). *Drones en el cine - Global Mediterránea & Global Geomática*. [online] Global - Mediterránea&Geomática. Recuperado de: <<https://www.globalmediterranea.es/drones-en-el-cine/>> [Acceso 28 agosto 2021].

Drone Nodes. (2021). *Best GoPro Settings for FPV How to Get Good HD Footage - Drone Nodes*. Recuperado de: <<https://dronenodes.com/best-gopro-settings-for-fpv-how-to-get-good-hd-footage/>> [Acceso 16 septiembre 2021].

Drones Barcelona. (2021). *CINEMATIC FPV DRONES: Los drones más buscados para 2021*. Recuperado de: <<https://dronesbarcelona.es/fpv-drones>> [Acceso 26 septiembre 2021].

Lightups. (2022). *Guía de movimiento de arte de la luz y el espacio: 3 artistas de la luz y el espacio - arte y entretenimiento*. Recuperado de: <<https://es.lightups.io/light-space-art-movement-guide>> [Acceso 2 febrero 2022].

Editalo Pro. (2022). *3d camera tracking En After Effects*. Recuperado de: <<https://www.editalo.pro/tutoriales/3d-camera-tracking/>> [Acceso 7 abril 2022].

Boris FX. (2021). *Boris FX: Mocha® 2021 User Guide*. Recuperado de: <<https://borisfx.com/support/documentation/mocha/8.0.0/>> [Acceso 2 mayo 2022].

## ANEXOS

### Anexo I. Enlace al vídeo

*Avoid the sky* (Bolinches Ibiza, 2022)

<https://drive.google.com/file/d/13NqMdXUa4xg2MYoy3lDeexECAWHhU18o/view?usp=sharing>

## Anexo II. Localizaciones







Biblioteca  
UNIVERSITAS Miguel Hernández



### **Anexo III. Material técnico**

Cámaras: Cannon c200 / GoPro 7

Objetivo: Sigma 18-35

Monitor Átomos Ninja Inferno

Trípode: Manfrotto MK190X3-2W

Equipo dron:

- Beta Fpv Pavo30
- Gafas fatshark reckon v3
- Controladora flysky x9lite

