



Realització d'un *teaser* pel pilot d'una sèrie *high concept*

Memòria de Projecte Final de Grau

Grau de Multimèdia

Narratives visuals 2D i 3D

Autor: Francesc Torrents Lopez

Consultor: Llogari Casas Torres

Professor: Antoni Marín Amatller

13 de gener de 2015

Índex

1. Introducció/Prefaci.....	4
2. Descripció/Definició/Hipòtesi.....	5
3. Objectius.....	6
3.1 Principals.....	6
3.2 Secundaris.....	6
4. Marc teòric/Escenari.....	7
5. Continguts.....	8
6. Metodologia.....	9
7. Arquitectura de l'aplicació/sistema/servei.....	10
8. Plataforma de desenvolupament.....	11
9. Planificació.....	12
10. Procés de treball/desenvolupament.....	13
10.1 Enregistrament i preparació dels vídeos.....	13
10.2 Creació de l'objecte 3D.....	14
10.3 Matchmoving.....	16
10.4 Integració de l'objecte 3D en les imatges reals.....	21
10.5 Muntatge del vídeo actual amb After Effects i Final Cut Pro X.....	26
11. APIs utilitzades.....	29
12. Diagrames UML.....	30
13. Prototips.....	31
14. Guions.....	33
15. Perfils d'usuari.....	35
16. Usabilitat/UX.....	36
17. Seguretat.....	37
18. Tests.....	38
19. Versions de l'aplicació/servei.....	39
23. Bugs.....	40
25. Pressupost.....	41
26. Anàlisi de mercat.....	42
27. Màrqueting i Vendes.....	43
Annex 1. Lliurables del projecte.....	44
Annex 2. Codi font (extractes).....	45
Annex 3. Llibreries/Codi extern utilitzat.....	46
Annex 4. Captures de pantalla.....	47
Annex 6. Llibre d'estil.....	48
Annex 8. Glossari.....	49
Annex 9. Bibliografia.....	50

Figures i taules

Llistat d'imatges, taules, gràfics, diagrames, etc., numerades, amb títols i les pàgines on apareixen.

Índex de figures

Figura 1: Diagrama de Gantt.....	12
Figura 2: Abans i després de l'augment de brillantor selectiu amb Final Cut Pro X.....	13
Figura 3: Conversió d'un dels vídeos en seqüència d'imatges utilitzant Apple Compressor.....	14
Figura 4: Model creat a partir d'un cub, menú d'opcions amb els sis <i>deformers</i> utilitzats, i model resultant.....	14
Figura 5: Objecte 3D en un fotograma intermedi de la transformació, amb les característiques del <i>OceanShader</i> aplicat.....	15
Figura 6: Vista d'arbre de PFTrack.....	16
Figura 7: Informació de la càmera utilitzada, amb el preset "iPhone 5" creat.....	17
Figura 8: <i>Trackers</i> creats manualment per l'escena Aa.....	18
Figura 9: <i>Trackers</i> manuals (esquerra) i <i>trackers</i> automàtics (dreta) per l'escena Ca.....	18
Figura 10: Configuració i resultat del node "Camera solver".....	19
Figura 11: La mateixa escena i fotograma de la figura 10 després d'aplicar-hi el node "Orient scene".....	19
Figura 12: Fragment d'un fotograma de l'escena Cb amb quatre elements 3D de PFTrack inserits.....	20
Figura 13: Escena Aa amb l'objecte 3D i tres plans poligonals com a objectes auxiliars.....	21
Figura 14: Fragments de fotogrames amb l'efecte dels objectes auxiliars (dreta) i sense ells (esquerra).....	22
Figura 15: Un fotograma de l'escena Ca amb plans poligonals per captar l'ombra de l'objecte 3D.....	23
Figura 16: Corba CV amb el perfil de l'escalinata.....	23
Figura 17: Superfície NURBS creada amb dues corbes CV per captar l'ombra de l'objecte 3D.....	24
Figura 18: Creació de textos a Maya amb la funció "Text".....	25
Figura 19: Timeline de After Effects de l'escena C.....	26
Figura 20: Un dels frames conflictius de l'escena C, abans i després d'aplicar la màscara.....	26
Figura 21: Timeline de Final Cut Pro X, on s'observen els canvis de velocitat aplicats a diversos moments.....	27
Figura 22: Timeline complet de Final Cut Pro X.....	28

Índex de taules

Taula 1: Recursos utilitzats.....	11
-----------------------------------	----

1. Introducció/Prefaci

Durant tot el Grau, les assignatures de què més he gaudit, i he tret coneixements més interessants per a mi, han sigut les relacionades amb la narrativa visual, ja sigui amb animació 2D o 3D, editant vídeo, fent la composició digital dels continguts, etc. Per tant, escollir l'àrea d'especialitat de "Narratives visuals 2D i 3D" era força evident.

Un cop escollida l'àrea, buscava la manera de fer el procés el màxim d'interdisciplinari possible, perquè s'hi veiessin representades aptituds obtingudes en diverses assignatures, evitant així que el lliurable final fos una repetició de la pràctica final d'alguna assignatura anterior. Tot just el semestre passat vaig fer "Animació 3D", on vaig acabar entregant un curt en 3D. Em va agradar molt fer-ho, i de fet m'agradaria dedicar-m'hi, però no volia limitar-me a fer exactament el mateix en aquest TFG.

Així que opto per realitzar un audiovisual en què animació 3D estigui integrada dins de vídeo en imatge real. D'aquesta manera combino competències com les d'edició de vídeo i àudio, animació 3D o composició digital (obtingudes a les assignatures corresponents durant el Grau), amb la d'integració d'elements 3D en un entorn 2D com el vídeo en imatge real (competència que he adquirit durant la realització d'aquest TFG, ja que no s'ha tractat en cap de les assignatures que he realitzat anteriorment).

2. Descripció/Definició/Hipòtesi

L'audiovisual que es crearà haurà de servir com a *teaser* promocional d'una suposada sèrie *high concept*. Es qualifiquen així les sèries que tenen un punt de partida que es pot explicar molt escaridament i que sovint es basa en el "què passaria si...?". Són exemples recents de sèries de TV *high concept* "Revolution", 2012-2014, NBC (què passaria si l'electricitat no funcionés mai més?) o "The leftovers", 2014- , HBO (què passaria si un 2% de la població mundial desaparegués de cop?).

La idea bàsica del *teaser* és que uns elements misteriosos (que seran modelats en 3D), apareixeran en entorns enregistrats en vídeo real i faran alguna cosa. El *teaser* tindrà diverses escenes on es veuran els elements misteriosos aparèixer en diferents escenaris, i una o diverses escenes finals on aquests elements estranys faran alguna cosa que esdevindrà en el *high concept* de la futura sèrie i que, amb sort, generarà prou curiositat als espectadors per a sintonitzar el canal el dia que emetin el primer capítol.

3. Objectius

Llistat i descripció dels objectius del TFG, ordenats per rellevància.

3.1 Principals

Objectius clau del TFG.

- Crear un audiovisual que sigui capaç de generar interès en l'espectador per veure la suposada sèrie quan aquesta s'emeti.
- Aconseguir una bona integració entre els elements generats en 3D i el vídeo d'imatge real, de forma que els elements 3D siguin creïbles dins de l'entorn real.

3.2 Secundaris

Objectius addicionals que enriqueixen el TFG i que poden patir variacions.

- Crear altres versions del *teaser* per promocionar la sèrie en altres àmbits, per exemple una versió de pocs segons per anunciar-se a TV, o un *banner* animat per anunciar-se en pàgines web.

4. Marc teòric/Escenari

El treball es contextualitza en un marc teòric molt establert en la creació audiovisual actual. Inicialment, com la majoria de tecnologies audiovisuals, la integració de gràfics generats per ordinador (en endavant, CGI, inicials en anglès de *Computer Generated Graphics*) dins de vídeo real era un procés només a l'abast de grans produccions de Hollywood, però avui en dia cada cop és més habitual trobar-ne exemples en creacions molt més humils, com anuncis de televisió, o inclús en vídeos de YouTube fets per aficionats.

Aquesta evolució ha sigut possible a causa del gran augment en la capacitat de processament dels ordinadors al llarg de les últimes dècades. A "*The last starfighter*" (1984), la primera pel·lícula que va fer un ús extensiu de CGI integrat en imatge real, per generar els seus 25 minuts d'escenes CGI va caldre utilitzar un superordinador valorat en milions de dòlars treballant durant més de dos anys¹. En canvi, a 2014 qualsevol ordinador personal té potència suficient per generar algun tipus d'animació 3D, i amb un ordinador personal d'alta gama ja es poden realitzar animacions i efectes 3D en alta definició d'una qualitat que fins no fa tants anys era impensable.

La base teòrica d'una animació d'aquest tipus està formada per tres processos. El primer és l'anomenat *matchmoving*, que consisteix a analitzar la imatge de vídeo real per extreure'n informació 3D. Aquest procés es pot realitzar amb programes com Autodesk MatchMover o PFTrack. La informació generada per aquests programes es pot exportar a un programa d'animació 3D com Maya o 3ds max, on es realitza el segon procés, que consisteix a crear els models 3D que volem integrar a la imatge i animar-los i posicionar-los on vulguem que apareguin a l'escena. Aquests models 3D es poden renderitzar juntament amb el vídeo dins de l'aplicació de 3D i ja no caldria cap altre procés posterior, però per aconseguir un millor resultat s'acostuma a renderitzar els models per separat i, després, al tercer dels tres processos esmentats inicialment, mitjançant un programa de composició digital com Adobe AfterEffects, es realitza la composició final. Tot i opcional, és molt recomanable aquest tercer procés, ja que dona moltes més possibilitats d'edició que afavoreixen la correcta integració entre CGI i imatge real.

¹ Font: <http://www.filmsite.org/visualeffects12.html>

5. Continguts

En aquesta entrega final, el contingut resultant és un vídeo d'un minut i quaranta-quatre segons, que conté la versió definitiva del *teaser*, amb l'element CGI completament integrat, així com títol, veu en off i música.

Aquest vídeo està comprimit amb el *codec* H.264 en un arxiu mp4 d'alta definició 720p, és a dir de resolució 1280x720 píxels.

6. Metodologia

Com comentava a la introducció, per realitzar l'audiovisual necessitava aplicar les competències que ja tenia adquirides del Grau i afegir-hi la competència d'integració de 3D sobre vídeo real. Això últim va ser el primer punt de la metodologia de treball, ja que fins que no adquirís aquesta competència no podia crear un guió definitiu realista amb les meves capacitats.

Per obtenir aquests coneixements vaig estudiar totes les fonts online que vaig trobar, entre ells aquest tutorial de Digital-tutors, el descobriment del qual em va donar la idea d'utilitzar aquesta tècnica en el TFG: <http://www.digitaltutors.com/tutorial/373-Match-Moving-and-Compositing-Pipeline-in-Maya-and-After-Effects>

Amb el procés d'integració après, escriuré el guió del *teaser* d'acord amb el que en aquell moment sabré que puc realitzar i a continuació en faré el *storyboard*, dibuixant les escenes en paper i escanejant els dibuixos. Més endavant inseriré aquests dibuixos en el vídeo per fer-me una idea del ritme fins que els pugui substituir per les escenes definitives. Es pot veure un exemple d'això al vídeo incomplet que vaig entregar amb la PAC3.

Després comença pròpiament el procés de creació del *teaser*. Simultaniejant la creació dels models 3D en Autodesk Maya amb l'enregistrament dels vídeos en imatge real. Passant després al procés de *match-moving* amb PFTrack i composició digital dels elements 3D en cada escena amb After Effects. En la fase final es farà l'edició de vídeo amb Final Cut Pro X en la que s'establirà el muntatge final del *teaser* i s'hi afegirà grafisme, música i/o veu en off segons calgui, etc.

7. Arquitectura de l'aplicació/sistema/servei

No crec que aquesta secció tingui aplicació al meu TFG, al no formar-ne part cap aplicació, ni donar cap servei.

8. Plataforma de desenvolupament

Informació detallada sobre els recursos tecnològics utilitzats. No tots els recursos seran utilitzats per la creació del producte final, però tots han sigut consultats i provats en un moment o altre per valorar-ne la utilització. És per això que en alguns casos es detalla més d'un recurs per al mateix ús.

SOFTWARE	MatchMoving	Autodesk MatchMover The Pixel Farm's PFTrack
	3D	Autodesk Maya
	Composició	Adobe After Effects
	Edició	Adobe Premiere Apple Final Cut Pro X
	Redacció	Microsoft Word
	Sistema operatiu	Mac OS X Lion Mac OS X Mavericks
CONSULTA	Diversos cursos i exemples de les webs d'aprenentatge Digital-Tutors i Lynda.	
HARDWARE	Apple Macbook (late 2007) Apple Mac Pro (early 2009) Vídeo càmera digital d'un iPhone 5	

Taula 1: Recursos utilitzats

9. Planificació

La representació gràfica de la planificació a seguir per complir el procés estipulat a l'apartat de metodologia es pot observar al diagrama de Gantt següent:

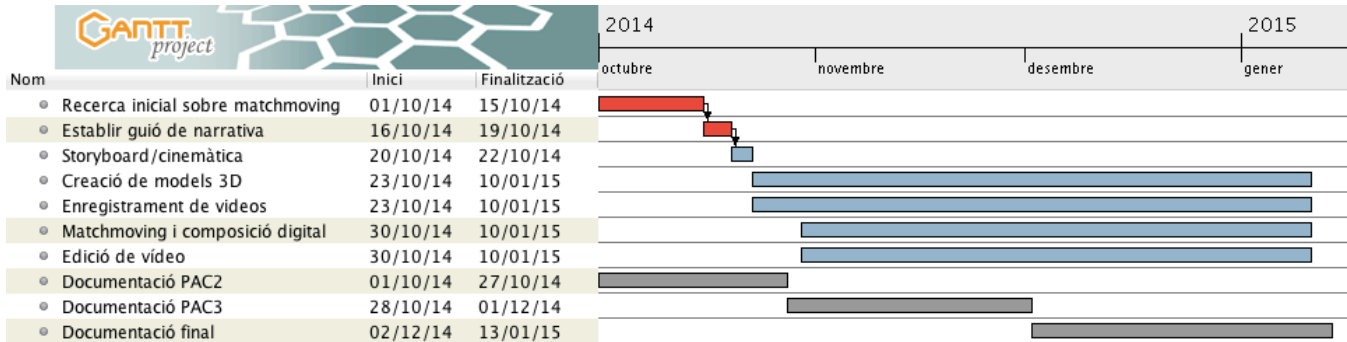


Figura 1: Diagrama de Gantt

Les dues primeres tasques tenen un ordre establert inamovible, i depenen una de l'altre, ja que com comentava tant a la secció d'introducció com a la de metodologia, primer havia de fer treball de recerca en la tècnica d'integració de models 3D en vídeo real per saber les meves possibilitats, i així poder després escriure un guió realista en conseqüència. Les dates de finalització d'aquestes tres tasques les poso amb l'únic criteri de què finalitzin amb dies de marge per poder finalitzar la documentació de la PAC2 i complir la seva data d'entrega.

A continuació es poden iniciar en paral·lel les tasques de creació de models 3D i enregistrament de vídeos. En quant aquestes tasques hagin generat contingut suficient (al diagrama estimo una setmana), es poden iniciar també en paral·lel les altres dues grans tasques del projecte: *matchmoving* i edició de vídeo. A aquestes quatre tasques els hi assigno el gruix de dies de treball del projecte i les mantinc en paral·lel fins al final perquè preveig la possibilitat que el procés de treball sigui així. Idealment arribarà un moment en què la creació de models 3D i l'enregistrament de vídeos pari i només es treballi en composició digital i edició de vídeo fins al final, però al diagrama de Gantt segueixo mantenint les quatre tasques actives perquè es pot donar el cas que en fases finals es detectin errors o possibilitats de millora en els models 3D o en els vídeos i calgui tornar enrere i modificar algun model 3D o tornar a enregistrar alguna escena de vídeo.

Les dates clau del projecte són, per un costat, les dates d'entrega de les PAC, ja que són les dates inamovibles del TFG, i per l'altre costat les dates de finalització de les dues primeres tasques, ja que fins que aquestes no es realitzin el projecte com a tal no s'iniciarà i les dates d'inici de les tasques següents no es compliran.

10. Procés de treball/desenvolupament

El procés de treball ha seguit les següents etapes:

10.1 Enregistrament i preparació dels vídeos

L'enregistrament dels vídeos s'ha realitzat amb un iPhone 5 i l'aplicació Hyperlapse², de Instagram. No l'escullo per la seva funció més popular, la d'accelerar els vídeos, sinó per la seva bona capacitat d'estabilització. Hauria pogut estabilitzar els vídeos després, amb Final Cut o algun altre programa que tingui aquesta funció, però em va resultar més còmode fer servir aquesta aplicació per poder veure el resultat final al moment, i decidir així si calia fer una altra presa o no. Això va resultar especialment útil a l'escena C, enregistrada en un parc natural al qual potser hauria hagut de fer diversos viatges si, un cop a casa, veiés que l'escena estava massa moguda per estabilitzar-la.

Un cop enregistrats els vídeos els vaig passar breument pel Final Cut Pro X només per corregir-ne el color i també per augmentar la brillantor d'algunes parts de la imatge, que havien quedat massa fosques.



Figura 2: Abans i després de l'augment de brillantor selectiu amb Final Cut Pro X

Després vaig enviar els vídeos corregits al programa Apple Compressor per convertir-los en les seqüències d'imatges TARGA amb les que després treballaré tant dins del programa de *matchmoving* PFTrack com dins de Maya.

² Més informació a: <http://blog.instagram.com/post/95829278497/hyperlapse-from-instagram>

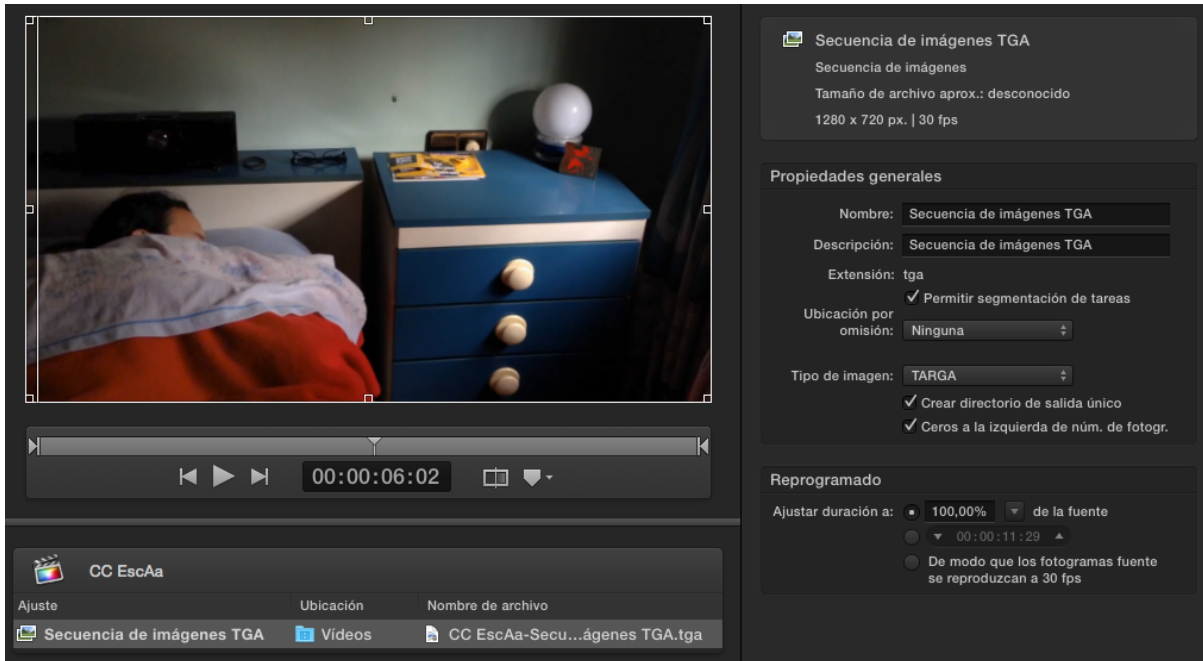


Figura 3: Conversió d'un dels vídeos en seqüència d'imatges utilitzant Apple Compressor.

10.2 Creació de l'objecte 3D

Per a l'objecte 3D he utilitzat un model que vaig crear fa un temps en Maya, mentre aprenia l'ús dels *deformers* per modelar. Vaig partir d'un cub primitiu, al que vaig aplicar diversos *extrudes* per fer un objecte amb més detalls i, després, hi vaig aplicar cadascun dels sis *deformers* no lineals (*bend*, *flare*, *sine*, *squash*, *twist* i *wave*) en major o menor mesura fins a obtenir una forma que em va semblar interessant.

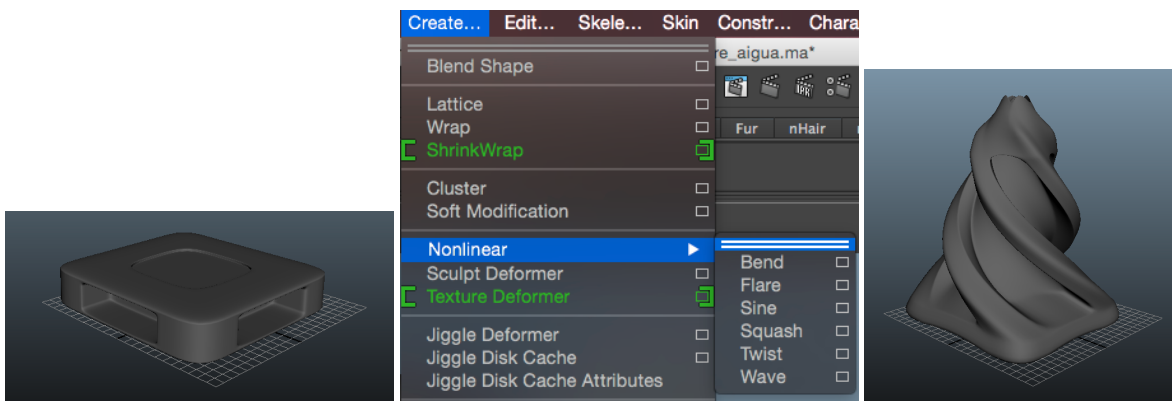


Figura 4: Model creat a partir d'un cub, menú d'opcions amb els sis *deformers* utilitzats, i model resultant.

Un cop creat aquest objecte, em vaig adonar que si aplicava *keys* als diversos valors dels *deformers* podia animar aquesta transformació. Per tant, a diferència de la pràctica recomanable quan es crea un model, aquest cop no en vaig eliminar la història. Això m'ha permès seguir utilitzant els *deformers* per recrear aquesta transformació cada cop que l'objecte ha d'aterrar a una superfície.

Després, per donar a l'objecte un aspecte encara més estrany i dotar-lo de vida sense gaires complicacions, hi vaig aplicar com a textura un *OceanShader*. Aquest *shader*, com el seu nom indica, està pensat per imitar grans superfícies d'aigua en moviment, com oceans, però en aquest cas, tractant-se d'un objecte estrany, en principi no subjecte a cap regla, em servia per aconseguir que l'objecte tingués una animació secundària i semblés viu encara que en l'animació principal el mantingués en la mateixa posició. A més, gràcies a què el *OceanShader* té molts valors de configuració, que també puc animar, tinc molt control sobre aquesta animació secundària.

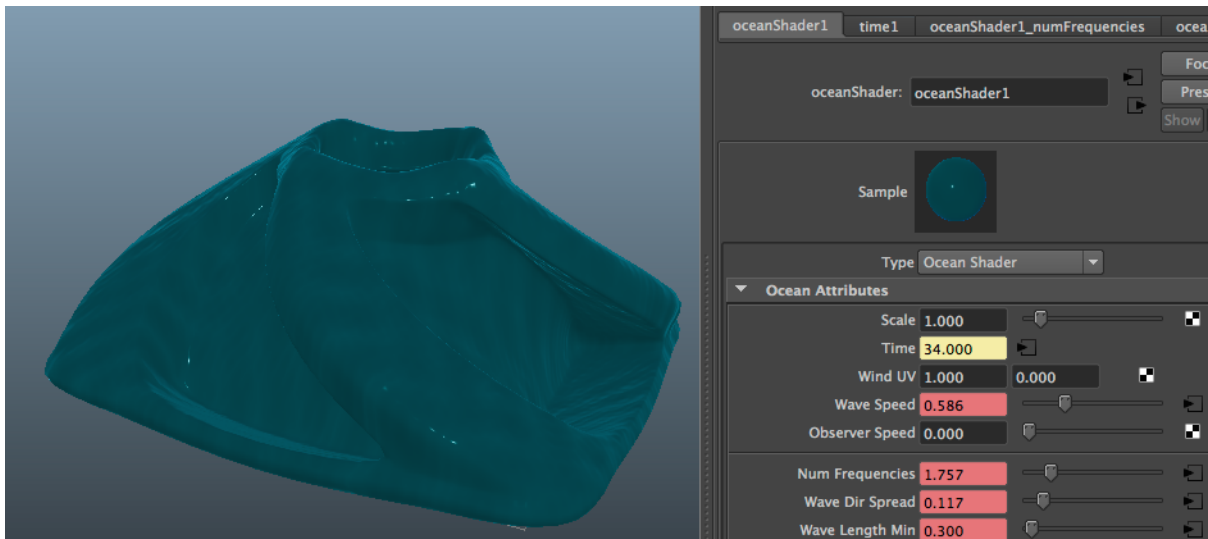


Figura 5: Objecte 3D en un fotograma intermedi de la transformació, amb les característiques del *OceanShader* aplicat.

10.3 Matchmoving

El procés de *matchmoving* s'ha realitzat amb el software PFTrack³. Aquest programa té com un dels elements principals de la seva interfície un arbre al qual es van afegint cadascun dels nodes utilitzats durant el procés. Aquest arbre em serveix, per tant, per resumir tots els processos efectuats en cada escena.

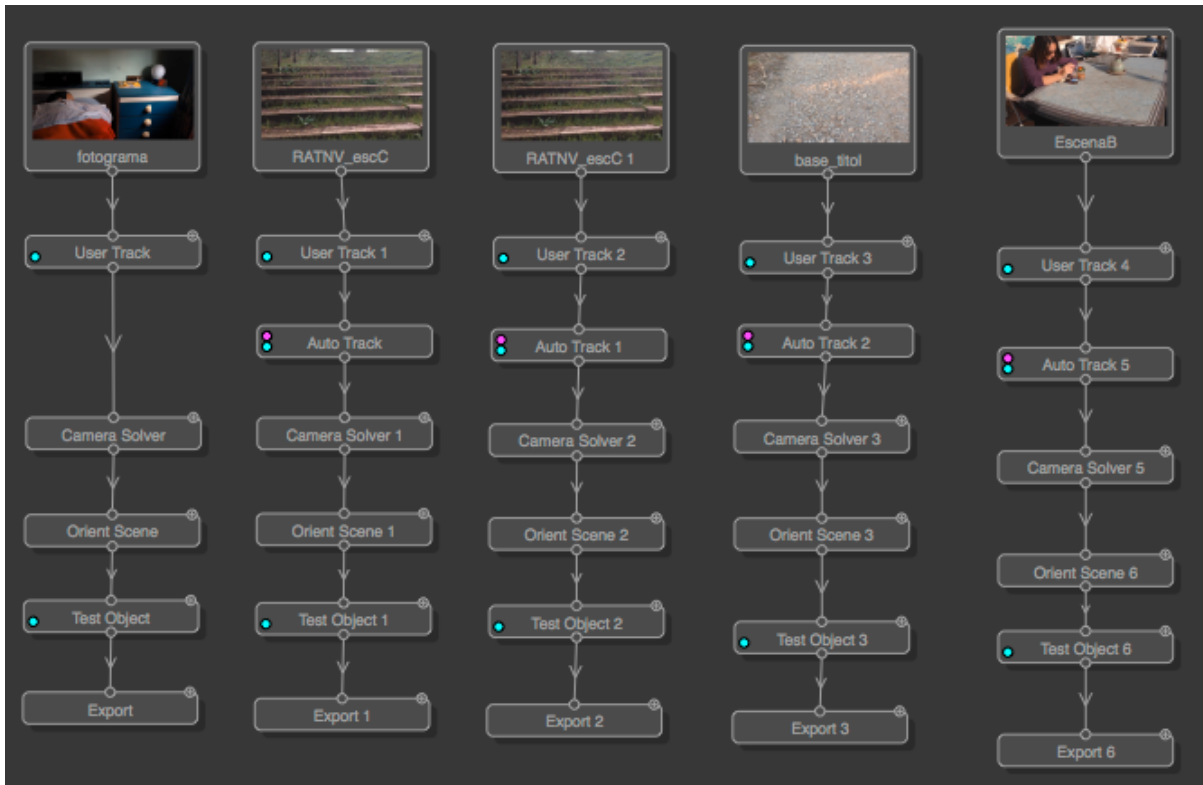


Figura 6: Vista d'arbre de PFTrack

Les tres primeres columnes corresponen a les escenes a les quals vaig fer *matchmoving* a la PAC3, i les altres dues columnes són les escenes enregistrades per aquesta entrega final.

La primera columna correspon al vídeo de la primera part de l'escena A, la segona part de l'escena no va requerir *matchmoving* perquè la càmera no es movia, estava sobre un trípode, per tant vaig tenir suficient amb enquadrar manualment els elements 3D sobre la imatge dins de Maya. Anomeno a aquestes dues parts "Escena Aa" i "Escena Ab" respectivament.

La segona i tercera columna corresponen a l'escena C. Aquesta escena es va registrar de forma contínua, però vaig decidir fer el *matchmoving* en dues parts perquè vaig pensar que la part central del vídeo tenia massa moviment de càmera i donaria problemes. Com que en aquesta part central no apareix l'element 3D, i, per tant, no es requeria *matchmoving*, no va suposar cap problema ignorar

³ Més informació a: <http://www.thepixelfarm.co.uk/products/PFTrack>

aquesta part central i fer *matchmoving* de la part inicial i de la final per separat. Anomeno a aquestes dues parts "Escena Ca" i "Escena Cb" respectivament.

La quarta columna correspon al vídeo enregistrat per la seqüència de títol. El títol tenia pensat fer-lo amb el mateix programa de composició digital, o amb un text 3D generat per Maya, però buscant idees per afegir una possible escena D, se'm va acudir que el mateix títol podia esdevenir una escena si l'integrava amb vídeo real. Així que vaig registrar aquest vídeo i en vaig fer *matchmoving* com una escena més.

La cinquena columna correspon a l'escena B, que a la PAC3 encara apareixia com a storyboard i ha sigut enregistrada i fet el *matchmoving* en aquesta entrega final.

En els cinc casos, el primer pas, després crear el projecte i d'importar les seqüències d'imatges, va ser especificar la mida del sensor de la càmera utilitzada per registrar les imatges. En aquest cas, un iPhone 5, que té un sensor de 4.54mm d'amplada⁴. PFTrack té mètodes per deduir aquesta informació a partir de les imatges que analitza, però com que he enregistrat les imatges jo i sé quina càmera he utilitzat, és més ràpid introduir la dada directament.

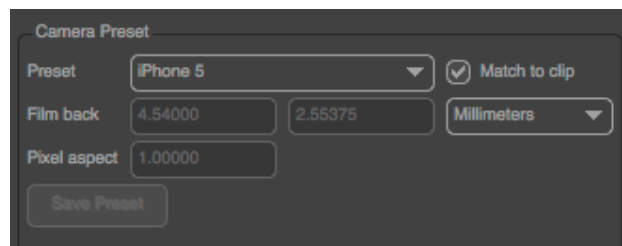


Figura 7: Informació de la càmera utilitzada, amb el preset "iPhone 5" creat.

En cada escena, el primer pas després d'especificar la càmera, va ser crear manualment tants *trackers* com em va semblar adequat (amb el node anomenat "User track"). Per exemple, en l'escena A, vaig crear *trackers* en tots els punts que se'm van acudir al voltant de la superfície de la tauleta, que és la superfície que m'interessava localitzar en un entorn tridimensional per poder-hi situar l'objecte creat en Maya.

⁴ Dada obtinguda a: http://en.wikipedia.org/wiki/Image_sensor_format#Table_of_sensor_formats_and_sizes

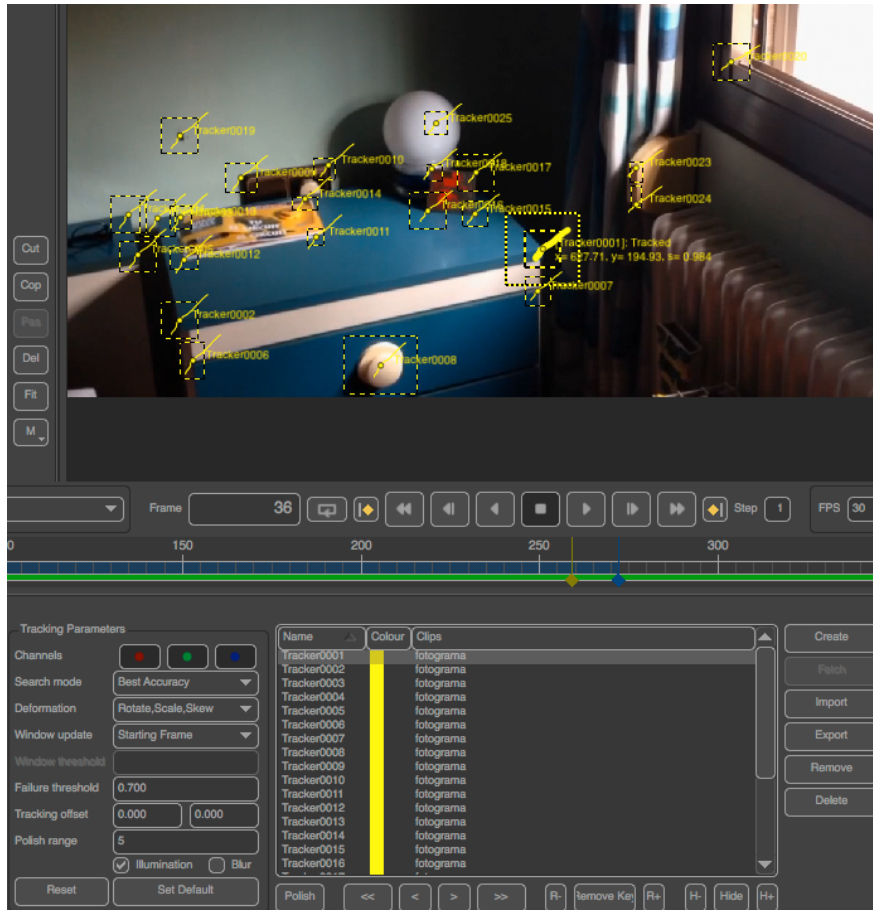


Figura 8: *Trackers* creats manualment per l'escena Aa.

A diferència de les dues parts de l'escena C, a l'escena Aa vaig poder crear tants *trackers* manuals vàlids, gràcies als angles rectes de l'escena, que no vaig utilitzar *tracks* automàtics. Ho vaig provar però no milloraven aparentment el resultat de la càmera 3D i afegien més soroll en forma de punts innecessaris a l'escena.

En canvi a les dues parts de l'escena C em va costar més trobar punts als quals aplicar *trackers* manuals, així que vaig crear els que em van semblar més clars i després hi vaig afegir el node "Auto track" perquè aquest afegís *trackers* automàtics on creies convenient.



Figura 9: *Trackers* manuals (esquerra) i *trackers* automàtics (dreta) per l'escena Ca

Vaig fer servir exactament el mateix mètode a l'escena B i la del títol, combinant *trackers* manuals a les àrees d'interès (taula i marca a terra, respectivament) i completant la feina amb *trackers* automàtics.

Un cop creats els *trackers*, manuals i/o automàtics segons l'escena, aplico el node "Camera solver" a cada escena per obtenir la càmera 3D. Si tot ha anat bé, com a la captura següent, els punts que representen els *trackers* són de color verd i no groc ni vermell i si miro l'escena en 3D (dreta de la pantalla), veig que els punts són efectivament on haurien d'estar a l'espai tridimensional. En una captura estàtica com aquesta, això últim és difícil de dir, però dins el programa queda clar.

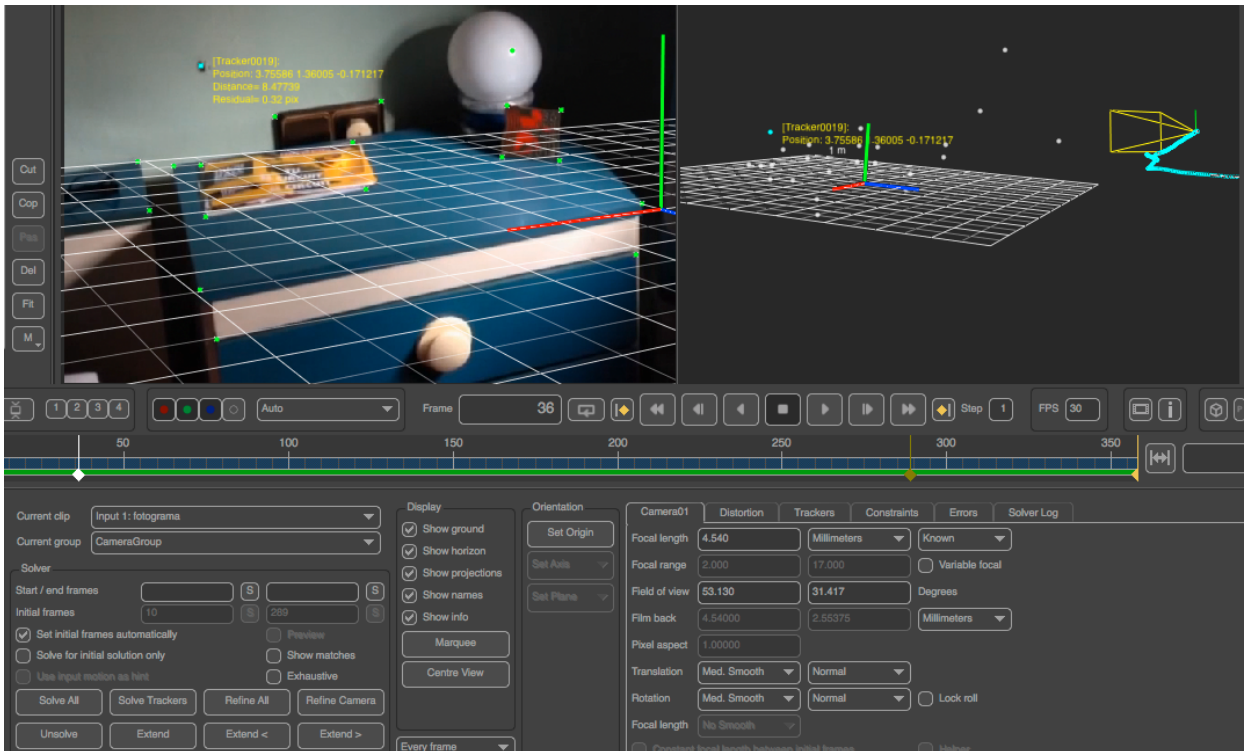


Figura 10: Configuració i resultat del node "Camera solver"

El següent pas és utilitzar el node "Orient scene", per establir un dels *trackers* com a origen de coordenades i orientar correctament el pla de l'escena. Per exemple en el cas de l'escena Aa estableixo una de les cantonades de la tauleta com a origen de coordenades i el pla de la superfície de la tauleta com a *ground* de l'escena.

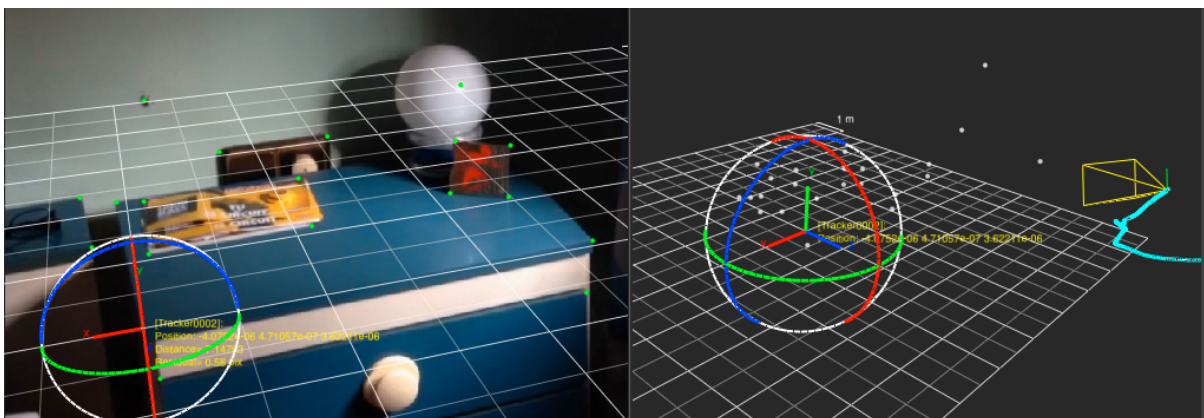


Figura 11: La mateixa escena i fotograma de la figura 10 després d'aplicar-hi el node "Orient scene".

A continuació, per comprovar que l'escena està resolta adequadament, utilitzo el node "Test object" per inserir dins l'escena diversos dels objectes 3D per defecte de PFTrack.



Figura 12: Fragment d'un fotograma de l'escena Cb amb quatre elements 3D de PFTrack inserits.

En el cas de la vaca, està situada on calculo que faré aterrar el meu objecte 3D, i confirmo que el resultat és correcte perquè si reproduïxo el vídeo endavant i endarrere, la vaca no flota, sinó que es mou junt amb la imatge de fons i sembla que realment està situada a dalt de l'escalinata.

Una altra cosa que em confirma que el *matchmoving* ha sigut correcte és la mida amb què es veuen els tres bolets que he inserit a l'escena. La mida dels models 3D dels bolets és la mateixa, així que si en situo tres en punts a diferents distàncies, com més lluny siguin de la càmera més petits s'han de veure. I això es confirma, el bolet en primer pla es veu més gran que el bolet situat a la branca d'un arbre a mitja distància, i el bolet situat sobre els arbusts al fons de la imatge es veu tan petit que gairebé no s'aprecia a la captura.

Un cop confirmat amb els objectes de test que a les cinc escenes el procés de *matchmoving* ha acabat correctament per les nostres necessitats, l'últim pas és l'exportació. Utilitzo el node "Export" per generar un fitxer de Maya (.ma) de cada una de les cinc escenes. Aquests fitxers contenen tant els *trackers* com la càmera 3D, animada amb *keyframes* a cada fotograma, a més de la seqüència d'imatges configurada com a *image plane* de la càmera.

10.4 Integració de l'objecte 3D en les imatges reals

Un cop dins de Maya, per les escenes Aa, B, Ca, Cb i D/Títol (de les que he realitzat *matchmoving*), obro l'arxiu de Maya generat per PFTrack i hi importo l'arxiu de Maya amb el meu objecte 3D. A continuació l'escalo a la mida adequada i animo tant l'objecte com la seva transformació mitjançant *keyframes*.

A més d'això, en cada escena em cal anar creant objectes auxiliars per donar més realisme a la integració, segons cada cas.



Figura 13: Escena Aa amb l'objecte 3D i tres plans poligonals com a objectes auxiliars.

Per exemple a l'escena Aa genero un pla poligonal per la superfície de la tauleta i un altre per una placa que hi ha a sobre de la taula, ambdós per captar l'ombra i el reflex de l'objecte 3D. A aquests dos plans, per realitzar aquesta funció els hi aplico la textura *UseBackground*, així, al *render* només s'hi veuran les ombres i els reflexos, no la superfície poligonal dels plans.

En aquesta escena Aa també hi ha un tercer pla poligonal a la zona de la finestra, en aquest cas un pla amb una textura *lambert*, amb transparència i incandescència al màxim, així com una mica de *glow* amb l'opció d'amagar la font del *glow* activada, de forma que al *render* es vegi només la llum generada per aquest pla poligonal i no el pla. La funció d'aquest pla poligonal és generar una llum blanca igual que la que entrava per la finestra a l'escena real, de forma que aquesta llum envolti a l'objecte 3D quan aquest entri per la finestra, minimitzant l'efecte de què l'objecte 3D és un pegat a sobre de la imatge.

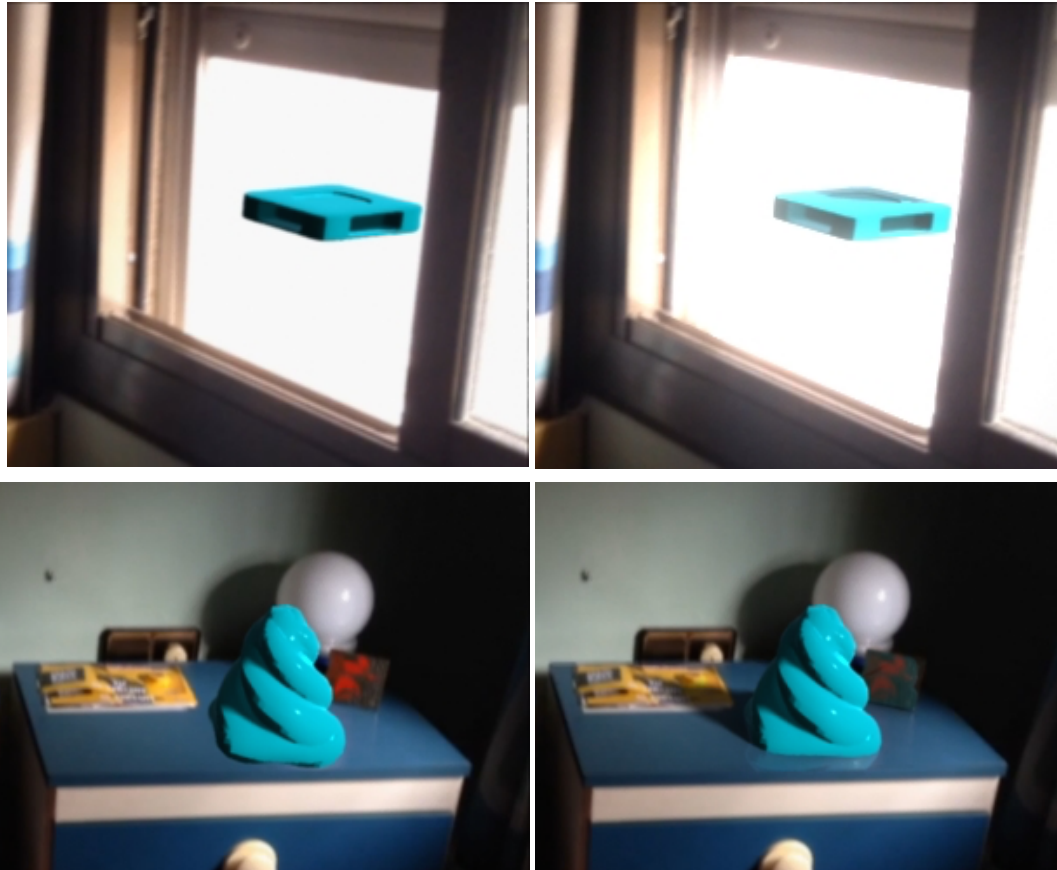


Figura 14: Fragments de fotogrames amb l'efecte dels objectes auxiliars (dreta) i sense ells (esquerra)

Com es pot apreciar a aquestes captures, la integració guanya molt en realisme gràcies als objectes auxiliars.

A l'escena Ab, com he comentat a l'apartat 10.3 Matchmoving, com que l'escena està gravada des d'un trípede i, per tant, la càmera no es mou, és suficient amb crear una nova càmera, aplicar-hi la seqüència d'imatges corresponent com a *image plane*, i enquadrar la càmera de forma que els elements 3D semblin estar sobre la tauleta a la posició adequada.

A l'escena B, com que l'objecte també aterra a la superfície d'una taula, el procés és exactament el mateix que a l'escena Aa, però amb només un objecte auxiliar, el de la superfície.

A l'escena Ca el procediment torna a ser similar, partint de l'arxiu de Maya generat per PFtrack, important l'objecte 3D, animant-lo i generant els plans poligonals necessaris per captar l'ombra de l'objecte 3D. En aquest cas l'efecte no es veu tant com a l'escena A perquè com que aquesta escena era en un dia ennuvolat, genero una ombra més suau. L'efecte és més subtil però tot i així col·labora a afegir realisme a l'escena.

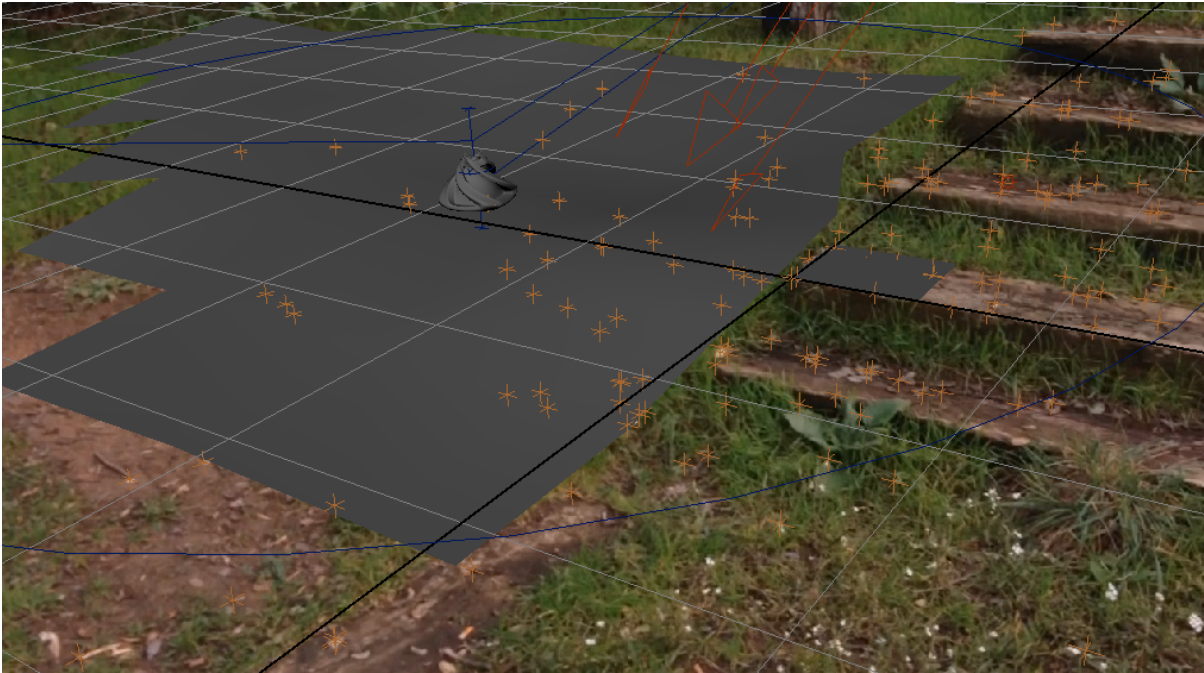


Figura 15: Un fotograma de l'escena Ca amb plans poligonals per captar l'ombra de l'objecte 3D

En el cas de l'escena Cb, el procediment torna a ser similar, però amb la diferència que en aquest cas la creació dels objectes auxiliars la realitzo de forma diferent. A l'escena Cb, l'objecte 3D passa per sobre de l'escalinata de fusta, de forma que em calia un objecte amb la mateixa forma que aquesta perquè l'ombra generada per l'objecte 3D fos realista. El que vaig fer va ser seleccionar un *tracker* de cada escaló, afegir-los a una capa nova i assignar-los un color llampant, com el groc, de forma que els pogués distingir fàcilment dels altres. A continuació, des de la vista lateral, creo una corba CV seguint aquests *trackers*, quedant una línia amb el perfil de l'escalinata.

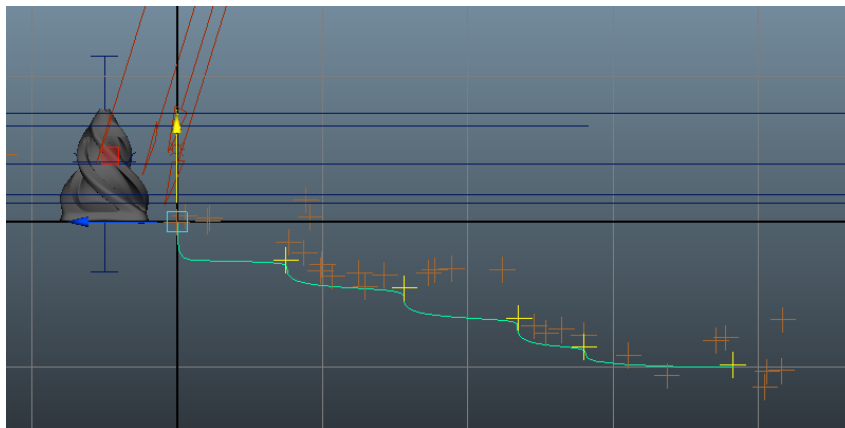


Figura 16: Corba CV amb el perfil de l'escalinata.

A continuació duplico la corba i desplaço les dues corbes horitzontalment, de forma que quedi una a cada costat de l'escalinata. Després, amb les dues corbes seleccionades, utilitzo la funció *loft* (del menú *Surfaces* -> *Loft*) per generar una superfície NURBS que cobreixi l'escalinata amb la seva forma aproximada.

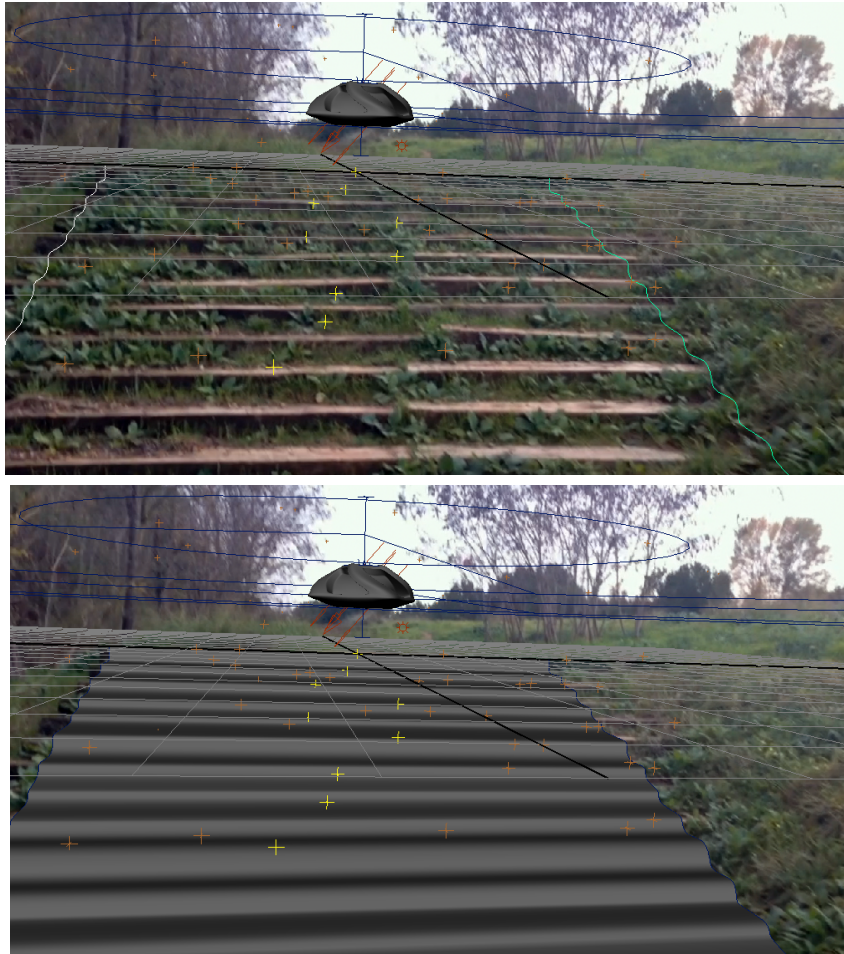


Figura 17: Superfície NURBS creada amb dues corbes CV per captar l'ombra de l'objecte 3D

L'escena del títol torna a ser molt similar a l'escena Aa o B quant a integració, ja que, per captar l'ombra del títol, tinc suficient amb crear una petita superfície plana i aplicar-hi el *Use Background*. La diferència principal és que aquí genero elements 3D nous amb l'eina "Text", de Maya (situada al menú *Create -> Text*). Així que en aquest cas l'element que integro no és el de les altres escenes sinó el mateix títol. A més després genero i animo dos textos més per crear l'animació final del títol.

Vaig pensar a aplicar-li al títol el mateix *OceanShader* que a l'element 3D de les altres escenes, però l'alta xifra de polígons dels textos que genera Maya esdevenien en temps de *render* totalment prohibitius. Així que vaig aplicar el *OceanShader* només als polígons de la cara de cada lletra, deixant la resta de polígons amb un *lambert* amb textura imitant pedra. Abans de fer això havia generat un duplicat del títol sense el *OceanShader*. Així vaig poder fer dos *renders* d'aquesta escena i després combinar-los a *AfterEffects* per fer aparèixer les lletres amb o sense efecte d'aigua, segons el moment.

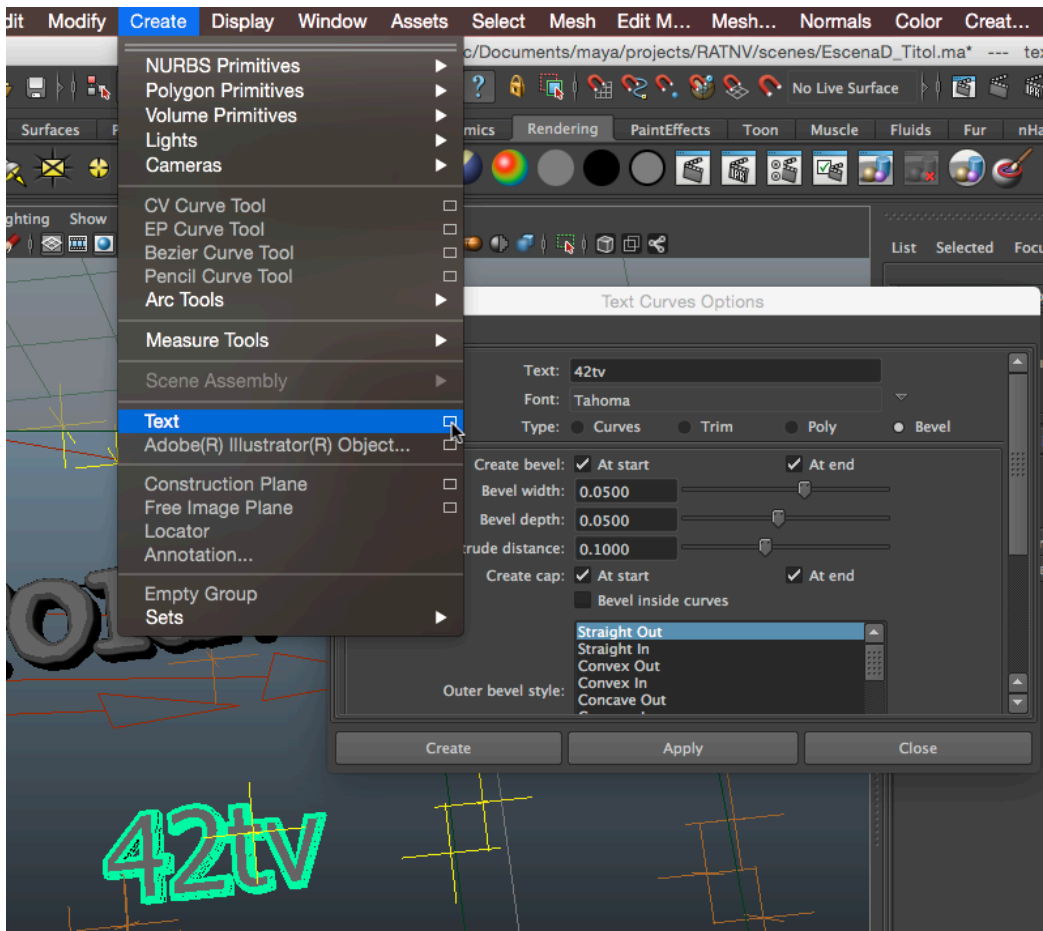


Figura 18: Creació de textos a Maya amb la funció "Text"

L'última cosa que faig en Maya és utilitzar el *batch render* per renderitzar les seqüències d'imatges per cada una de les escenes. Tot i que aquesta vegada, a diferència de la PAC3, faig servir *render layers* per renderitzar dues versions de cada escena: la completa, i una amb només l'element 3D (i el que calgui perquè aquest es vegi com a la versió normal, com llums o objectes auxiliars). M'interessa tenir una versió de cada escena només amb l'element 3D per poder aplicar-li un efecte de *blur* posteriorment, treballant amb AfterEffects. Aquest efecte contribuirà a la integració, ja que evita que l'element 3D es vegi amb més nitidesa que l'entorn real i, per tant, destaquí com a artificial.

10.5 Muntatge del vídeo actual amb After Effects i Final Cut Pro X

Mitjançant el programa After Effects, importo les seqüències d'imatges i genero una composició amb cadascuna d'elles. A la PAC3, com que tenia menys elements en què treballar, vaig muntar-ho tot en una composició i vaig fer bona part de l'edició ja en AfterEffects, però en aquesta ocasió, com que treballa amb moltes més capes prefereixo tenir una composició per cada escena per treballar més còmode.

L'increment en la quantitat de capes es deu (a part de tenir dues escenes més), d'una banda al que comentava abans sobre generar dos *renders* per cada escena, i d'altra banda a la correcció que necessitava l'escena C (veure secció 23.0 Bugs).

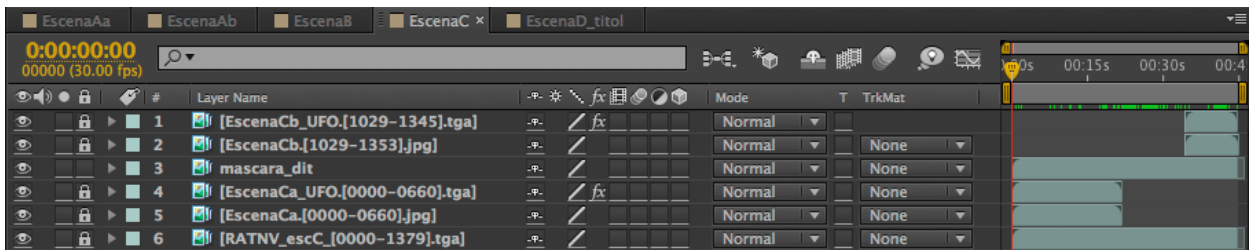


Figura 19: Timeline de After Effects de l'escena C

Com es veu a la Figura 19, només l'escena C ja requereix sis capes a AfterEffects.

La capa 6 correspon a la seqüència original de l'escena C. Com comentava a l'inici de la secció 10.3, a l'hora de fer *matchmoving* vaig ignorar la part central de l'escena C, però evidentment aquesta part havia d'acabar tornant. Situant la seqüència original a la capa més inferior, faig que aquesta ompli el forat entre l'escena Ca i la Cb.

Les capes 4 i 5 corresponen a l'escena Ca, amb la capa 5 exercint de fons i a la capa 4 l'element 3D en solitari i amb un efecte de *blur* per fer-ne més creïble la integració. Exactament el mateix passa amb l'escena Cb a les capes 1 i 2.

Per últim, la capa 3 és un duplicat de la capa 5. En aquesta capa 3, mitjançant una màscara, retallo el dit que causava el problema (veure secció 23.0 Bugs), i, com que el problema és en diversos *frames*, animo la màscara amb *keyframes*, per solucionar l'error en tots ells.



Figura 20: Un dels frames conflictius de l'escena C, abans i després d'aplicar la màscara.

La feina en les escenes Aa, Ab i B, es limita a aplicar l'efecte de *blur* a l'element 3D de cada escena.

A l'escena D, la del títol, a més d'aplicar el *blur* i animar l'aparició de les lletres amb efecte d'aigua en alguns punts (augmentant o disminuint l'opacitat de la capa amb lletres de "pedra"), també insereixo una imatge fixa que farà de fons del títol a la part final. Aquesta imatge no és una altra que un dels últims frames de l'escena Cb, quan l'element 3D està tan a prop de la càmera que omple tota la imatge.

Un cop construïdes les cinc composicions, des de After Effects les envio a Adobe Media Encoder per generar cinc vídeos mp4 amb poca compressió. A continuació importo aquests mp4 dins de Final Cut Pro X, on realitzo el procés de muntatge.

D'una banda col·loco cada seqüència on pertoca, seguint el que planificava del guió i el *storyboard*, després n'ajusto la duració retallant fragments d'algunes escenes i augmentant la velocitat de reproducció d'algunes altres.

Un dels punts on augmento la velocitat és en l'elevació i l'atac de l'objecte 3D al final de l'escena Cb. Quan vaig animar dins de Maya l'elevació de l'objecte 3D, em vaig haver d'adaptar a la velocitat amb què la càmera aixecava la vista en la gravació original. Aquesta elevació va resultar ser massa lenta, i si feia que l'objecte 3D s'elevés amb la velocitat correcta, arribaria a la posició molt abans que la càmera real hi mirés, així que no semblaria que la càmera segueix l'objecte. Per tant vaig decidir animar l'elevació de l'objecte 3D a velocitat similar a la de la càmera real, i després, amb Final Cut Pro X, augmentar la velocitat del conjunt.

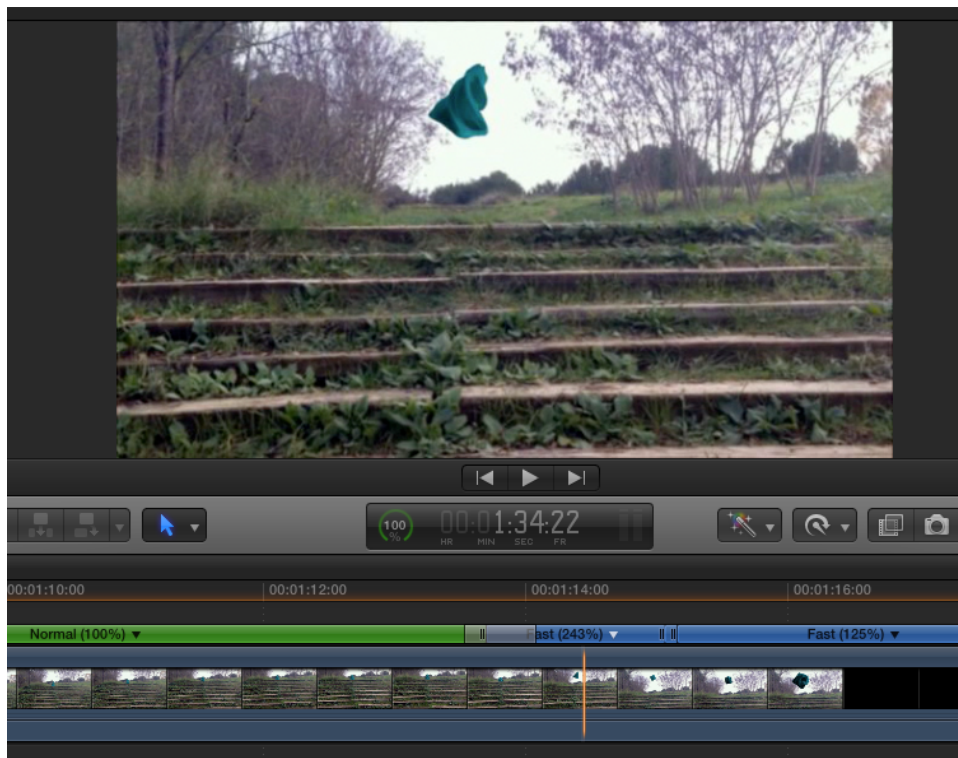


Figura 21: Timeline de Final Cut Pro X, on s'observen els canvis de velocitat aplicats a diversos moments.

També augmento la velocitat de reproducció en alguns moments de l'escena B, pel mateix motiu que el que comento del final de l'escena C.

A continuació afegeixo un petit text a l'inici ("Del director de BALLOONED") per contribuir a l'aparença de *teaser*⁵. Amb això dono per finalitzada la imatge del vídeo i passo treballar en l'àudio.

Enregistro la veu en off amb el micròfon del telèfon i importo l'àudio a Final Cut Pro X, per després col·locar cada fragment on pertoqui, així com netejar l'àudio de sorolls de fons i augmentar-ne el volum.

Arribats a aquest punt, per acabar l'àudio només hi faltava la música. Fa uns mesos, veient la pel·lícula Hanna⁶, amb banda sonora de The Chemical Brothers, vaig escoltar el tema "Container park" i vaig pensar que quedaria bé en aquest projecte. És un tema instrumental amb moltes variacions de ritme, que tot i mantenir un to prou sinistre, conté fragments apropiats tant pels moments més calms com els de més acció. Tot i així he tingut bastanta feina desmuntant la cançó en fragments i mirant d'encaixar-los on quedessin millor al llarg del *teaser*. Després només ha quedat posar *keys* per baixar el volum de la música cada cop que havia d'escoltar-se la veu en off.

M'hauria agradat fer servir música *Creative Commons*, o inclús crear-la jo, i potser ho faci més endavant, fora del TFG, però, temes de *copyright* a banda, estic molt content amb el resultat que ha donat aquesta cançó. Si aquest projecte fos real, sense dubte recomanaria comprar els drets de la cançó per poder emetre aquesta versió del *teaser*.

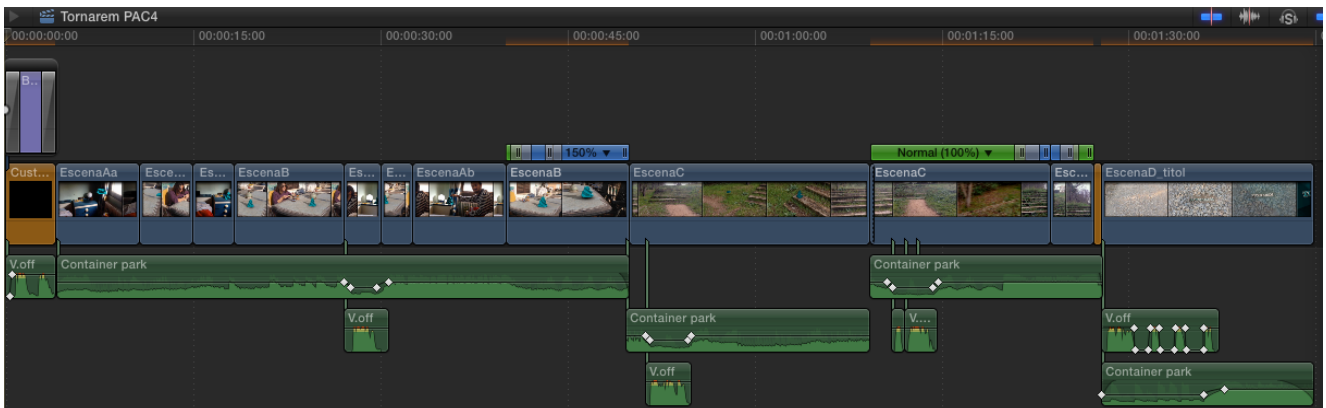


Figura 22: Timeline complet de Final Cut Pro X

Per últim, desde Final Cut Pro X envio el projecte a Apple Compressor on genero l'arxiu mp4 que acabo entregant en aquesta PAC final.

⁵ A més no és cap mentida, "BALLOONED" és el nom del curt que vaig entregar a la pràctica d'animació 3D.

⁶ Hanna (2011), Joe Wright. <http://www.imdb.com/title/tt0993842>

11. APIs utilitzades

No s'ha utilitzat cap API ni es té previst utilitzar-ne cap. En cas contrari ja es detallarà en aquesta secció en PACs futures.

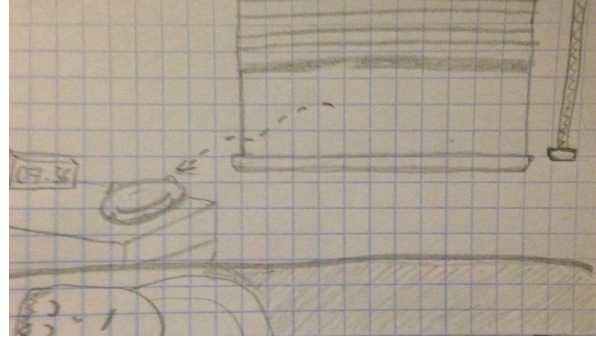
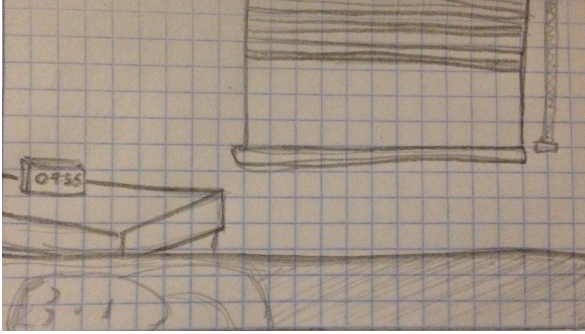
12. Diagrammes UML

En tractar-se d'una animació sense més interacció que la del reproductor utilitzat per veure-la, (és a dir: reproduir, pausar, tirar endavant o enrere, etc), no crec que sigui aplicable un diagrama UML.

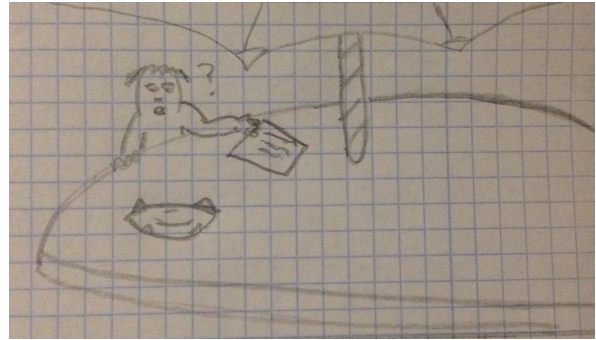
13. Prototips

Storyboard

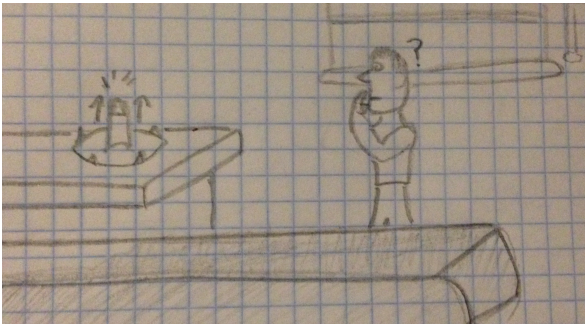
INT. DORMITORI



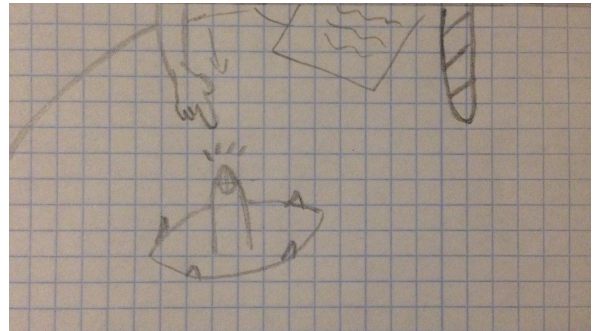
EXT. TERRASSA



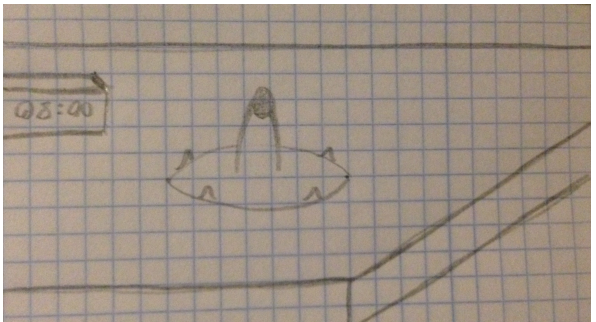
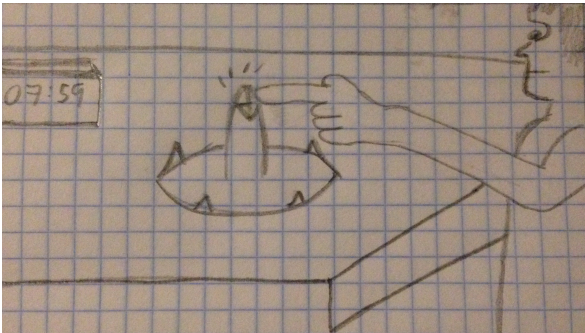
INT. DORMITORI



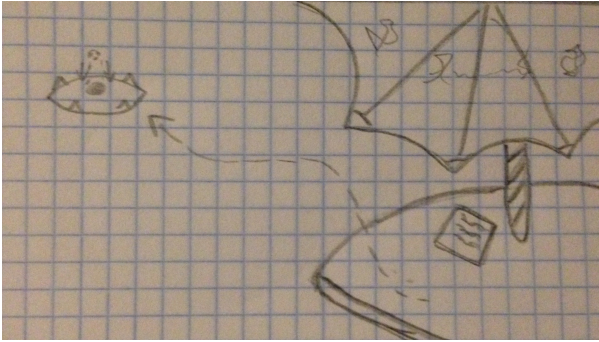
EXT. TERRASSA



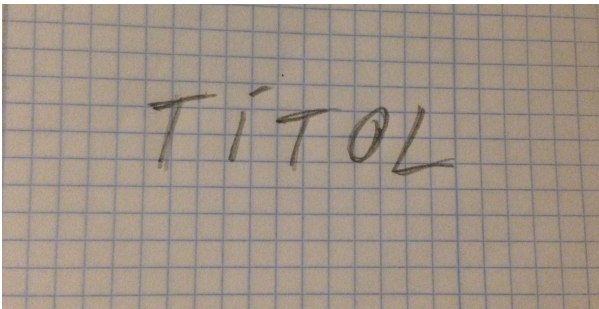
INT. DORMITORI



EXT. TERRASSA



GRAFISME



Comentari

A partir d'aquest *storyboard* inicial, durant la realització d'aquesta entrega final he anat afegint elements nous, que es veuen reflectits en el guió definitiu a la secció següent.

14. Guions

TORNAREM (v1.0)

Francesc Torrents Lopez

V.OFF: "Quan van arribar, no estàvem preparats".

INT. ESCENARI A

Un objecte misteriós entra volant per una finestra i aterra a una tauleta de nit, al llit algú dorm.

EXT. ESCENARI B

Una persona llegeix un llibre a una terrassa. L'objecte misteriós entra en escena i aterra a la taula.

INT. ESCENARI A

La persona que dormia obre els ulls, veu l'objecte misteriós i s'espanta.

EXT. ESCENARI B

La persona de la terrassa veu l'objecte misteriós, deixa el llibre, espantada.

INT. ESCENARI A

V.OFF: "La nostra curiositat ens va passar factura".

La persona que dormia ara està aixecada mirant l'objecte, el qual no deixa de moure's i té una aparença líquida.

EXT. ESCENARI B

L'objecte misteriós està en el mateix estat que el de l'escenari A. La persona que llegia el diari allarga la mà, amb curiositat per tocar l'objecte líquid.

INT. ESCENARI A

La persona que dormia, encuriósida per l'objecte, estira el braç per tocar-lo. L'objecte es deforma per entrar en contacte amb la persona, i la fa desaparèixer. L'objecte augmenta de volum, indicant que ara porta a la persona dins.

EXT. ESCENARI B

Ara a la terrassa només hi ha l'objecte misteriós, que també augmenta de volum. L'objecte s'enlaira i s'allunya volant.

EXT. ESCENARI C

V.OFF: "Per sort vam descobrir que ignorar el problema el feia desaparèixer".

Perspectiva en primera persona. Estem pujant per una escalinata de fusta en un entorn natural. Per l'esquerra apareix un altre dels objectes misteriosos. Aquest cop el personatge fa com que allarga el dit per tocar-lo però després se'n burla i marxa.

V.OFF: "Fins ara. Aquestes coses han evolucionat."

Poc després el personatge es gira i l'objecte ja no hi és. El personatge segueix caminant i l'objecte li passa volant per sobre i se li atura al davant, per després llençar-se contra ell.

FOS A NEGRE

EXT. ESCENARI D

V.OFF: "No sabem a on ens porten quan ens absorbeixen, ni per què, però no defallim, tornarem."

Mentre sentim la veu en off, la càmera mostra un camí de grava i el va seguint fins a arribar a una marca a terra, on es veu el títol de la sèrie: TORNAREM.

15. Perfils d'usuari

L'animació no va dirigida a un perfil concret. En tractar-se del *teaser* per una sèrie de televisió interessa que el màxim possible de gent el pugui veure per així publicitar la sèrie. En ser una sèrie nova no caldran coneixements previs i qualsevol persona que tingui accés al vídeo el podrà consumir.

16. Usabilitat/UX

Com comentava a l'apartat 12, es tracta d'una animació sense interacció, així que no hi ha cap anàlisi d'usabilitat possible. La usabilitat de l'animació serà la mateixa de l'aparell/software utilitzat per a reproduir-la, per exemple l'aparell de TV, el reproductor VLC de l'ordinador o el reproductor integrat a la web de YouTube.

17. Seguretat

No s'ha realitzat cap procés per incrementar la seguretat del treball, més enllà dels que ja venia utilitzant, com fer servir sistemes operatius menys sensibles a virus i atacs (com Mac OS X en lloc de Windows), bloquejar els ordinadors amb contrasenya i realitzar còpies de seguretat regularment.

No crec que calgui fer res més en aquest àmbit pel fet que realitzo el treball sol. En un entorn real de treball amb múltiples persones compartint els recursos en xarxa o inclús a través d'Internet sí que caldria vigilar més aquest aspecte, utilitzant servidors FTP segurs i accessibles amb usuari i contrasenya, i potser fer norma d'incloure marques d'aigua a qualsevol contingut que es generi abans del contingut final, per si algun contingut inacabat es fes públic en contra de la nostra voluntat.

18. Tests

Com detallava als apartats 12 i 16, és una animació sense interactivitat, així que no cal cap test per verificar que l'usuari final podrà utilitzar-la.

19. Versions de l'aplicació/servei

PAC 1 i PAC2:

En aquest lliurament parcial encara no es disposa de cap contingut multimèdia, en futures PACs s'hi podria detallar el nom donat a versions prèvies de l'animació, abans de l'entrega final.

PAC3:

Teaser, versió 0.5

Nom del fitxer de vídeo:

PAC3_animació_Torrents_Francesc.mp4

Definició:

640x360

Velocitat de fotogrames:

30fps

Format de vídeo:

H264

Format d'àudio:

n/d

Duració:

1 minut 17 segons

PAC Final:

Teaser "TORNAREM", versió 1.0

Nom del fitxer de vídeo:

PAC_FINAL_animació_Torrents_Francesc.mp4

Definició:

1280x720

Velocitat de fotogrames:

30fps

Format de vídeo:

H264

Format d'àudio:

AAC

Duració:

1 minut 44 segons

23. Bugs

La paraula *bug* no seria aplicable, ja que el resultat final és una animació sense interactivitat, no hi haurà cap codi, per tant no hi haurà *bugs*. Tot i així, sí que és possible que hi hagi errors imprevistos en l'animació, els quals es detallen en aquesta secció.

Error 1:

A la versió entregada a la PAC3, al fotograma 634 de l'escena C, quan el personatge mostra el dit cor a l'objecte, el dit hi passa per darrere, fent notar que l'objecte està superposat a la imatge. En fotogrames anteriors i posteriors també hi ha el mateix problema amb la superfície 3D que capta l'ombra de l'objecte sobre l'escala de fusta. Aquest error és degut al fet que, en aquella primera versió del vídeo, per simplificar el procés vaig generar des de Maya l'animació dels elements 3D junt amb la imatge de fons.

Solució 1:

L'error s'ha solucionat per aquesta versió final, com es detalla a la secció 10.5 Muntatge del vídeo actual amb After Effects i Final Cut Pro X.

25. Pressupost

Equip humà

Càrrec	Quantitat	Sou brut	Temps	Cost
Realitzador multimèdia	1	2.046€/mes	3 mesos	6.138€
Actors	2	52€/dia	10 dies	1.040€

Total equip humà 7.178€

Equipament tècnic

Element	Cost	Temps	Cost total
Ordinador d'alta gama	2.000€	Indefinit	2.000€
Software de matchmoving PFTrack	1.249€	Indefinit	1.249€
Software de 3D Autodesk Maya	224,25€/mes	3 mesos	672,75€
Software de composició Adobe After Effects CC	24,59€/mes	3 mesos	73,77€
Software de edició Apple Final Cut Pro X	269,99€	Indefinit	269,99€

Total equipament tècnic 4.265,51€

Altres despeses

Element	Cost	Temps	Cost total
Lloguer del local d'empresa	500€/mes	3 mesos	1.500€
Altres despeses del local (llum, aigua, adsl)	170€/mes	3 mesos	510€

Total altres despeses 2.010€

COST TOTAL: 13.453,51€

Aquest pressupost s'ha realitzat pensant en el pitjor cas possible, és a dir, que l'empresa no tenia cap equipament al moment de començar, i que tot i dedicar-se exclusivament a aquest projecte triga tres mesos a completar-lo. Ho valoro en tres mesos perquè és el temps previst al capítol de Planificació, però en un entorn de treball real, d'una empresa amb experiència en aquest tipus de treballs, la realització del *teaser* seria probablement feina de només uns dies, així que el cost de l'equip humà es reduiria bastant. A més en un cas real és probable que els treballadors estiguin en més d'un projecte alhora, així que tampoc s'atribuiria el total del seu sou al cost del projecte. Això últim també s'aplicaria a les despeses en equipament i local, que es distribuïrien entre tots els projectes en què treballa l'empresa, així que el pressupost d'aquest projecte en concret disminuiria.

26. Anàlisi de mercat

Si parlem en concret del *teaser* de la sèrie, la seva audiència potencial seria màxima, ja que en tractar-se d'una eina de promoció es distribuiria online gratuïtament, i a ser possible se n'emetria una versió escurçada per TV en forma d'anunci. En el primer cas la competència també seria màxima, ja que competiria pel temps dels usuaris amb la resta de vídeos online.

Si parlem del pilot de la sèrie que aquest *teaser* promociona, l'audiència potencial, competència, etc, serien els del canal que compri la sèrie.

27. Màrqueting i Vendes

El mateix producte final d'aquest TFG ja és una eina de màrqueting, en aquest cas per promocionar una futura sèrie de TV, per tant, quant al *teaser*, l'únic pla de promoció és aconseguir-ne la màxima difusió possible, tant publicant-lo online gratuïtament, emetent-lo per TV en forma d'anunci, etc.

Annex 1. Lliurables del projecte

Lliurable 1: aquesta memòria.

Localització: a l'arrel de l'arxiu .zip que entrego.

Nom de l'arxiu o carpeta: PAC_FINAL_mem_Torrents_Francesc.pdf

Lliurable 2: autoinforme.

Localització: a l'arrel de l'arxiu .zip que entrego.

Nom de l'arxiu o carpeta: PAC_FINAL_autoinforme_Torrents_Francesc.pdf

Lliurable 3: l'animació final.

Localització: dins la carpeta "PAC_FINAL_prj_Torrents_Francesc"

Nom de l'arxiu o carpeta: PAC_FINAL_animació_Torrents_Francesc.mp4

Lliurable 4: el projecte de PFtrack

Localització: dins la carpeta "PAC_FINAL_prj_Torrents_Francesc"

Nom de l'arxiu o carpeta: PAC_FINAL_projectePFTrack_Torrents_Francesc

Lliurable 5: el projecte de Maya

Localització: dins la carpeta "PAC_FINAL_prj_Torrents_Francesc"

Nom de l'arxiu o carpeta: PAC_FINAL_projecteMaya_Torrents_Francesc

Detalls: Aquesta carpeta conté els arxius .ma de cadascuna de les escenes, a més d'una carpeta anomenada "sourceimages" amb les seqüències d'imatges utilitzades a Maya com a *image planes* (només les que no es van entregar junt amb la PAC3, és a dir la seqüència de l'escena B i la del títol).

Lliurable 6: el projecte de After Effects

Localització: dins la carpeta "PAC_FINAL_prj_Torrents_Francesc"

Nom de l'arxiu o carpeta: PAC_FINAL_projecteAfterEffects_Torrents_Francesc.aep

Lliurable 7: el projecte de Final Cut Pro X

Localització: dins la carpeta "PAC_FINAL_prj_Torrents_Francesc"

Nom de l'arxiu o carpeta: PAC_FINAL_projecteFCPX_Torrents_Francesc.fcpxbundle

EDITO: Els lliurables 1 i 2 els entrego en un fitxer .zip al Registre d'Avaluació Contínua del Campus virtual. El fitxer .zip amb els lliurables del 3 al 7 ocupa 1,1Gb, així que el pujo a Dropbox i es pot descarregar des d'aquest enllaç:

https://www.dropbox.com/s/3a41judycbzkmb/PAC_FINAL_prj_Torrents_Francesc.zip?dl=0

Annex 2. Codi font (extractes)

L'únic codi present al projecte està dins de l'arxiu .ma (Maya) de l'escena Ab.

Tot i que més endavant vaig separar l'escena Aa i l'escena Ab en dos arxius de Maya diferents, inicialment havia fet les dues escenes en el mateix arxiu. L'escena Aa acabava al fotograma 358, així que l'escena Ab havia d'iniciar-se al fotograma 359. Però en crear la càmera de l'escena Ab i afegir-hi la seqüència d'imatges adequada com a *image plane*, les imatges de la seqüència es reproduïen ja des del fotograma inicial. Per solucionar-ho, dins dels atributs del *image plane*, sobre el paràmetre *Image number*, faig clic dret i selecciono "Edit Expression..." i substitueixo el codi:

```
EscenaAbShape->imagePlaneShape1.frameExtension=frame
```

per:

```
EscenaAbShape->imagePlaneShape1.frameExtension=frame-359
```

Així aconseguixo que la seqüència d'imatges que fa de *image plane* de la càmera de l'escena Ab, arranqui al fotograma 359, i no al 0.

Annex 3. Llibreries/Codi extern utilitzat

No es preveu la utilització de cap llibreria o codi de tercers. Si s'utilitza algun altre tipus de contingut de tercers (com models 3d o textures) es detallarà en aquesta secció en futures PACs.

Annex 4. Captures de pantalla

He preferit inserir durant el document les captures de pantalla pertinents, per fer així més fàcil la lectura. Principalment al punt 10. Procés de treball/desenvolupament, on el text referencia sovint les captures, així que seria incòmode haver d'anar i venir entre el punt 10 i aquest annex 4 constantment per seguir el text.

Es pot consultar un llistat de les captures a l'índex de figures de la pàgina 3.

Annex 6. Llibre d'estil

Tot i que s'han inclòs alguns textos a l'animació, es tracta d'elements amb poca importància dins del *teaser* i s'han improvisat durant l'edició.

Annex 8. Glossari

Glossari de termes i acrònims utilitzats en el treball (només aquells esmentats en aquest document).

CGI - Inicials de *Computer Generated Graphics*, gràfics generats per ordinador.

Creative Commons - Contingut cedit per l'autor pel seu ús lliure. Generalment només en cas que no hi hagi lucre i s'en citi l'autoria.

Deformer - Eines de Maya que permeten distorsionar la forma d'un model poligonal, aixafant-lo (amb el *deformer squash*), doblegant-lo (amb el *deformer bend*), etc.

Extrude - Procés dins d'un programa de gràfics 3D pel qual generem geometria nova a partir de la existent.

Image plane - Imatge o seqüència d'imatges que s'afegeixen a una càmera virtual de Maya perquè aquestes estiguin constantment dins del camp de visió de la càmera. Se sol utilitzar per veure dins del programa de gràfics 3D les imatges de fons sobre les que es vol generar algun element 3D.

Keys/Keyframes - Valors que queden guardats en un fotograma determinat d'una animació, de forma que si canviem el valor en un altre fotograma i generem un altre *keyframe*, el programa generarà els valors intermedis en tots els fotogrames entre aquells dos. És a dir, amb dos *keyframes* creem una animació dels valors entre aquells dos *keyframes*.

Matchmoving - Procés que consisteix a extreure informació 3D de gràfics 2D per després poder-hi integrar correctament elements CGI.

Render - Fitxer o fitxers resultants del treball realitzat amb un programa de gràfics 3D.

Rotoscòpia - Procés pel qual mitjançant màscares s'elimina un element d'un vídeo o se l'extreu per utilitzar-lo en un altre lloc.

Annex 9. Bibliografia

Bibliografia de les publicacions esmentades en el document.

Dirks, Tim. *Greatest Visual and Special Effects (F/X) - Milestones in Film, 1983 - 1985*

Obtingut de AMC filmsite: <http://www.filmsite.org/visualeffects12.html>

Ja referenciat al capítol Marc teòric/Escenari d'aquest document.