



Universidad de
Oviedo



ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

ÁREA DE TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES

TRABAJO FIN DE MÁSTER N° 201816

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MULTIMEDIA
DE TELEDUCACIÓN: GENERACIÓN DE CONTENIDOS**

**D. CASTAÑÓN MARTÍNEZ, DIEGO
TUTOR: D. RAFAEL GONZÁLEZ AYESTARÁN**

FECHA: JULIO 2018



1.- Introducción	5
1.1.- Datos del trabajo	5
1.2.- Antecedentes	5
1.3.- Motivación	6
1.4.- Objetivos y tareas	7
1.5.- Estructura del documento.....	9
2.- Evolución de la educación.....	11
3.- El estudio de grabación del proyecto Aulatel	15
3.1.- Equipamiento en la sala.....	15
3.1.1.- Cámara de video SONY EVI-D100P.....	15
3.1.2.- Mesa de mezclas de video Roland V-4	16
3.1.3.- Micrófono Work DM-350.....	17
3.1.4.- Equipos informáticos.....	18
3.1.5.- Foco de iluminación Work Par56 Kit.....	20
3.1.6.- Splitter Aten VS-92A	21
3.1.7.- Air mouse Gyration Go	21
3.1.8.- Tarjeta de video Osprey 230	22
3.1.9.- Mesa de mezclas de audio Work WM 412	22
3.1.10.- Panel blanco	23
3.1.11.- Pizarra.....	24
3.2.- Esquemas de la disposición de los equipos en la sala	24
3.3.- Evaluación preliminar y propuestas iniciales de mejora	26
4.- Estudio de soluciones software y hardware	29
4.1.- Formato de video contenedor y códec.....	29
4.1.1.- Formatos contenedores de video comunes en la actualidad	30
4.1.1.1.- AVI	30
4.1.1.2.- MP4.....	30
4.1.1.3.- MKV	31
4.1.1.4.- WMV	31
4.1.1.5.- MOV	32
4.1.1.6.- FLV	32



4.1.1.7.- Tabla comparativa.....	33
4.2.- Soluciones software.....	33
4.2.1.- Codificadores	34
4.2.1.1.- Microsoft Expression Encoder 4.....	34
4.2.1.1.1.- Introducción	34
4.2.1.1.2.- Interfaz.....	34
4.2.1.1.3.- Desarrollo y pruebas	41
4.2.1.1.4.- Ventajas y desventajas.....	44
4.2.1.2.- Debut Video Capture Software	45
4.2.1.2.1.- Introducción	45
4.2.1.2.2.- Interfaz.....	45
4.2.1.2.3.- Desarrollo y pruebas	55
4.2.1.2.4.- Ventajas y desventajas.....	57
4.2.2.- Editores de video	58
4.2.2.1.- Camtasia Studio 8	58
4.2.2.1.1.- Introducción	58
4.2.2.1.2.- Interfaz.....	58
4.2.2.1.3.- Desarrollo y pruebas	62
4.2.2.1.4.- Ventajas y desventajas.....	66
4.2.2.2.- VideoPad	67
4.2.2.2.1.- Introducción	67
4.2.2.2.1.- Interfaz.....	67
4.2.2.2.2.- Desarrollo y pruebas	72
4.2.2.2.3.- Ventajas y desventajas.....	79
4.2.3.- Software para conexión remota (Teamviewer)	79
4.2.3.1.- Introducción	79
4.2.3.2.- Interfaz.....	80
4.2.3.3.- Desarrollo y pruebas	81
4.2.3.4.- Ventajas y desventajas.....	82
4.3.- Herramientas hardware.....	82



4.3.1.- Teleprónter	83
4.3.2.- Pizarra electrónica	86
4.4.- Pruebas de microfonía	89
4.4.1.- Problemas de fase en dos micrófonos	89
4.4.1.1.- Regla 3:1	90
4.4.1.2.- Técnica coincidente o XY	91
4.4.1.3.- Técnica ORTF	92
4.4.1.4.- Técnica NOS	92
4.4.1.5.- Técnica Faulkner	92
4.4.2.- Un micrófono	93
4.4.3.- Consejos generales de sonido a la hora de impartir la clase virtual	94
4.4.4.- Pruebas realizadas sobre las diferentes técnicas	94
5.- Directrices y consejos de exposición	99
5.1.- Antes de la emisión	99
5.1.1.- Preparación de la emisión	99
5.1.2.- Visita a la sala Aulatel	100
5.1.3.- Requisitos de atuendo	101
5.1.4.- Materiales a utilizar	101
5.2.- Durante la emisión	102
5.2.1.- Nivel oral	102
5.2.2.- Nivel visual	102
6.- Página Web	103
7.- Conclusiones	108
7.1.- Propuesta final	108
7.2.- Valoración sobre el desarrollo del trabajo	110
8.- Mejoras futuras	111
9.- Protocolo de operación	115
10.- Bibliografía	117
11.- Anexo	120



1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Datos del trabajo

Título	Diseño e implementación de un sistema multimedia de teleeducación: generación de contenidos
Autor	Diego Castañón Martínez
Tutor	Rafael González Ayestarán
Área	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN
Curso	2017-2018

Tabla 1.1. - Datos del trabajo

1.2.- Antecedentes

La Universidad de Oviedo, al igual que la sociedad universitaria, está cada día más concienciada con el mundo que le rodea y es partícipe en diferentes proyectos de cooperación al desarrollo a nivel internacional como forma de colaboración social. De esta forma, se intenta conseguir una mayor justicia social y fomentar actitudes como la igualdad, la empatía o la solidaridad. Un ejemplo de este compromiso queda reflejado en el año 2007, cuando el Vicerrectorado de Estudiantes y Cooperación financia el proyecto denominado “Aulatel”, un sistema de teleeducación para el desarrollo que permite compartir contenido educativo a través de la red con diferentes centros o instituciones establecidas en países o zonas poco desarrolladas.

Este proyecto suponía un gran avance en materia de colaboración educativa ya que hasta entonces los diferentes programas de cooperación internacional obligaban a los profesores y alumnos a realizar los intercambios presencialmente, lo que suponía conceder becas a alumnos de intercambio, subvenciones para el desplazamiento de profesores o para gestores de proyectos de cooperación, lo que implicaba un elevado coste y por lo tanto la limitación a realizar esta clase de acciones.

No obstante, gracias a la implantación de este sistema, se pueden realizar colaboraciones educativas de forma remota sin que ello implique el desplazamiento a un área geográfica determinada, brindando también la posibilidad de recibir una educación de calidad a personas que hasta entonces no podían tener acceso a la misma. Debido a que este



sistema estaba orientado a países en desarrollo, se debían de cumplir una serie de especificaciones acordes a estas circunstancias, entre las más importantes destacan:

- Amplia cobertura geográfica.
- Nivel de infraestructura bajo.
- Bajo coste de los sistemas receptores.
- Costes de emisión asumibles.

Para resolver este problema de una forma eficiente, se optó por la utilización combinada de internet y difusión de datos IP por satélite que permitía emitir un curso simultáneamente a muchos centros remotos, distribuidos en varios países, incluso en zonas altamente conflictivas. De esta forma se consigue un sistema con la suficiente cobertura y ancho de banda para ofrecer servicios multimedia y distribuir cursos en directo, lo cual, era el cometido inicial de este proyecto.

Además, se contó con la colaboración conjunta de la Universidad Politécnica de Valencia que llevaba a cabo un proyecto idéntico o similar denominado TELDE (teleducación para el desarrollo). Gracias a esta cooperación mutua, se pudieron realizar intercambios de conocimiento y documentos a través de varias visitas, permitiendo conocer ambos desarrollos y probar ambos sistemas.

No obstante, pese a contar con la infraestructura necesaria para llevar a cabo este proyecto, éste no se llegó a consumir de forma definitiva y las acciones realizadas no pasaron de ser una serie de pruebas de funcionamiento, careciendo de continuidad en el tiempo y cayendo en el desuso del mismo.

1.3.- Motivación

El presente trabajo nace gracias a la propuesta de uno de los responsables del proyecto Aulatel que ve la posibilidad de relanzar de nuevo este sistema reutilizando los equipos adquiridos anteriormente para tal fin. No obstante, al igual que la Universidad Politécnica de Valencia y su plataforma Polimedia, se entiende que este proyecto tiene un amplio potencial educativo y por lo tanto se produce un cambio en cuanto a la finalidad que se puede ofrecer a este proyecto y es que no sólo es interesante para emitir en directo contenido educativo a otros centros o instituciones pertenecientes a zonas en desarrollo, sino que también puede ser de gran utilidad para la enseñanza virtual en general.

En este caso, la idea es producir clases pregrabadas, las cuales, pueden ser colgadas en un portal web y ser accesibles por cualquier usuario que quiera aprender sobre un tema concreto. La gran ventaja que proporciona este nuevo concepto de educación es que los contenidos educativos son accesibles desde cualquier lugar y a cualquier hora siempre y cuando se cuente con una conexión a internet. De esta forma, se pueden elaborar clases virtuales acerca tanto de los contenidos explicados de forma presencial que sirva de refuerzo



para los alumnos de la universidad como también de cualquier otro tema que pueda resultar interesante a la comunidad.

Para materializarlo, se acordó dividir este proyecto en dos partes claramente definidas y realizarlas de forma separada pero coordinada por parte de dos alumnos de la universidad. Estas son:

- La generación de los contenidos multimedia, es decir, las clases virtuales y que es el motivo de este trabajo.
- El diseño de un portal web donde colgar los contenidos multimedia generados anteriormente para que sean accesibles para la comunidad. Realizado por otro alumno de la universidad.

1.4.- Objetivos y tareas

El objetivo fundamental de este trabajo es la puesta en marcha y el estudio de las diferentes alternativas software y hardware que se pueden aplicar en las instalaciones que tiene la Universidad de Oviedo en la sala del proyecto Aulatel, un estudio de grabación destinado a editar y producir clases virtuales a través de internet. No obstante, también se quiere marcar como logro a conseguir los siguientes aspectos:

- Dar a conocer el sistema Aulatel y mostrar sus ventajas de tal forma que se descubra su amplio potencial y el largo margen de mejora por conseguir.
- Justificar su implantación y confirmar el bajo aprovechamiento del sistema.
- Realizar el estudio a bajo coste o coste cero: reutilización de los equipos disponibles.
- Integración de los equipos disponibles y optimización de los mismos para formar un sistema de creación de contenido educativo.

Una vez establecidos los objetivos de este trabajo, éstos se descomponen en una serie de tareas a realizar, las cuales se detallan a continuación:

- Búsqueda de información sobre proyectos similares.
- Búsqueda de información acerca de los equipos del estudio.
- Prueba de los equipos del estudio y descubrimiento de sus diferentes funcionalidades.
- Búsqueda de diferentes alternativas software a aplicar en este proyecto.
- Pruebas de grabación.
- Pruebas de sonido para conseguir el mejor posible.
- Prueba de edición con diferentes alternativas software.
- Acondicionamiento del estudio de grabación para obtener la mejor calidad de video posible.
- Redactar un protocolo de operación que permita a futuros usuarios trabajar con el sistema fácilmente.



En el capítulo anexo de esta memoria, se adjunta un diagrama de tiempos tipo Gantt con los tiempos aproximados que ha llevado cada tarea.



1.5.- Estructura del documento

En este apartado se describen los distintos capítulos que conforman este trabajo y una breve descripción de cada uno de ellos:

- Capítulo 1, Introducción: Determina la motivación de este Trabajo Final de Máster, así como los objetivos a alcanzar con el mismo.
- Capítulo 2, Evolución de la educación: Explica los cambios que ha sufrido la educación hasta la actualidad y sirve de marco general para el proyecto Aulatel.
- Capítulo 3, El estudio de grabación del proyecto Aulatel: Detalla el equipamiento disponible para la realización de este Trabajo Final de Máster.
- Capítulo 4, Estudio de soluciones software y hardware: se trata del grueso de este trabajo. Se detalla el estudio de las alternativas software y hardware consideradas de aplicación para este proyecto, así como las distintas pruebas que se han realizado en el estudio para la mejora de las condiciones de grabación.
- Capítulo 5, Directrices y consejos de exposición: Indica una serie de pautas a seguir para optimizar la producción del video educativo y conseguir la mejor calidad posible del mismo.
- Capítulo 6, Página Web: Resume brevemente el portal web destinado a compartir y difundir los videos educativos que se produzcan en el estudio de Aulatel.
- Capítulo 7, Conclusiones: Explica la propuesta final por la que se opta para este trabajo, tomando como argumento los contenidos explicados en apartados anteriores, así como presentar una pequeña valoración personal sobre la realización de este trabajo.
- Capítulo 8, Líneas futuras: Propone una serie de mejoras y consideraciones a tener en cuenta en un futuro.
- Capítulo 9, Protocolo de operación: esquematiza una serie de pasos para la puesta en marcha, funcionamiento y producción de un video educativo con las herramientas descritas anteriormente y el programa software elegido.



-
- Capítulo 10, Bibliografía: Cita las fuentes utilizadas de interés en el desarrollo de este trabajo.
 - Capítulo 11, Anexo: Adjunta información adicional de interés en este trabajo.



2.- EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN

Es evidente que la educación se ha ido transformando con el paso de los años y en gran parte es debido a la incorporación de la tecnología, que ha hecho que se cambie en cierta medida los procesos educativos y la forma en la que se imparten las clases. Por lo tanto, a continuación, se explica el concepto de educación 1.0, 2.0 y 3.0 o lo que es lo mismo los cambios evolutivos de la enseñanza hasta nuestros días, que va ligado a la evolución de la web y que permite comprender las diferencias y similitudes entre ellos.

En la actualidad, hay una gran tendencia a complementar la pedagogía con las tecnologías de la información y es bastante común encontrarse con plataformas o incluso universidades que ofrecen cursos o carreras universitarias exclusivamente online, sin la necesidad de asistir presencialmente a una clase. Este concepto puede resultar impactante para algunos, pero muy beneficioso para otros y se debe a que la captación de información o conocimiento ya no necesita de las fuentes tradicionales como puede ser los apuntes o libros que el profesor sugiere en clase, sino que existen multitud de recursos y medios ligados a las nuevas tecnologías que suponen un amplio potencial educativo.

Además, la incorporación de las tecnologías de la información al mundo educativo supone una vía de justicia social ya que tiene la capacidad de acercar el conocimiento y el saber prácticamente a cualquier persona, independientemente de su entorno o situación.

En primer lugar, cuando se hace referencia a la educación 1.0, es referirse a un tipo de enseñanza tradicional donde un docente es el emisor de los contenidos que los estudiantes reciben a través de una clase expositiva, los cuales, deben construir su aprendizaje a través de la información suministrada en clase y los libros recomendados por el profesor. Es por ello que este tipo de enseñanza se conozca como la enseñanza basada en las tres R's, es decir, recibir la información del profesor, responder tomando apuntes y responder en los exámenes o pruebas pertinentes para su evaluación.

Entonces, la educación 1.0 se puede entender como un proceso unidireccional en gran medida ya que los alumnos reciben la información de una forma pasiva e implica un estudio individual por parte de los mismos. Un concepto parecido se encuentra en la educación 2.0, donde los alumnos también trabajan con apuntes, artículos o libros de texto pero también con vídeos y la web. No obstante, a pesar de ser parecido, la principal diferencia reside en que en el primer caso la información se puede considerar estática, basada en documentos que no se actualizan y sólo permiten su lectura o lo que es lo mismo ofrecer información de manera pasiva y lineal. Esta manera de trabajar cambia con la educación 2.0, que promulga el trabajo colaborativo y la creación de conocimiento social, lo cual, supone un cambio de concepto que ha sido muy significativo y cuya influencia en la enseñanza cabe destacar.

La impartición de conocimiento de forma pasiva ya no se contempla en este nuevo escenario y la interactividad se pone de manifiesto entre docentes y alumnos, alumnos y



contenido o alumnos entre sí, siendo una parte primordial en el proceso de aprendizaje. En este caso, este tipo de enseñanza es referido como la enseñanza de las tres C's: comunicación, contribución y colaboración.

Este cambio en la educación va ligado a la evolución sufrida también en la web, la cual, hace aproximadamente 15 años se basaba en una tecnología de acceso ya que sólo difundía información y dejaba poco espacio a la interacción entre usuarios, lo que se entiende como web 1.0. Más adelante, con la incorporación de elementos colaborativos nace la denominada web 2.0, que brinda mayores posibilidades a los usuarios ya que permite no sólo acceder a una determinada información sino también a intercambiar datos y opiniones, entre otras cosas. Gracias a la aparición de las redes y comunidades sociales aumenta la generación de contenidos y la interacción social cambiando por lo tanto la forma en que se utiliza la web. Redes sociales como Facebook y Twitter o servicios de mensajería como Messenger o Gmail han permitido este cambio.



Ilustración 2.1. – Redes sociales y portales web 2.0

La principal razón del éxito de estas aplicaciones y páginas web ha sido su capacidad de utilizar la inteligencia colectiva para proporcionar servicios interactivos en la red dando al usuario el control de sus datos y de ahí la relevancia que ha cogido la web 2.0 en la pedagogía. Por lo tanto, se entiende que esta nueva forma de educación mejora y complementa a la anterior, dinamizando las relaciones entre los participantes y desarrollando aptitudes como el respeto, la colaboración o la empatía, así como investigar, producir o comunicar. También el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico están presentes en este tipo de educación, aspecto muy importante en la formación de un alumno y poco común en la anterior generación de educación.



La gran revolución en el ámbito de la educación fue también gracias a servicios como blogs, páginas personales o wikis ya que permitía al público no sólo crear su propio portal y compartir su conocimiento sino también poder actualizarlos fácil y rápidamente. Todo este entorno creado por la web 2.0 está además muy ligado a la educación 2.0 que persigue que el propio estudiante sea quien interactúe y explore por nuevos conocimientos para adaptarlos a los ya existentes y así crear un aprendizaje significativo.

A pesar de todas estas ventajas, existe todavía camino por recorrer para que las entidades educativas estén totalmente asentadas en una educación 2.0 ya que se tiende hacia la estructura educativa tradicional, no obstante, es necesario avanzar hacia nuevas formas de educación no por ser el último producto de moda sino porque se debe formar a los alumnos de acuerdo a las necesidades reales de la sociedad.

Luego, si se sigue la tendencia evolutiva se llegaría a la educación 3.0, donde se asentaría un gran cambio en la educación superior al ser los propios alumnos quienes desempeñan un papel de creadores de conocimiento compartidos por redes sociales. Este cambio va ligado también a la web 3.0, conocida también como web semántica por hacer un internet más inteligente haciendo libre y más accesible los conocimientos que contiene. Gracias a la web semántica se busca que ésta sea una plataforma de desarrollo más inteligente, más personalizada, y más relacionada con la educación.

Ahora, con este nuevo contexto de educación 3.0 el aprendizaje es autodirigido y basado en los intereses del estudiante, que basa su aprendizaje en la solución de problemas, la innovación y la creatividad. Por lo tanto, se dice que este tipo de educación también se basa en las tres C's ya que en este caso los estudiantes serían conectores, creadores y constructivistas.

Entonces, con esta nueva modalidad se entiende que tanto docentes como alumnos deben adquirir las competencias necesarias para enfrentarse al mundo digital y globalizado que caracteriza a la sociedad actual. Por último, en la siguiente tabla se recoge una comparativa de los tres tipos de educación basándose en las actividades típicas que se realizan en cada una de ellas, de tal forma que sirva para entender y distinguir correctamente cada era o tipo de educación:



Características	Educación 1.0	Educación 2.0	Educación 3.0
Papel principal del profesor	Se encarga de difundir el conocimiento	Se encarga de difundir el conocimiento y ser guía del aprendizaje	Se encarga de ser el guía de la creación del conocimiento colaborativo y d contextos de aprendizaje
Organización del contenido	Materiales tradicionales con derechos de autor (libros, textos...etc.)	Material educativo tanto con derechos de autor como abiertos ofrecidos a los estudiantes por parte de las instituciones	Material creado y reusado por los estudiantes a través de múltiples instituciones, disciplinas o naciones, complementado con materiales originales creados por ellos.
Actividades de aprendizaje	Tradicional con ejercicios, tareas y algún grupo de trabajo conjunto en clase	Participación en diferentes actividades de aprendizaje	Actividades de aprendizaje flexible y abiertas que se centran en la creación de espacios para la creatividad de los estudiantes
Organización de la institución	Organizada en campus en emplazamientos fijados por la institución como también la enseñanza, evaluación y acreditación	Colaboración entre universidades (también internacional)	Entrada de nuevas instituciones que proporcionan servicios de educación superior online, rompiendo barreras de demarcaciones regionales
Comportamiento de los estudiantes	Pasiva generalmente en cuanto a la participación del proceso educativo	Pasa de pasivo a activo, tomando una mayor responsabilidad en el proceso educativo	Activo con fuerte sentido de la propiedad de la educación personal, creando recursos y posibilidades
Tecnología	E-learning permitido, pero sólo a través de la participación dentro de la institución	Colaboración e-learning con otras universidades	E-learning desde entornos de aprendizaje distribuidos

Tabla 2.1. – Tipos de educación y características

3.- EL ESTUDIO DE GRABACIÓN DEL PROYECTO AULATEL

En este apartado se enumeran los diferentes equipos que dispone la sala Aulatel al inicio de este trabajo, los cambios que se han tenido que realizar, así como las principales impresiones que se han tenido respecto a la misma una vez comenzado este trabajo. Debido a que la finalidad es realizar un estudio a bajo coste o coste cero, el objetivo es tomar esta tecnología ya existente e integrarla entre sí para crear un entorno de producción de videos educativos lo más sencillo y barato posible.

3.1.- Equipamiento en la sala

3.1.1.- Cámara de video SONY EVI-D100P

Se cuenta con dos cámaras de video de carga acoplada o CCD que ofrecen una resolución máxima o pixeles efectivos de 752 (H) x 582 (V). Este modelo permite un ángulo de inclinación hasta los 100 grados en horizontal y 25° en vertical con el añadido de poder dejar grabadas hasta 6 posiciones. Además, cuenta con enfoque automático, balance de blancos automático y ajuste de exposición automático que ayudan a obtener un funcionamiento rápido y estable ante cambios en la posición e inclinación de la cámara.



Ilustración 3.1. – Cámara Sony EVI-D100P

En relación a esto último, la cámara viene complementada con un mando a distancia, el cual, permite configurar aspectos como la selección de la cámara, el enfocado, las posiciones preestablecidas, la posición actual o el zoom.



Ilustración 3.2. – Mando Sony EVI-D100P

3.1.2.- Mesa de mezclas de video Roland V-4

Roland V-4 es un mezclador digital que permite controlar varias entradas de video, aplicar efectos digitales y transiciones y conseguir finalmente la imagen de video deseada. Esta mesa de mezclas está diseñada para que sus funciones y operaciones sean claramente entendibles e intuitivas en su panel frontal, siendo la mayoría de las funcionalidades accesibles y utilizables sin recurrir al manual.

Ofrece también una función de previsualización controlada por los botones de selección de canal y habilita al usuario gestionar tanto cada una de las entradas de video como también la salida compuesta en un solo monitor. Por otro lado, ofrece la posibilidad de memorizar y recordar hasta 8 configuraciones de panel más utilizadas, de tal forma que se apliquen con mayor rapidez en un futuro sin la necesidad de volver a configurarlo

Las señales de entrada se procesan en el dominio digital ofreciendo una calidad de video profesional. La mesa cuenta también con la posibilidad de hacer desvanecidos horizontales o verticales gracias a la incorporación de una barra T transversal que permite realizar desvanecidos extremadamente suaves. Su cuerpo de metal, además, hace que sea un dispositivo altamente duradero y resistente capaz de soportar una utilización activa.

Por último, la mesa está equipada con 4 entradas compuestas y 2 entradas S-video, ofreciendo la posibilidad de combinarlas y modificarlas con diferentes efectos como desvanecidos, barridos o croma llegando a disponer de unas 200 combinaciones, lo que supone una gran flexibilidad y un amplio abanico de posibilidades.



Ilustración 3.3. - Mesa de mezclas de video V-4

3.1.3.- Micrófono Work DM-350

Para la captura de audio se cuenta con dos micrófonos unidireccionales y supercardioides que se caracterizan por rechazar correctamente el sonido ambiental y estar bien dirigido a la fuente de sonido siempre y cuando estén bien colocados.



Ilustración 1.4. - Micrófono Work DM-350

No obstante, debido a su diagrama de radiación tienen la desventaja de recibir sonido del lóbulo trasero, lo que puede producir la degradación de la calidad del sonido.

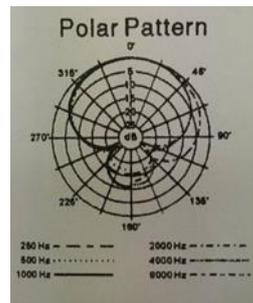


Ilustración 3.5. - Diagrama de radiación Work DM-350

Por esta razón, más adelante se estudiarán diferentes técnicas de microfónica que ajusten la calidad del sonido al mejor posible.

3.1.4.- Equipos informáticos

En el estudio se cuenta con 5 monitores, así como con tres ordenadores de sobremesa, de los cuáles, dos actúan de equipos de escritorio para la producción y edición de videos y uno como servidor que permite el acceso a los mismos. En cuanto a los monitores, los modelos disponibles no ofrecen prestaciones especiales debido a que no se buscaron características superiores y se contó con varios de los que ya disponía la Universidad, por lo que quedan ya casi obsoletos. Los modelos con los que se cuenta son los siguientes:

- **Acer AL1717 y AL1716:** Monitores de 17 pulgadas con una resolución de 1280 x 1024 a 75 Hz. La diferencia entre ambos es que el AL1717 lleva incorporados unos altavoces en la parte inferior de la pantalla.



Ilustración 3.6. - Monitor ACER AL1717

- **Acer x203w:** Monitor de 20 pulgadas con una resolución de 1680x1050 a 75 Hz.



Ilustración 3.7. - Monitor ACER X203W

- **Monitor Sony SDM-E76D:** Monitor de 17 pulgadas con una resolución de 1280 x 1024 a 75 Hz.



Ilustración 3.8. - SONY SDM-E76D

- **Monitor Phillips 170S:** Monitor de 17 pulgadas con una resolución de 1280 x 1024 a 60 Hz.



Ilustración 3.9. - Monitor Phillips 170S



En cuanto a los ordenadores de sobremesa, se dispone del modelo HP Workstation xw4400 que cuenta con un procesador Intel Core 2 Duo E6300 a 1,86 GHz, 1 Gb de memoria RAM y 250 Gb de disco duro. El sistema operativo preinstalado es el Windows XP Professional SP2 de 32 bits. Al igual que los monitores, era un modelo con el que se contaba en la Universidad, por lo que no se buscaron otros modelos con prestaciones especiales.



Ilustración 3.10. - HP Workstation xw4400

3.1.5.- Foco de iluminación Work Par56 Kit

Foco para la iluminación de la grabación de 230 Voltios/300 Watios.



Ilustración 3.11. - Foco Work Par56

3.1.6.- Splitter Aten VS-92A

Divisor de video de dos salidas capaz de soportar resoluciones de hasta 1920 x 1440 a 60 Hz. Este dispositivo permite volcar una salida de video hacia dos monitores, por lo tanto, se puede utilizar para mostrar la presentación de ayuda al docente en dos sitios diferentes permitiendo además seguir la explicación con ángulos distintos de visión.



Ilustración 3.12. - Splitter Aten VS-92A

3.1.7.- Air mouse Gyration Go

Ratón inalámbrico con funcionalidades ampliadas que trabaja en la banda de 2,4 GHz. El presentador puede utilizar este ratón para pasar de transparencias, o dirigir el ratón para navegar por internet.



Ilustración 3.13 . - Air mouse Gyration Go

3.1.8.- Tarjeta de video Osprey 230

La tarjeta Osprey 230 es una capturadora de video de alta calidad y fiabilidad diseñada para aplicaciones profesionales de streaming, la cual, ofrece un puerto PCI que admite múltiples entradas de audio y video en un solo equipo informático. Esto quiere decir que este dispositivo puede gestionar diferentes fuentes de video y audio simultáneamente, codificarlas por separado y crear varias transmisiones del mismo tipo con configuraciones independientes en tamaño, escala o velocidad de bits, entre otros.

Debido a que esta tarjeta lleva incorporado el bus o puerto de conexión PCI (Peripheral Component Interconnect), se puede interconectar múltiples cámaras mediante entrada compuesta o S-Video. La primera de ellas, como su propio nombre indica, transporta el video en una única señal analógica a diferencia de la segunda que la transporta en dos, a saber, la cromaticidad (color) y la luminancia (luma), lo que implica que no sea necesario el filtrado paso bajo de la luminancia y se cuente con un mayor ancho de banda y por lo tanto una mejor calidad de imagen.

También, esta capturadora es compatible con entradas de audio balanceadas, las cuales, son transportadas por cables formados por tres conductores que sirven para transmitir simultáneamente la señal de audio y su invertida y un tercer conductor que sirve de malla protectora frente a interferencias.

Gracias a este dispositivo, se puede crear, adaptar y optimizar videos individualmente para varias aplicaciones y audiencias ofreciendo además una amplia compatibilidad con aplicaciones de captura y codificación por lo que la ofrece una gran flexibilidad de uso tanto con aplicaciones comerciales como industriales.



Ilustración 3.14. - Capturadora de video Osprey 230

3.1.9.- Mesa de mezclas de audio Work WM 412

La mesa de mezclas Work WM 412 es un equipo que permite gestionar varias fuentes de entrada de sonido tales como micrófonos, instrumentos o dispositivos de audio digitales para procesarlo y balancearlo en un sonido mezclado. Cuenta con 6 módulos de canales para realizar los ajustes necesarios y conseguir un sonido concreto que se ajuste a las necesidades



del usuario. Cada canal dispone de dos tipos de entrada, a saber, una multipin balanceada para micrófono y otra macho ¼ para el resto de instrumentos.

En cuanto a los ajustes que se pueden realizar en cada canal, la mesa de mezclas ofrece el control de varios aspectos que se detallan a continuación:

- La ganancia, que administra la fuerza de la señal de entrada para conseguir una señal limpia sin distorsión.
- Ecuación, que permite manejar el tono.
- Panorámica: permite ajustar la percepción de que la fuente de sonido está más a la derecha o a la izquierda.
- Auxiliares: permite enviar cantidades de señal del canal variable al monitor de mezcla.
- Fader: permite realizar transiciones entre las fuentes de sonido.

Además, incorpora también un medidor de nivel de sonido con avisador de umbral máximo y la posibilidad de añadir otros efectos como ecos, reverberaciones o retardos conformándose como un dispositivo de sonido profesional.



Ilustración 2. - Mesa de mezclas de audio Work WM 412

3.1.10.- Panel blanco

La sala cuenta con un telón blanco en una de las paredes de tal forma que se consiga un fondo uniforme en color con la finalidad de poder aplicar un croma a la grabación. La técnica del croma se basa en sustituir un color de una imagen o video y reemplazar el área que ocupa por otra imagen o video. De esta forma la persona que esté realizando la presentación puede aparecer con distintos fondos a sus espaldas lo que permite integrar mejor la grabación con los demás elementos del video (presentación, logos...etc.)



3.1.11.- Pizarra

Existe una pizarra en la sala a disposición del presentador, la cual, se puede utilizar como pizarra electrónica incorporando un dispositivo que se explicará más adelante o bien como soporte para una tela verde que ha sido proporcionada para aplicar el mismo efecto de croma que en el anterior apartado, colocando la pizarra detrás del presentador. Esta tela verde resulta interesante ya que es importante contar con diferentes colores de aplicación del croma debido a las condiciones propias de iluminación y reflexión de la sala que hacen que pueda resultar mejor uno u otro.

3.2.- Esquemas de la disposición de los equipos en la sala

Una vez citados los elementos con los que se cuenta en la sala, se adjunta un plano de la disposición de los mismos y su interconexión para que sirva de referencia y contexto de apartados posteriores:

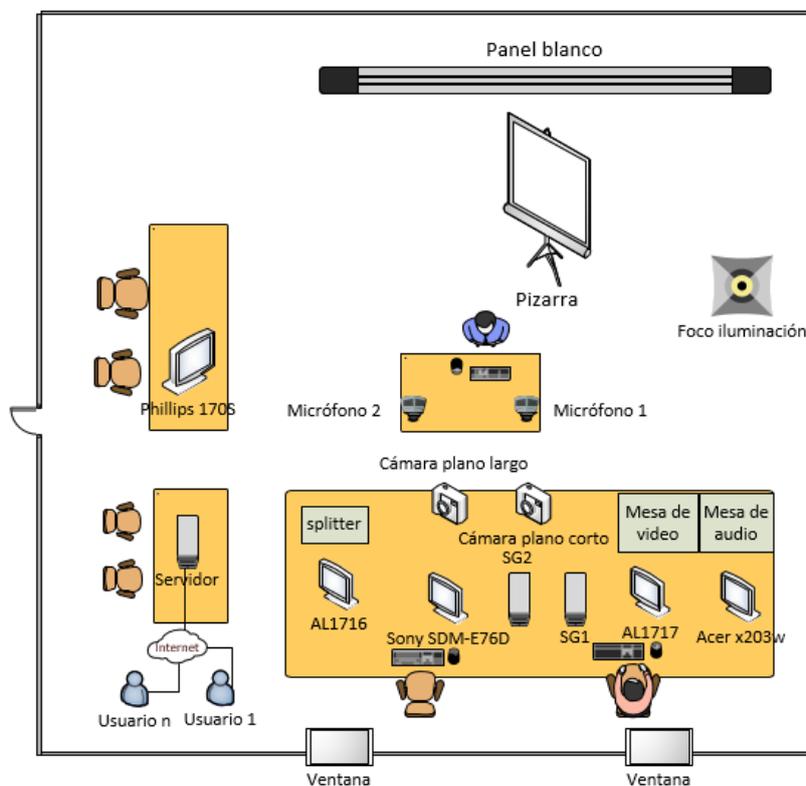


Ilustración 3.16. - Plano de la sala Aulatel

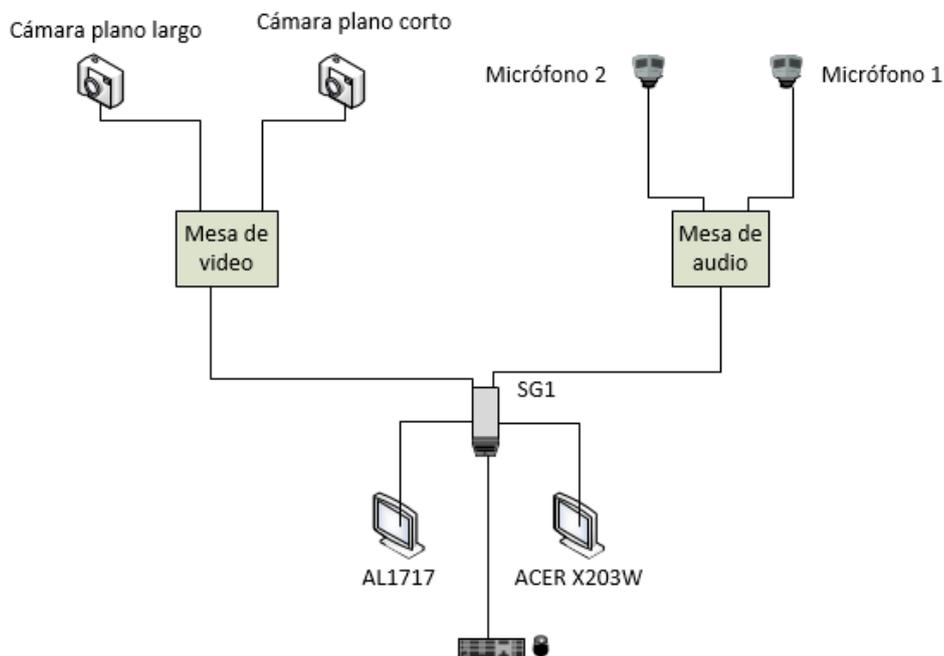


Ilustración 3.17. - Conexiones con SG1

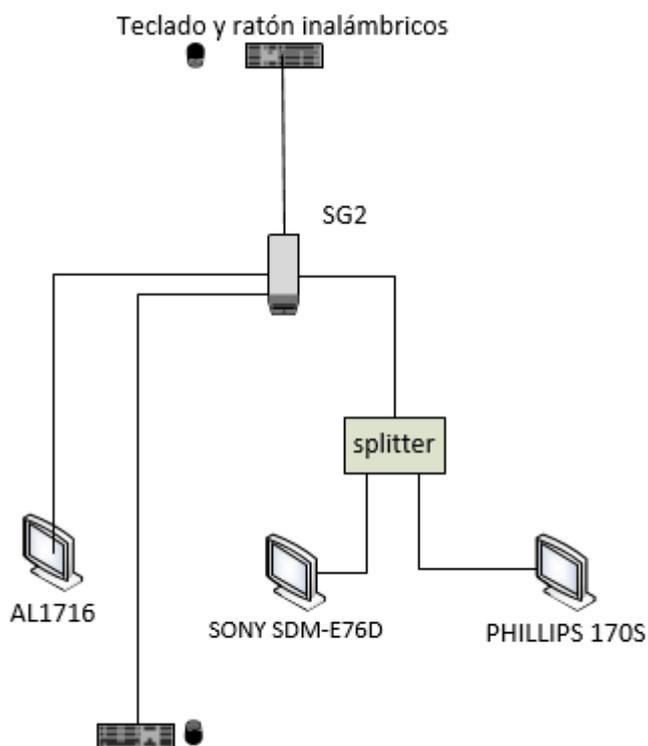


Ilustración 3.18. - Conexiones con SG2



3.3.- Evaluación preliminar y propuestas iniciales de mejora

La sala Aulatel, como ya se ha comentado, se hizo realidad en el año 2007 gracias a la financiación por parte del Vicerrectorado de Estudiantes y Cooperación. Es por ello que los equipos con los que se cuenta son de ese mismo año o más antiguos, por lo que cabe destacar que se cuenta con un equipamiento en su mayor parte anticuado. No obstante, este hecho sugiere un aspecto motivador de poder integrar esta tecnología casi obsoleta para crear un medio de producción de videos educativos con una calidad aceptable de tal forma que se aproveche la inversión que se había hecho en su momento.

Evidentemente, para ello se ha tenido que realizar algunos cambios software, hardware y físicos en la sala, para poder adaptarse a las necesidades del momento. En primer lugar, los ordenadores de sobremesa llevaban un sistema operativo Windows XP Professional SP2 de 32 bits preinstalado, el cual, no recibe ya mantenimiento por parte de Microsoft y no permitía ejecutar muchos de los programas software que son necesarios para la producción de los videos educativos. Por lo tanto, se tomó la decisión de formatearlos e instalar un sistema operativo acorde a las necesidades del momento, en este caso, Windows 7 edición Lite.

Este sistema operativo es más moderno que Windows XP, aún recibe mantenimiento por parte de Microsoft y es compatible con todos los programas software que se quieran utilizar. Además, se ha instalado la versión Lite que se trata de una versión configurada especialmente para equipos con muy bajos recursos, eliminando componentes para dejar un sistema más optimizado y más ligero que pueda ser ejecutado en equipos con tecnologías más antiguas.

Teniendo en cuenta de nuevo los ordenadores de sobremesa, éstos sólo disponen de 1 Gb de memoria RAM. En la sala también se cuenta con un equipo que actúa de servidor de acceso a los contenidos que se generen en la sala, no obstante, debido a que la finalidad de este trabajo es únicamente la generación del contenido educativo, se extrae la memoria RAM de 1 Gb del servidor para incorporárselo al ordenador de sobremesa SG1 ya que es el encargado de realizar las grabaciones y llevar a cabo el proceso de edición, lo que implica que necesite más agilidad de funcionamiento que el equipo SG2, que sólo se utiliza para grabar la pantalla de diapositivas.

Por otro lado, se percibe que el monitor Phillips 170S instalado a un lado del presentador mediante un brazo articulable, no está lo suficientemente alto a pesar de utilizar la máxima altura del brazo disponible, lo que implica que la mirada del presentador se desvíe considerablemente hacia el suelo y no quede completamente integrado con la presentación de al lado. Como se puede observar en el siguiente ejemplo, la idea es buscar que la mirada



del docente se dirija directamente a la presentación, quedando ambos complementemente integrados en el video final, aunque realmente no estén físicamente pegados.



Ilustración 3.19 - Posición correcta profesor-presentación

Para elevar unos centímetros el monitor, se ha tenido que colocar unos soportes en la mesa donde está instalado permitiendo una visión más cómoda e integrada del presentador.

En cuanto a los aspectos mejorables de la sala, evidentemente los equipos con los que se cuentan no son todo lo modernos que cabría esperar en un proyecto de estas características, por lo que la renovación de los mismos en un periodo no muy largo si realmente se quiere avanzar en este aspecto es primordial. Por otro lado, se ha percibido que la iluminación existente en la sala no es nada adecuada para la finalidad establecida. El aula cuenta con una iluminación superior que produce demasiadas sombras en la grabación, lo que supone un problema para la aplicación del croma y la calidad final del video. Además, se ha descartado la utilización del foco auxiliar de la sala debido por un lado a que no hay suficiente espacio como para poder utilizarlo sin molestar al profesor que realice la presentación como también porque produce una diferencia de claridad de fondo que hace muy difícil aplicar un croma de calidad.

Por último, las condiciones de insonorización de la sala no son las esperadas para tal finalidad. El aula carece de algún elemento de insonorización que permita recoger única y exclusivamente la voz del presentador, obviando el ruido de fondo que se pueda producir. El aula se sitúa además en una zona con bastante tráfico de personas, contigua tanto a una sala de servicios deportivos donde se pueden escuchar conversaciones y llamadas de teléfono como también a la cafetería, la cual, a determinadas horas emite mucho ruido, por lo tanto, la mejora del entorno de producción también se hace imprescindible.





4.- ESTUDIO DE SOLUCIONES SOFTWARE Y HARDWARE

Una vez definido el marco general de este trabajo y el equipamiento con el que se dispone para cumplir con los objetivos establecidos, el siguiente capítulo se corresponde con la parte práctica del trabajo realizado. Se explicará en primer lugar los formatos de video más comunes en la actualidad debido a que su elección toma especial importancia a la hora de definir una finalidad específica, en este caso, la reproducción de videos educativos en internet.

Más adelante, se detallarán tanto las alternativas software de captura y edición utilizadas para producir el video educativo como también hardware que se han considerado interesantes de aplicar, así como una serie de pruebas de microfonía que ayudan a conseguir el mejor sonido de grabación posible en el estudio.

4.1.- Formato de video contenedor y códec

El formato de video corresponde con una de las primeras premisas a considerar en este trabajo y en la actualidad existe una amplia variedad que nos permite ajustarnos a unos requisitos u otros. Cada uno de ellos ofrece unas características que supondrán una ventaja o desventaja a la hora de utilizarlos, principalmente dependiendo de la calidad que se busque y la compatibilidad con el dispositivo donde se quiera reproducir, así como el tamaño de archivo que ocupan.

Si contamos con varios formatos de vídeo, se permite jugar con las características de cada uno y adaptarlo a nuestras necesidades, ya que no es lo mismo producir un vídeo para una plataforma online que para cualquier dispositivo móvil. Por lo tanto, cada uno se ajustará a una finalidad concreta optimizándose para sacar el mayor rendimiento posible.

Para comprender este apartado es necesario comentar que un archivo de vídeo está compuesto a su vez de varios elementos multimedia como son el vídeo en sí o grabación y el audio, y también pueden ser incorporados otros metadatos como subtítulos o archivos de audio en diferentes idiomas. Entonces, el formato contenedor se encarga de ordenar los elementos multimedia y sincronizarlos correctamente además de gestionar otras funciones como activar o desactivar pistas de audio (cambiar el idioma, por ejemplo).

Luego, el contenido es la información que se aloja detrás de este formato, una cadena de unos y ceros que conforma el archivo que debe ser codificado por el códec que será importante a la hora de gestionar la compresión y calidad de los elementos multimedia. El códec proviene de las palabras codificador y decodificador y se puede entender como las directrices de comprensión y descomprensión de audio y video. Son los archivos de vídeo



que están dentro del contenedor, que ayudan en la compresión reduciendo el espacio, eliminando información redundante o de bajo impacto perceptivo y determinan la mejor o peor calidad del vídeo.



Ilustración 4.1. – Concepto formato contenedor y códec

4.1.1.- Formatos contenedores de video comunes en la actualidad

4.1.1.1.- AVI

AVI o Audio Video Interleave es un formato contenedor de video y audio desarrollado en 1992 por Microsoft. Aunque este formato gozó de gran popularidad debido a que era utilizado para almacenar series y películas, la ha ido perdiendo debido principalmente a que no se ha adaptado a las altas resoluciones que se exigen hoy en día en pantalla.

Aunque el formato AVI ha sido utilizado mayormente en Windows, se caracteriza por ofrecer una gran compatibilidad, pudiendo utilizarlo tanto en Windows como en Apple, Unix u otros sistemas operativos. Este formato además ofrece calidades de imagen aceptables y puede ser reproducido por la mayoría de los reproductores de la actualidad.

No obstante, una de las desventajas principales de este formato es que los archivos son más pesados que los generados por otros formatos de la competencia por lo que la memoria utilizada es más grande y esto implica que este formato no sea muy adecuado para colgar vídeos en internet, a no ser que se cuente con una conexión de alta velocidad.

4.1.1.2.- MP4

MP4 es un formato contenedor que proviene del ya conocido MPEG, el cual, se desarrolló en 1992 y es probablemente el más utilizado en dispositivos móviles actualmente,



aunque también en dispositivos de escritorio. Es un formato ampliamente utilizado ya que es compatible con la mayoría de los dispositivos que existen actualmente, pudiendo codificar video desde pequeños dispositivos como iPod hasta resoluciones de 4K con una excelente calidad y tamaños de archivos relativamente pequeños.

Esto último es debido a que tiene una alta tasa de compresión, por lo que es muy adecuado para su transmisión por internet, siendo muy utilizado incluso en transmisión en tiempo real o streaming, lo que implica también una mayor rapidez de descarga al contar con archivos menos pesados. Además, aparte de audio y vídeo, es capaz de contener otros elementos multimedia como subtítulos, imágenes fijas o descripciones de escenas, lo cual, no todos son capaces de hacer.

4.1.1.3.- MKV

MKV es un formato desarrollado en 1992 procedente del proyecto de estándares abierto Matroska, que como su propio nombre indica, tiene la oportunidad de optimizarse y adaptarse a nuevos requisitos (dispositivos) debido a que es un software libre, sin propietario ni limitaciones de copyright. Debido a esto cuenta con una comunidad muy activa, la cual, puede ofrecer soporte de calidad además de ser un software escalable que se puede ir adaptando a las necesidades de cada momento e ir corrigiendo errores.

Una de las características más resaltables es la capacidad que tiene para contener gran cantidad de contenido multimedia en un solo archivo, ya sea video, audio o metadatos. Evidentemente cuanto más contenga más pesado será el archivo. Además, es un formato que ofrece una gran versatilidad ya que se adapta prácticamente a cualquier dispositivo y puede contener multitud de pistas de video, audio, subtítulos...etc. No obstante, existen reproductores que no soportan dicho formato.

Por último, la gran ventaja que ofrece este tipo de formato es la gran calidad de imagen que ofrece, utilizado a menudo para reproducir imágenes de alta calidad como Blu-ray.

4.1.1.4.- WMV

El formato WMV o Windows Media Video es un formato propietario de Microsoft y que descende de la tecnología MPEG-4. Debido a esto, es difícil encontrar reproductores de media para Apple y Linux capaces de reproducirlo, es decir, una compatibilidad más reducida. Por esta razón, no ha sido tomado como un formato de streaming estándar. Es un formato que se suele utilizar sólo como contenedor, encapsulándolo muchas veces en formatos AVI.

Una de las principales desventajas que ofrece este formato es que tiende a ocupar bastante memoria, es decir, tiene una baja tasa de compresión, aunque por otro lado mantiene una calidad de imagen más que aceptable. Por lo tanto, es un formato no recomendable para vídeos web, ya que el tiempo de carga será mayor al ser un archivo muy pesado.



A pesar de no ser compatible con todos los sistemas operativos, existe una amplia variedad de reproductores capaces de soportarlo. Además, ofrece soporte para la gestión digital de derechos lo que impide que se pueda copiar la información y evitar a vendedores de audio y video en línea.

4.1.1.5.- MOV

MOV es un formato de archivos propietario creado por Apple en 1998, el cual, es compatible con gran variedad de herramientas de edición tanto en Windows como en Macintosh. Utiliza el códec MPEG-4, por lo que tiene varias similitudes con el formato MP4 mencionado anteriormente.

Su principal característica es que estos archivos pueden ser divididos y editados sin tener que reescribir el código por lo que es fácilmente editable ya que se pueden separar las pistas de audio y video para modificarlas por separado. Esto hace que sea un formato más simple y eficiente, no obstante, sólo es reproducible por QuickTime por lo que se limita bastante su usabilidad en ese aspecto.

Ofrece una calidad de imagen muy buena y es posible utilizarlo para streaming web, aunque no es la mejor opción debido al tamaño de sus archivos y su tasa de compresión no es tan alta como otros formatos de la competencia.

4.1.1.6.- FLV

FLV o Flash Video es un formato propietario principalmente utilizado para streaming por internet complementándose con Adobe Flash Player. Es un formato soportado por la mayoría de los sistemas operativos y navegadores aplicando un plugin de Adobe Flash Player. No obstante, es un formato en desuso debido a varias razones, entre ellas, el mejor rendimiento de sus homónimos en HTML5, los problemas de seguridad y estabilidad y la utilización de otros códec con un mejor rendimiento en video streaming.



4.1.1.7.- Tabla comparativa

Característica/formato	Propietario	Compatibilidad	Compresión	Calidad de imagen
AVI	Sí	Alta	Media	Media
MP4	Sí	Alta	Alta	Alta
MKV	No (escalable)	Media	Alta	Alta
WMV	Sí	Baja	Muy baja	Media
MOV	Sí	Media – Requiere del reproductor QuickTime	Baja	Alta
FLV	Sí	Media – Requiere de un complemento para su utilización	Media	Media

Tabla 4.1. – Comparativa formatos de video

4.2.- Soluciones software

En el siguiente apartado se explican los productos software que se han considerado más interesantes a la hora de producir los videos educativos en cuestión. Para ello, es necesario contar con herramientas que permitan tanto la captura de imagen procedente de las cámaras, que se ocuparán de filmar la explicación del profesor como también la captura de la pantalla donde se muestran las transparencias de apoyo al mismo, de modo que se unifique todo en un mismo video final.

Para la descripción de estos programas, se ha dividido cada uno de ellos en 4 secciones uniformes de tal forma que sirva para realizar una comparación entre todos ellos más efectiva. Las secciones que componen cada programa son:

- Introducción: Breve descripción general del programa.
- Interfaz: Descripción de las funcionalidades disponibles en el programa y su disposición.
- Desarrollo y pruebas: Explicación de cómo se ha trabajado y operado con el programa.
- Ventajas y desventajas: Enumeración de los pros y los contras que se han encontrado a partir de la utilización del programa.



4.2.1.- Codificadores

4.2.1.1.- Microsoft Expression Encoder 4

4.2.1.1.1.- Introducción

Microsoft Expression Encoder 4 es un software de codificación de video y audio y emisión en streaming creado por Microsoft en 2007 y distribuido para sistemas operativos Windows. Este software es distribuido de dos formas distintas, una gratuita y otra de pago (85 euros) cuyas diferencias residen en que en la versión gratuita no se ofrecen una serie de códecs de salida como H.264 O AAC, no aceptan formatos de entrada como AC-3 o MPEG-2 o limita el tiempo de captura a 10 minutos.

Microsoft Expression Encoder 4 ofrece además una funcionalidad extra una vez que se instala y es la herramienta Screen Capture que permite realizar capturas y grabaciones procedentes de diferentes fuentes e interconectarlo con la herramienta principal de edición, la cual, ofrece multitud de opciones en cuanto a codificación, pudiendo configurar diferentes parámetros.

Además, los requisitos de sistema que se necesitan son realmente bajos, ya que este software ya es compatible con el sistema operativo Windows XP y sólo solicita 1 Ghz tanto de procesador como de memoria RAM, por lo que es utilizable en sistemas de pocas prestaciones.

4.2.1.1.2.- Interfaz

Como se ha comentado este software se compone de dos herramientas, estas son, Microsoft Expression Encoder y Microsoft Expression Encoder Screen Capture por lo que, para realizar un análisis más detallado, se describirán ambas herramientas por separado.

- **Microsoft Expression Encoder Screen Capture**

Por un lado, Screen Capture es un añadido de Microsoft Encoder que permite realizar grabaciones tanto de audio como de video de diferentes fuentes. La interfaz con la que cuenta es muy sencilla y se pueden ver sus funcionalidades en la siguiente imagen:

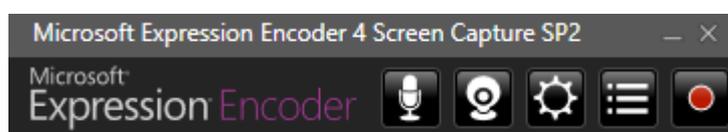


Ilustración 4.2. – Interfaz Microsoft Expression Screen Capture

- ✓ Captura de audio procedente de micrófono

Como se puede observar, el programa permite la captura de audio y a su vez controlar el volumen del mismo.

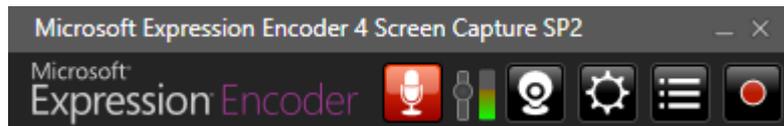


Ilustración 4.3. – Captura de audio

- ✓ Captura de video procedente de webcam
- ✓ Opciones

El menú opciones está compuesto de varias pestañas que permiten configurar diversos aspectos. En la sección pantalla, por ejemplo, se puede modificar la calidad y velocidad de los fotogramas de la pantalla:

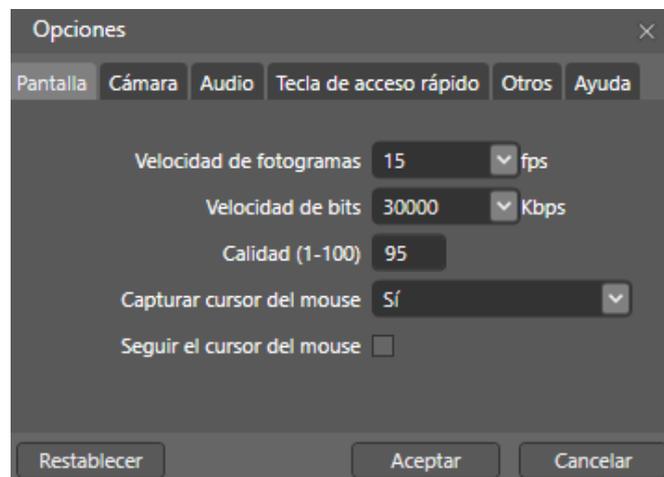


Ilustración 4.4. – Opciones de pantalla Screen Capture

En el apartado cámara, la resolución y tipo de compresión, entre otros.

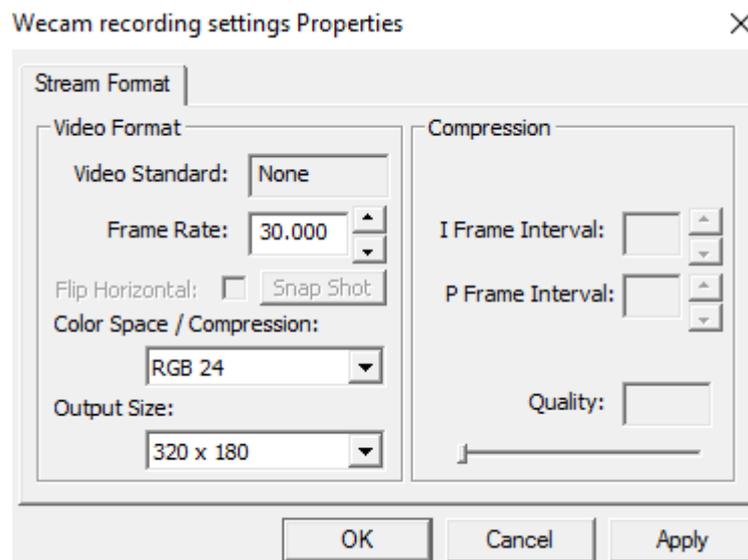


Ilustración 4.5. – Opciones de cámara Screen Capture

En el apartado de audio, se puede escoger el número de canales y frecuencia a utilizar, así como la velocidad de bits:

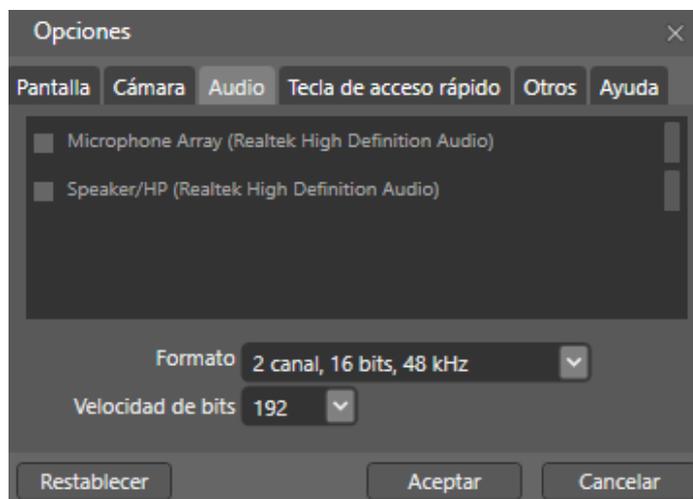


Ilustración 4.6. – Opciones de audio Screen Capture

En el apartado otros, se permite también una serie de configuraciones de usuario, para establecerlo a gusto de consumidor:

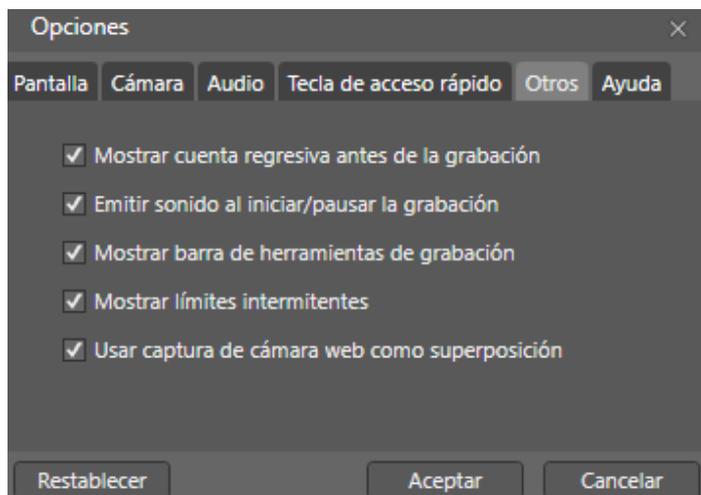


Ilustración 4.7. – Otras opciones Screen Capture

- ✓ Gestión de grabaciones

Repositorio de las distintas grabaciones que se han hecho, con la ventaja de poder enviar directamente la grabación e importarla a la herramienta Microsoft Expression Encoder directamente.

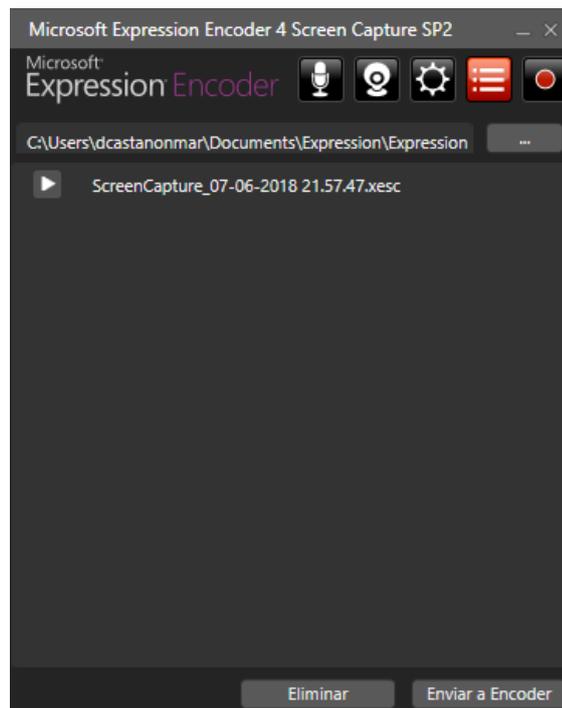


Ilustración 4.8. – Gestión de grabaciones Screen Capture

✓ Captura de pantalla.

La captura de pantalla permite establecer el tamaño de la captura de modo que se puede ajustar moviendo el recuadro rojo que aparece inicialmente, escoger una resolución predeterminada o incluso una customizada. A continuación, se muestra la pantalla emergente al seleccionar esta opción:

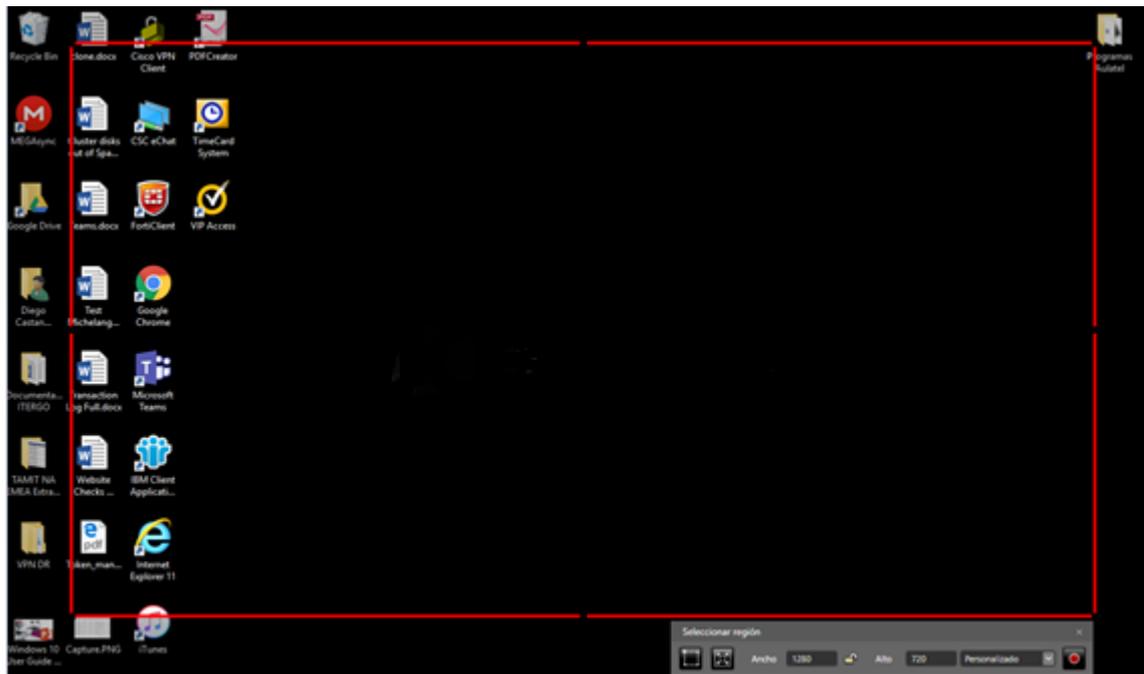


Ilustración 4.9. – Captura de pantalla Screen Capture

Cabe destacar que cuando se realiza una grabación, en el apartado administrador de capturas es posible enviar directamente la grabación e importarla a la herramienta Microsoft Expression Encoder directamente.

- **Microsoft Expression Encoder 4**

Realizada la captura del audio y video, es posible realizar una serie de operaciones en este software relacionadas con la codificación y comprensión de los archivos. A continuación, se muestra la interfaz de este software, la cual, mantiene un estilo moderno y bastante intuitivo:

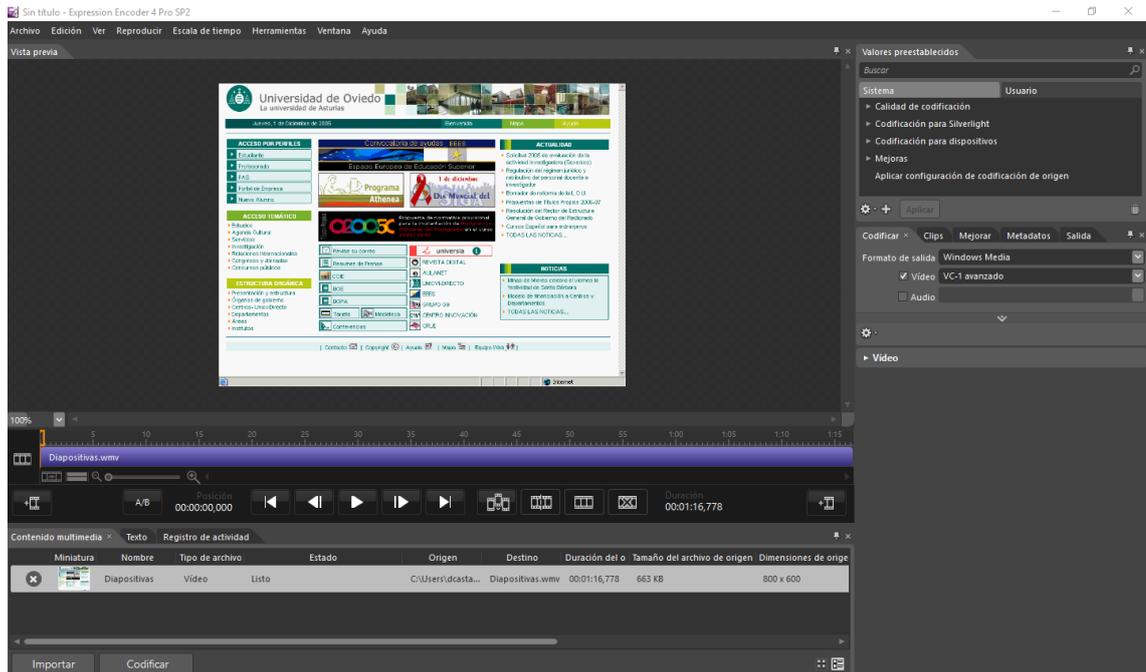


Ilustración 4.10. – Interfaz Microsoft Expression Encoder 4

Si atendemos a una visión general de la interfaz, ésta puede dividirse en 3 secciones claramente diferenciadas:

- ✓ **Vista previa:** Área donde se puede previsualizar los contenidos multimedia y comprobar los cambios efectuados en tiempo real, además de ofrecer las típicas funcionalidades de los reproductores, como pausa, avance, retroceso... etc.

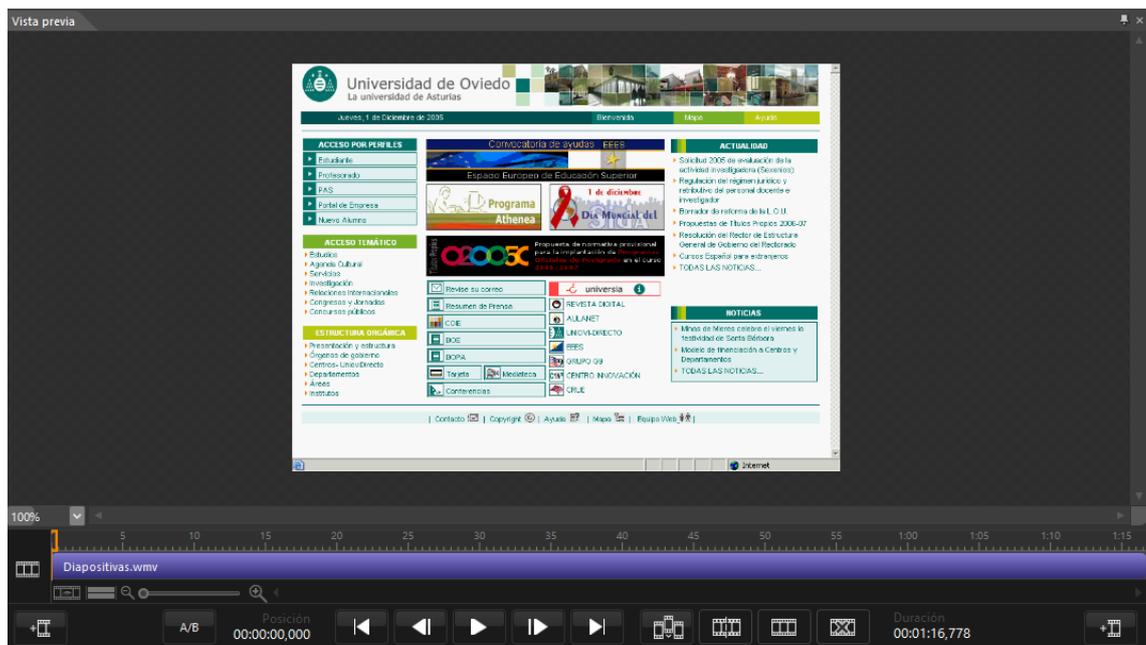


Ilustración 4.11. – Sección vista previa Microsoft Expression Encoder 4

- ✓ **Contenido multimedia:** Área donde se muestran los elementos multimedia importados. Se proporciona un acceso rápido para la importación y codificación final del archivo una vez estén configurados todos los parámetros.

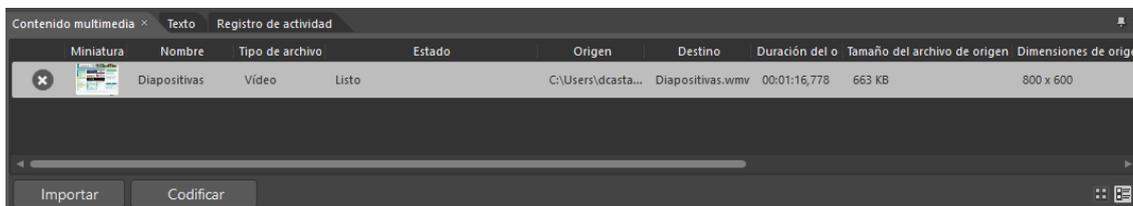


Ilustración 4.12. – Sección contenido multimedia Microsoft Expression Encoder 4

- ✓ **Campo de configuración:** permite establecer los parámetros de configuración de la codificación. Entre las opciones más destacadas se encuentra la calidad de codificación y codificación específica para algunos dispositivos, como por ejemplo Xbox o Windows Mobile.

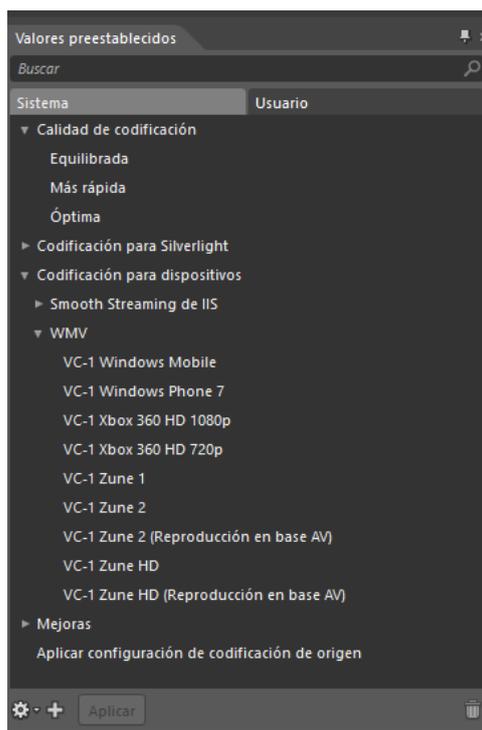


Ilustración 4.13. – Sección de configuración Microsoft Expression Encoder 4

También, los apartados codificar, video y audio nos permiten modificar algún aspecto importante, como el formato de salida (en este software sólo está permitido WMV y MP4), la relación de aspecto del video o el parámetro CBR.

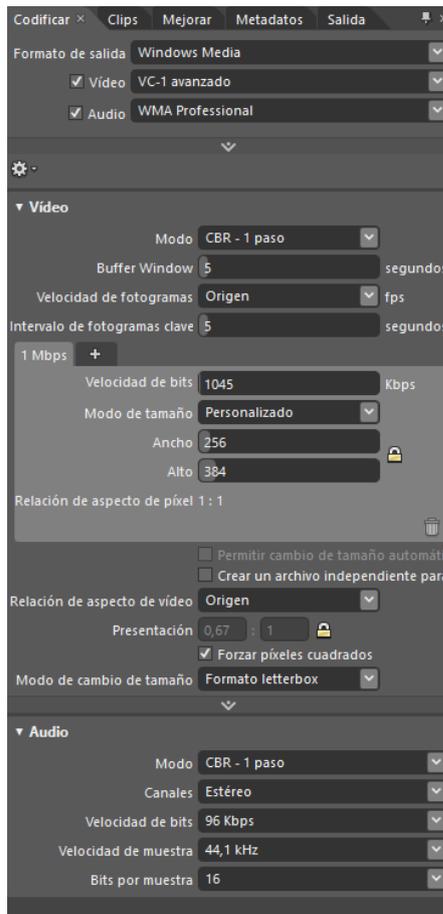


Ilustración 4.14. – Pestaña codificar en apartado de configuración

4.2.1.1.3.- Desarrollo y pruebas

Pese a ofrecer las opciones de captura de video y audio requeridos para este trabajo, este software no es compatible con la capturadora de video Osprey 230 y a pesar de reconocerla, no permite su utilización.

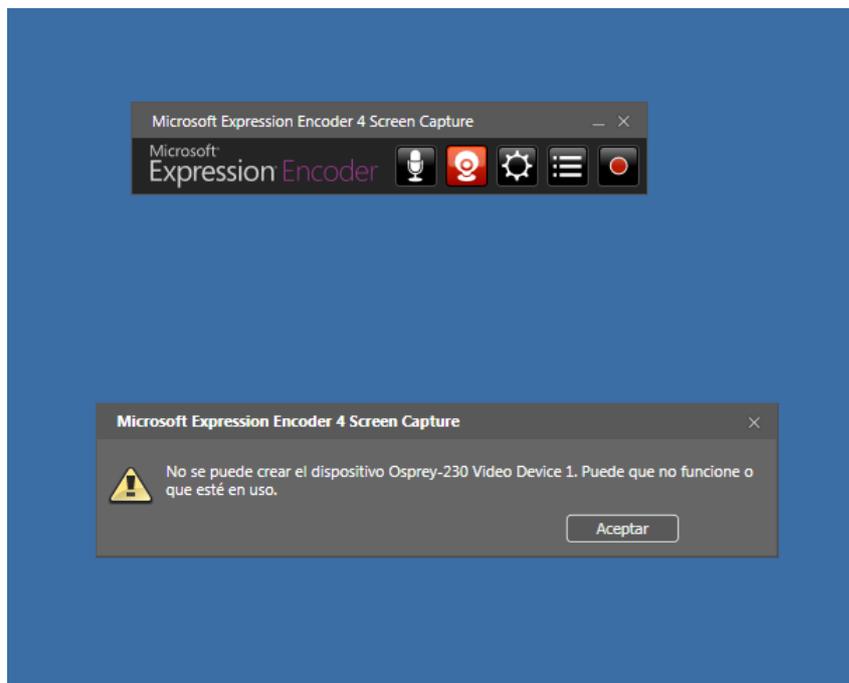


Ilustración 4.15. – Error en la captura de video de las cámaras

Por lo tanto, esto limita en gran medida su funcionalidad. No obstante, queda disponible la opción de captura de pantalla que se puede utilizar para la captura de la presentación de PowerPoint de apoyo del docente. Para ello, se configuraría la captura de toda la pantalla seleccionando con el cursor todo el espacio disponible del monitor quedando delimitado por una línea roja, una vez estuviera la presentación dispuesta en pantalla:



Ilustración 4.16. – Captura de pantalla Microsoft Expression Encoder 4

Finalizada la captura de imagen, el administrador de capturas nos muestra la grabación realizada y nos ofrece la posibilidad de importarlo directamente a la herramienta Expression Encoder 4 para tratarla por el usuario:

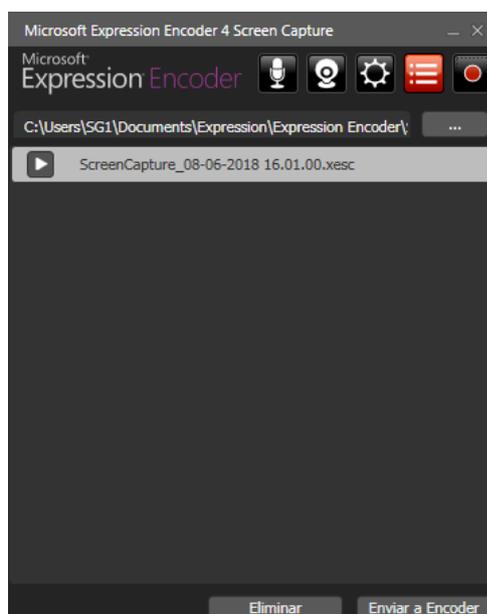


Ilustración 4.17. – Captura guardada en administrador de capturas



Una vez importada la grabación, se pueden modificar ciertos parámetros de tal forma que se pueda jugar con la relación calidad/tamaño final del archivo, como el apartado calidad de codificación o la velocidad de fotogramas.

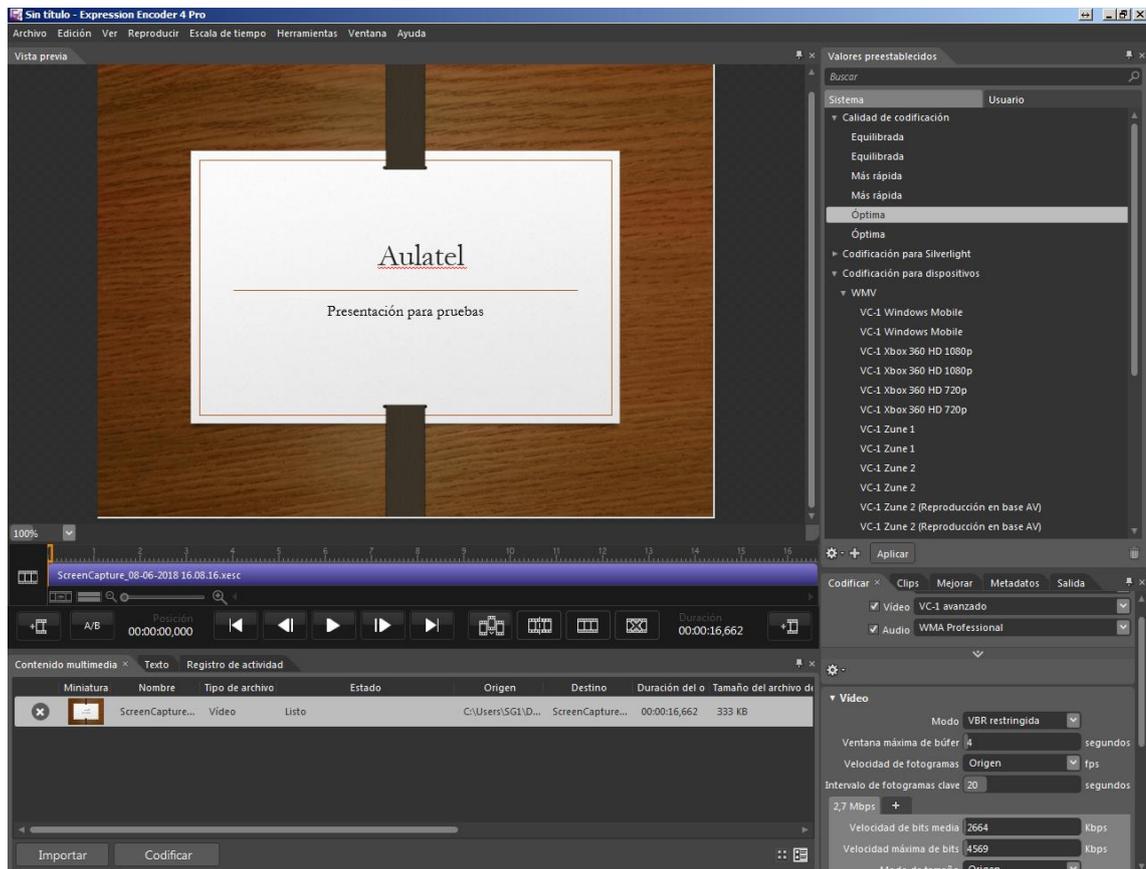


Ilustración 4.18. – Opciones de configurado en el video importado al software de codificación

En cuanto a estas opciones, un aspecto que resulta resaltable es las pocas opciones de formatos que permite codificar, siendo las disponibles wmv, transmisión por secuencia suave H.264 y mp4, no estando disponible esta última en la versión gratuita, lo que limita mucho su funcionalidad ya que además este formato es de los más adecuados para transmisión por internet por su alta tasa de compresión, como se ha comentado en otros apartados.

4.2.1.1.4.- Ventajas y desventajas

Ventajas

- Interfaz sencilla, sobre todo la ofrecida por ScreenCapture.
- Existe versión gratuita.
- Se pueden modificar varios parámetros de audio y video que permiten jugar con la calidad y tamaño del archivo.
- La herramienta Screen Capture está conectada al codificador Expression Encoder lo que facilita la importación de archivos.



Desventajas

- No es compatible con la tarjeta de video Osprey, por lo que no se puede capturar el video de las cámaras y el audio de los micrófonos. Su funcionalidad queda limitada a la captura de pantalla y alguna configuración sobre la misma.
- La versión gratuita no ofrece todas las funcionalidades deseables, como por ejemplo la codificación en formato mp4 o el tiempo máximo de captura de 10 minutos.
- Formatos de codificación muy reducidos.

4.2.1.2.- Debut Video Capture Software

4.2.1.2.1.- Introducción

Debut Video Capture es un software propiedad de NCH que permite hacer capturas de video gracias a la tecnología Screencast. Esta herramienta ofrece dos versiones disponibles, una gratuita o de hogar y otra profesional (30 euros) tanto para Windows como para Macintosh.

Más concretamente, Debut Video Capture forma parte de un conjunto de programas software destinados a la generación y edición de video de modo que proporciona al usuario unas funcionalidades más extensas, un centro de edición con múltiples propiedades, todas ellas relacionadas con la compañía NCH.

Debut Video Capture se caracteriza principalmente por ser un software ligero, el cual, no ofrece un amplio abanico de funcionalidades, pero las existentes son realmente útiles. Además, debido a lo anterior, es muy sencillo de usar y permite grabar en distintos formatos de video y sonido a partir de fuentes distintas, como una webcam, cámara de video o pantalla.

4.2.1.2.2.- Interfaz

La interfaz de Debut Video Capture se divide en 4 apartados principales, los cuales, se detallan a continuación:

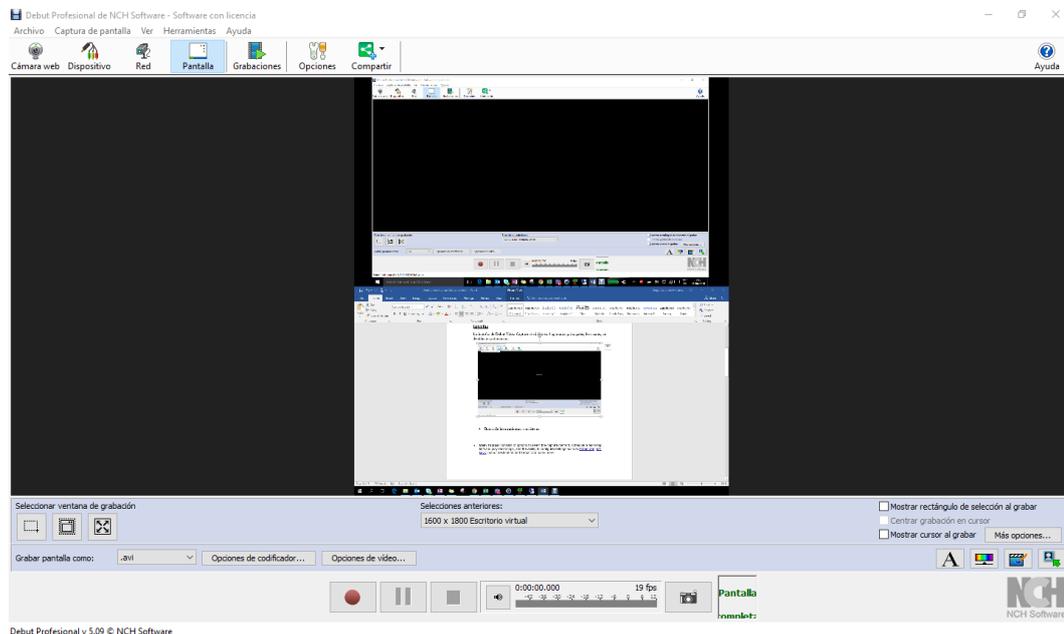


Ilustración 4.19. – Interfaz Debut Video Capture

- **Barra de herramientas:** consta de las fuentes de entrada de vídeo, las grabaciones anteriores, las opciones de grabación y el botón compartir.



Ilustración 4.20. – Barra de herramientas Debut Video Capture

- **Fuentes de entrada de vídeo:** este software permite capturar vídeo desde diferentes fuentes, como cámara web, cámara en red (escribiendo la url de la cámara se podría captar lo que está grabando), pantalla u otros dispositivos como mesa de mezclas, como es este caso.
- **Grabaciones:** Acceso rápido a la carpeta donde se guardan las grabaciones y capturas.
- **Opciones:** permite configurar diferentes aspectos repartidos en varias pestañas:
 - **Vídeo:** se ofrece la posibilidad de cambiar diferentes parámetros en relación con el dispositivo de entrada que se utilice como, por ejemplo, la resolución de la cámara web o la dirección web de la cámara de red que se quisiera utilizar.

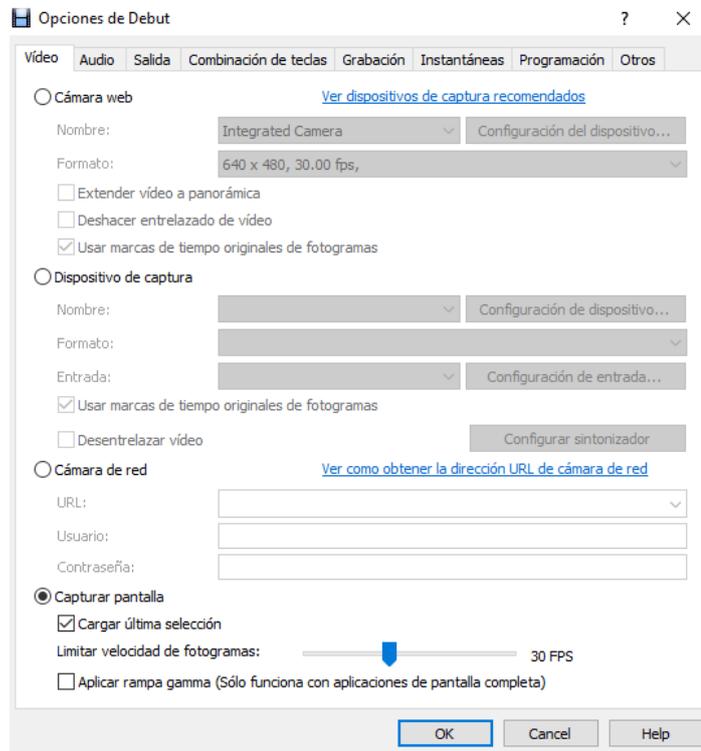


Ilustración 4.21. – Opciones de video

- **Audio:** permite definir la entrada y salida de audio principalmente, configurando el micrófono y los altavoces.

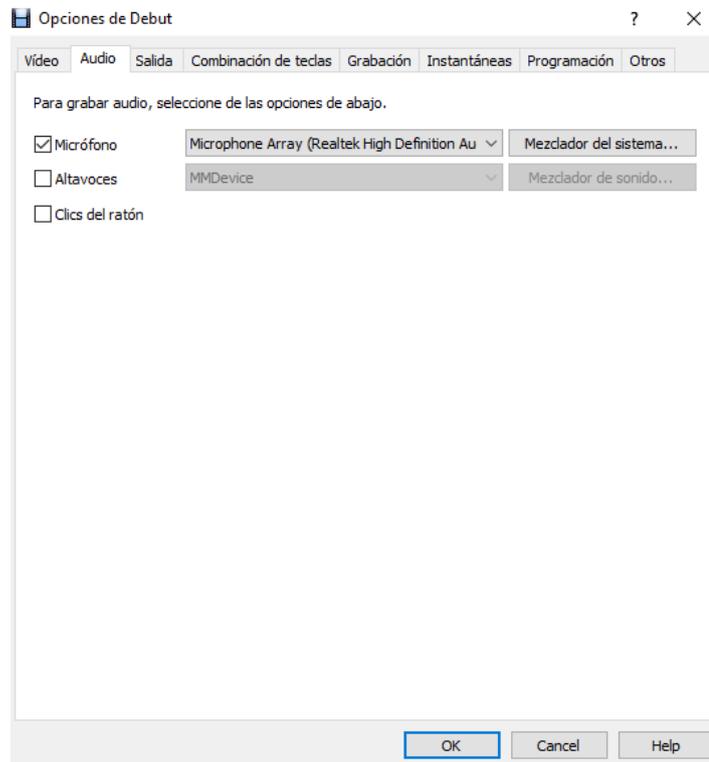


Ilustración 4.22. – Opciones de audio

- **Combinación de teclas:** gracias a esta funcionalidad se puede establecer una serie de combinación de teclas para determinadas acciones, de tal forma que se agilice la utilización del software.

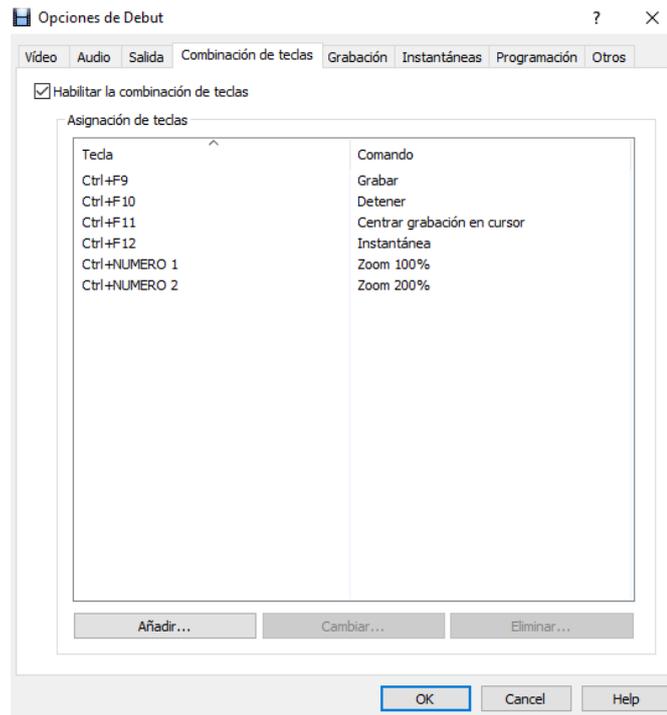


Ilustración 4.23. – Combinación de teclas

- **Grabación:** configura el apartado de la grabación, como por ejemplo la limitación del tiempo de captura, minimizar la interfaz cuando se graba o mostrar el cursor del ratón.

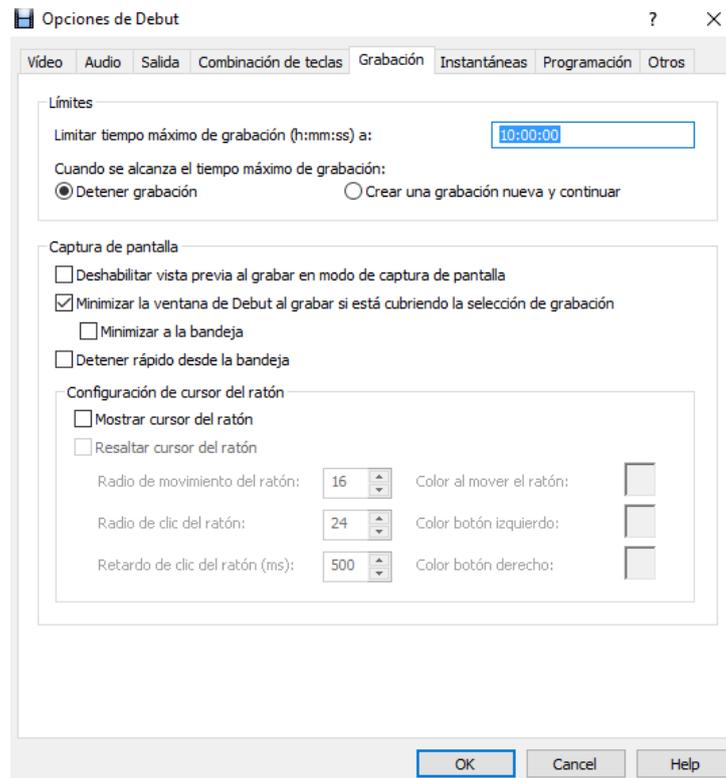


Ilustración 4.24. – Parámetros de grabación

- **Instantánea:** permite configurar la ruta de almacenamiento de las instantáneas, el formato de su nombre o el formato del archivo resultante como aspectos más importantes.

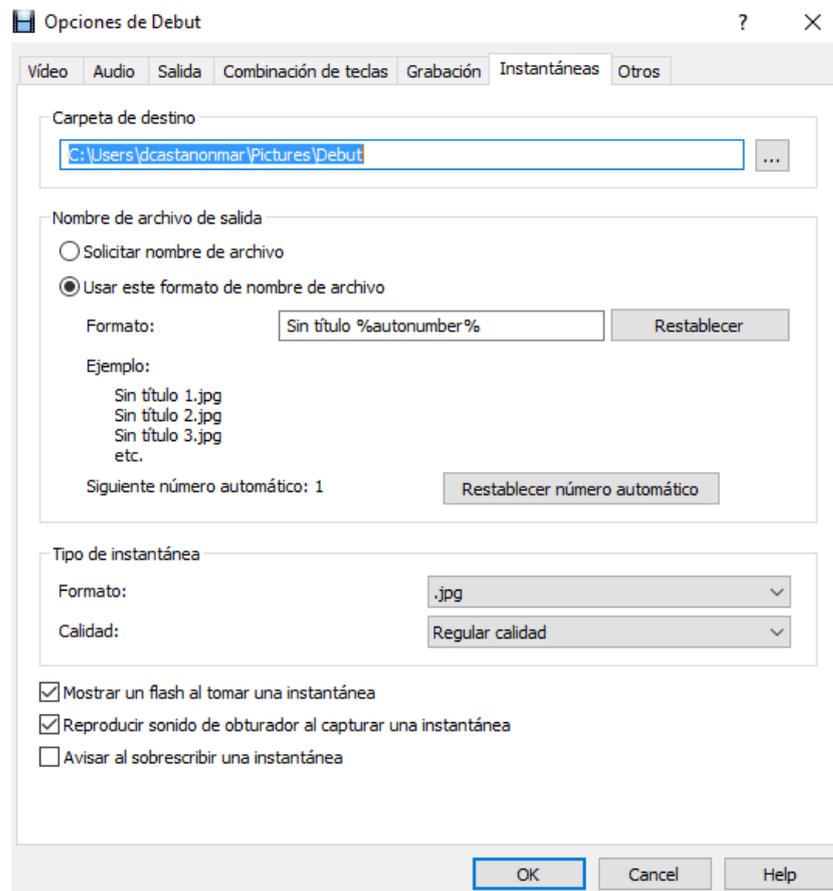


Ilustración 4.25. – Opciones de instantánea

- **Programación:** permite configurar un día y una hora de comienzo de grabación.
- **Otros:** se pueden configurar otros aspectos como momento de ejecución del programa, notificaciones o tonos de aviso.

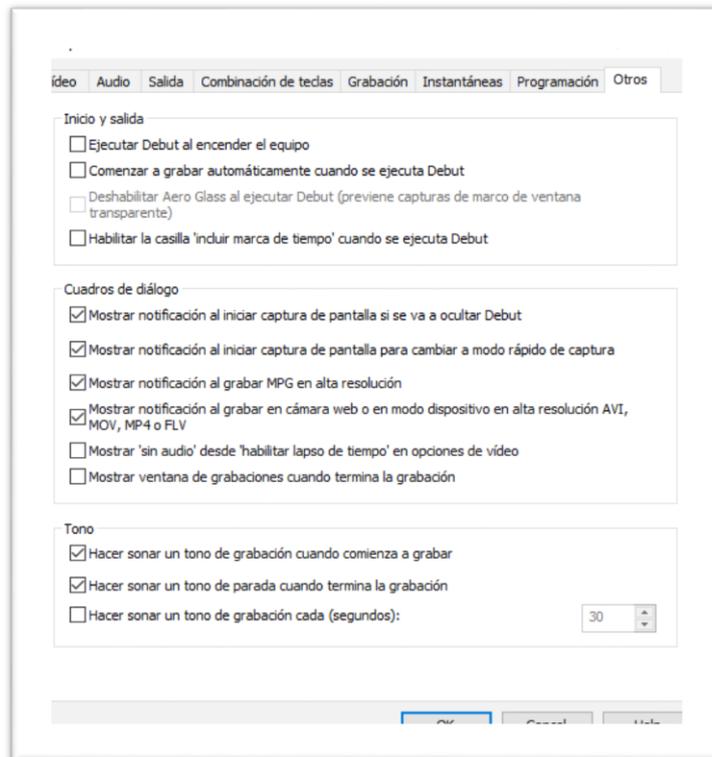


Ilustración 4.26. – Otras opciones

- **Compartir:** una vez creada la grabación, este software se integra con distintas redes sociales para poder compartirlo, tales como Facebook, Twitter, Google + o LinkedIn.
- **Controles de grabación:** controla el inicio y final de la grabación, la intensidad del sonido y permite rechazar el audio y tomar instantáneas.

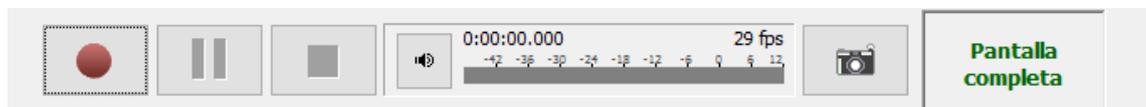


Ilustración 4.27. – Controles de grabación

- **Configuración de grabación:** sección donde se configuran los aspectos importantes de la grabación, quizás la parte más relevante del programa.

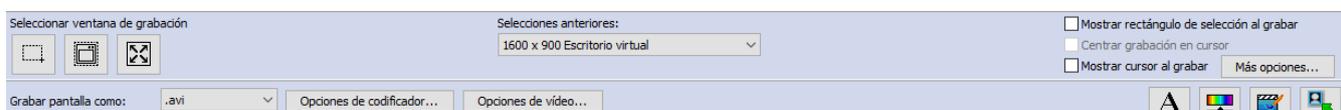


Ilustración 4.28. – Configuración de grabación



En esta sección se puede configurar aspectos como:

- **Ventana de grabación:** se puede seleccionar la grabación de una pantalla completa o delimitar un área utilizando el ratón.
- **Selección de resolución:** se puede seleccionar una resolución preestablecida como HD o full HD o también establecer una propia en función del dispositivo de captura con el que se cuente.
- **Formato de salida:** se ofrece la codificación de una gran variedad de formatos estándar (.avi, .mp4, .mov...etc.) y también formatos destinados a un dispositivo particular como iPhone o Xbox.
- **Opciones de codificador:** permite definir el códec que se utiliza, el cual, siempre estará preestablecido el nativo para cada formato, la compresión del audio y el formato de sonido.

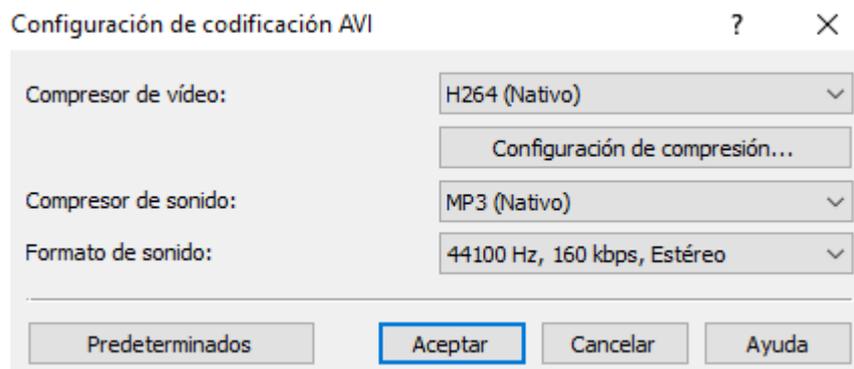


Ilustración 4.29. – Opciones de codificación de formato

- **Opciones de vídeo:** ofrece la configuración de la resolución o la velocidad de los fotogramas principalmente.

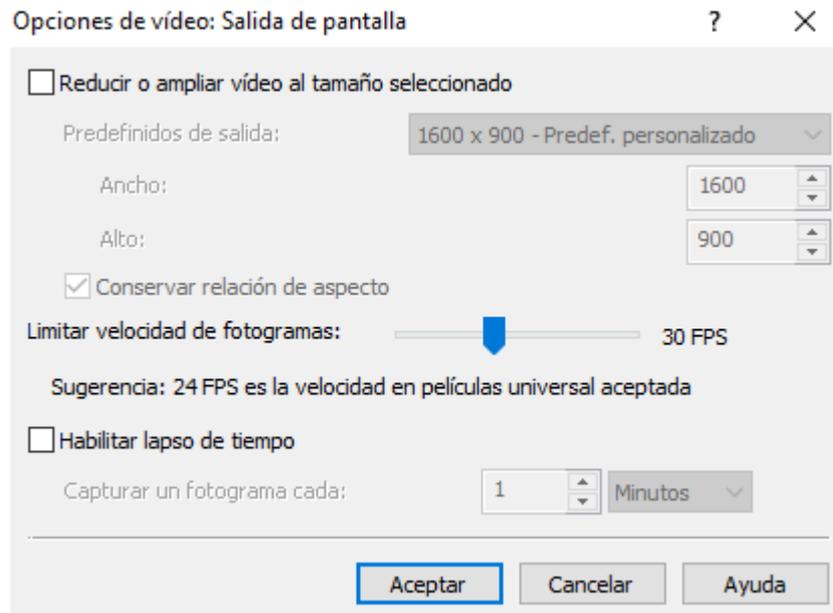


Ilustración 4.30. – Opciones de video

- **Inserción de texto:** permite añadir texto a la grabación, lo cual puede ser interesante para añadir subtítulos.
- **Efectos de color y vídeo:** se puede calibrar el efecto de brillo, contraste y gamma o aplicar filtros. Esta funcionalidad es interesante para jugar con el color e intentar corregir los defectos de iluminación de la sala para conseguir un croma adecuado.

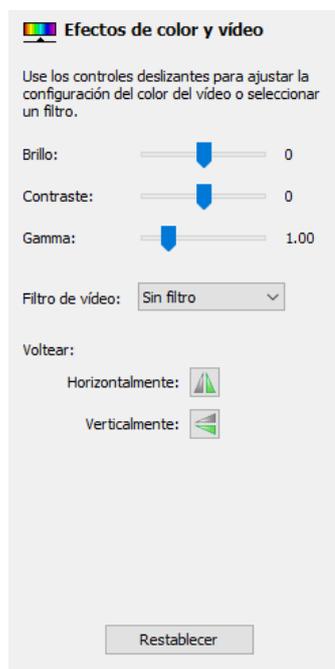


Ilustración 4.31. – Efectos de color y brillo

- **Área de previsualización:** permite visualizar la grabación que se está realizando de tal forma que se puede ajustar a nuestro gusto, ya sea por el enfoque de las cámaras o por el área de grabación de pantalla, por ejemplo.

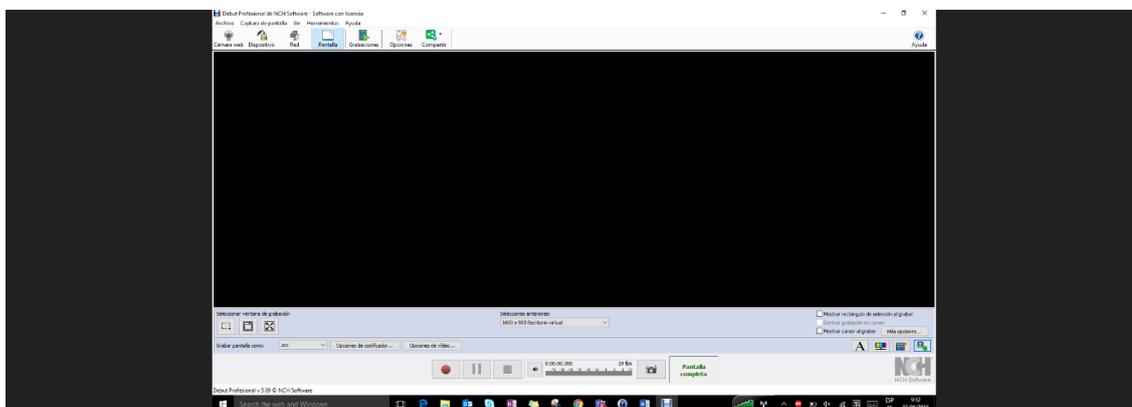


Ilustración 4.32. – Área de previsualización Debut Video Capture

4.2.1.2.3.- Desarrollo y pruebas

En primer lugar, tras realizar varias pruebas con ambas cámaras, tanto de enfoque corto como con enfoque largo se llega a la conclusión de que se va a utilizar la cámara de enfoque corto para realizar las grabaciones en detrimento del enfoque largo o cuerpo entero. Esto es debido a que los enfoques a medio cuerpo quedan mejor y dan mayor entidad al vídeo educativo, al no disponer de cámaras con gran resolución.



Ilustración 4.33. – Enfoque largo vs enfoque corto

Una vez tomado el enfoque corto como el más adecuado, se verifica la resolución máxima de la cámara por lo que se realizan varias grabaciones de prueba con el objetivo de buscar la mejor calidad de imagen aprovechando el máximo ancho y alto de imagen posible. Entonces, se prueban varias resoluciones tanto estándar que ofrece Debut Video Capture como configuradas a elección del usuario, entre las que se encuentran:

Resoluciones estándar	Resoluciones configuradas
640 x 480	752 x 556
752 x 582 (Especificación cámara)	752 x 558
768 x 576	752 x 560
1024 x 576	
1280 x 720 (HD)	
1920 x 1080 (FULL HD)	

Tabla 4.2. – Resoluciones consideradas

Tras probar con diferentes resoluciones, se llega a la conclusión que la resolución óptima es de 752 x 558 ya que es la mayor resolución a la que se puede optar aprovechando el máximo espacio posible de imagen. Si por ejemplo se coge una resolución como 1280 x 720 (alta definición), se comprueba que la imagen no está ajustada al máximo tamaño quedando unas franjas negras en los extremos ya que no se puede abarcar toda la resolución y se descarta su utilización ya que en este caso el croma no se podría utilizar y el vídeo no quedaría bien integrado con los demás elementos.

Si por otro lado se opta por una resolución más modesta, como 640 x 480, en este caso sí se abarcaría todo el espacio, pero la calidad de imagen disminuiría. Por lo tanto, se busca que la imagen quede ajustada correctamente al espacio designado y sea la mayor posible, de tal forma que se maximice su calidad. Después de realizar varias pruebas, se llega a la conclusión de que la resolución que se ajusta a estas características es la de 752 x 554.



Por otro lado, también se comprueba cuánto tamaño ocupan los diferentes formatos de salida disponibles en este software. Esta prueba se ha considerado adecuada ya que permite contrastar la información obtenida sobre los diferentes formatos de video anteriormente citados y acordar qué formato es el más adecuado generar para este proyecto.

Para ello, se programa una grabación de 10 segundos de tal forma que la prueba sea uniforme para cada tipo de formato, obteniendo los siguientes resultados:

Formato de video	Tamaño grabación 10 segundos
AVI	454 Kb
MP4	407 Kb
MKV	418 Kb
WMV	526 Mb

Tabla 4.3. – Tamaño diferentes formatos de video

Como se puede observar, el formato que más espacio necesita es WMV con mucha diferencia. Los otros 3 restantes, están muy parejos entre sí, no obstante, hay que tener en cuenta que es una grabación de solo 10 segundos por lo que a mayor duración del video mayor será la diferencia entre ambos. Siendo el formato MP4 el que menos espacio necesita y el más utilizado para subir videos multimedia a la red por su buena calidad de imagen manteniendo unos tamaños ajustados, como ya se ha comentado en un apartado anterior, se opta por la utilización de este formato en la grabación de video.

Por último, establecido el formato MP4 como el más adecuado, se juega con el código a utilizar para el mismo. Debut Video Capture ofrece dos: H264 y MPEG4, siendo el segundo de ellos más pesado, ocupando 1,60 Mb para la misma grabación de 10 segundos sin obtener una mayor calidad de imagen.

4.2.1.2.4.- Ventajas y desventajas

Ventajas

- Interfaz sencilla, amigable y ágil.
- Agrupa las funcionalidades más importantes relacionadas con la captura de video.
- Acepta múltiples fuentes de entrada.
- Reconoce la tarjeta de Video Osprey 230.
- Sirve tanto para capturar el video de las cámaras como las pantallas de presentación del profesor.
- Gratuito.



Desventajas

- No se ha encontrado ninguna resaltable

4.2.2.- Editores de video

4.2.2.1.- Camtasia Studio 8

4.2.2.1.1.- Introducción

Camtasia studio es un software de creación y edición de video enfocado para crear tutoriales tipo screencast, el cual, no ofrece una versión gratuita y una vez terminado el periodo de prueba, se debe abonar 150 euros si se quiere adquirir. En un principio, este software fue creado como capturador de pantalla, pero ha evolucionado para ofrecer una serie de herramientas de edición y procesamiento de contenidos multimedia con el objetivo de enfocarlo al mercado educativo y de información multimedia.

Debido a lo anterior, este software está compuesto de dos componentes principales:

- **Camtasia studio editor:** es el programa en sí mismo. Permite añadir diferentes contenidos multimedia, editarlos y aplicarles diferentes cambios y efectos para finalmente previsualizar el resultado en un reproductor incorporado.
- **Camtasia recorder:** funcionalidad añadida al programa anterior que permite capturar audio y video de forma independiente.

Este software es considerado uno de los mejores editores de video que existen actualmente en el mercado por ser intuitivo, práctico, moderno y con funciones profesionales pero fáciles de usar, además de que su interfaz es muy atractiva y agradable visualmente, lo que favorece su utilización.

4.2.2.1.2.- Interfaz

La interfaz de Camtasia studio se caracteriza por ser bastante amigable y fácil de manejar, desde un principio no se ha percibido un entorno desordenado ni ha habido mucha dificultad para encontrar las funcionalidades básicas que ofrece.

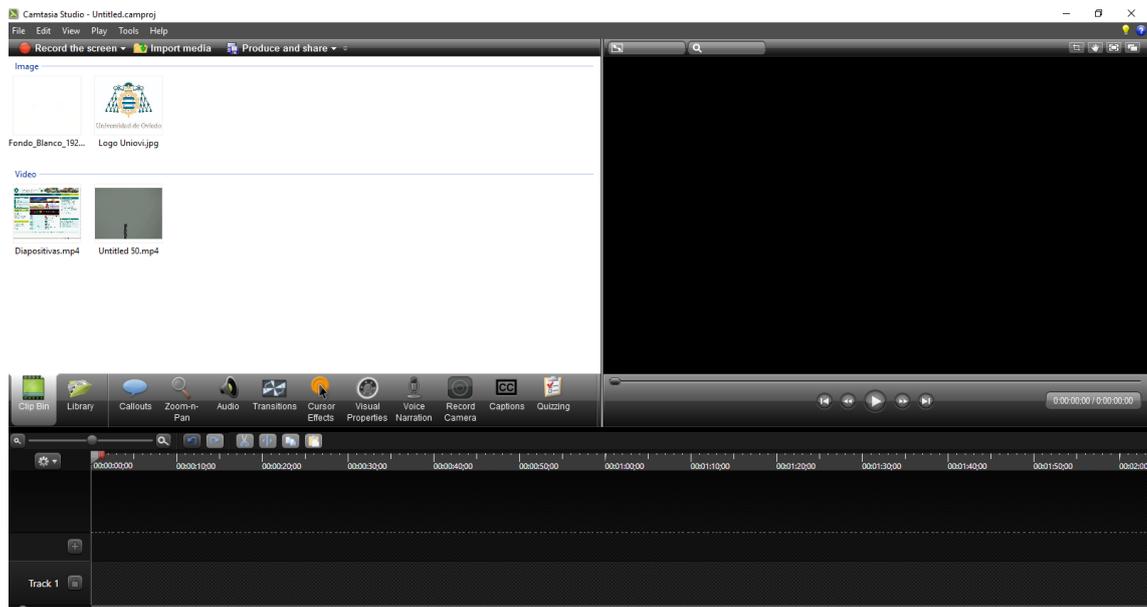


Ilustración 4.34. – Interfaz Camtasia Studio 8

Este programa está dividido principalmente en 4 secciones:

- **Clipbin, librerías y edición de contenido multimedia:** esta sección nos ofrece por un lado la posibilidad de añadir contenido multimedia ya sea importándolo por nuestra cuenta o utilizando las librerías que ofrece el programa de forma predeterminada. En esta parte se puede añadir todo tipo de vídeos, imágenes, audio, grabaciones...etc. Por otro lado, ofrece diferentes herramientas para editar y modificar estos contenidos multimedia de tal forma que podamos transformarlo y adaptarlo a nuestros gustos. Herramientas tales como las transiciones, animaciones o efectos de audio forman parte de esta sección. Por último, esta sección contiene un enlace para la captura de audio y video y la inserción de subtítulos o cuestionarios.

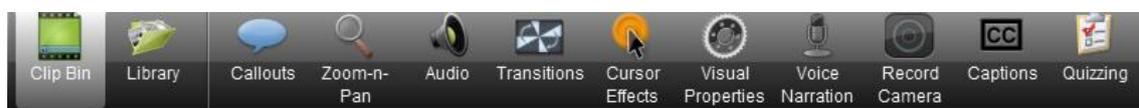


Ilustración 4.35. – Barra herramientas Camtasia Studio 8

Como parte más destacable de esta sección, las transiciones y efectos visuales que ofrece son muy amplios. Transiciones como desvanecidos, difuminaciones, pixelados están disponibles para su utilización, entre muchos otros como se observa a continuación:

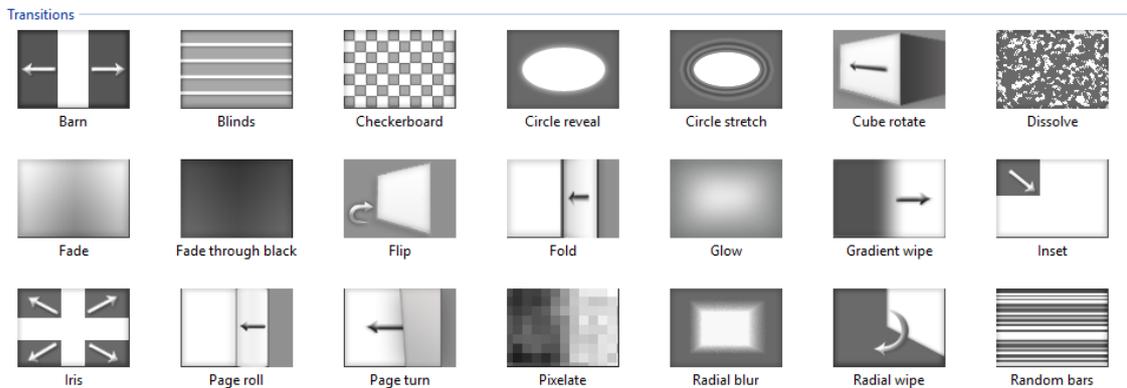


Ilustración 4.36. – Diferentes efectos y transiciones disponibles para la utilización

Los efectos visuales por su parte dependen del tipo de multimedia que se quiera editar. Luego, en el caso de archivos de video se pueden encontrar funciones como las siguientes:

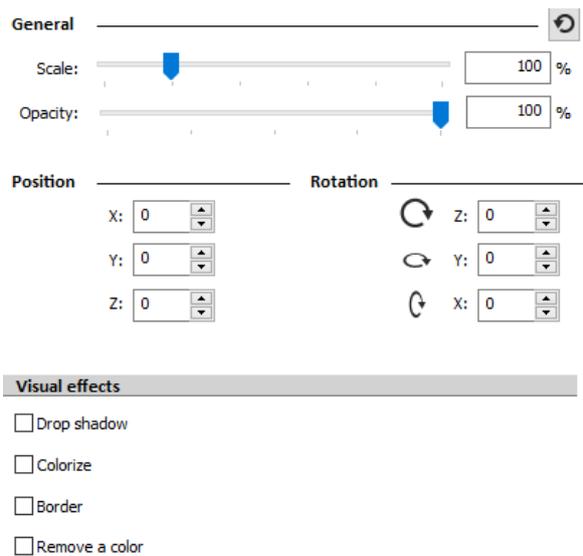


Ilustración 4.37. – Ejemplo de cuadro de efectos en archivo multimedia

Como se puede observar en la imagen anterior, se puede modificar características de posición y escalado del vídeo, como también de opacidad, sombra, bordeado o colorido. Por último, se ofrece la opción de quitar un color o lo que es lo mismo, aplicar el efecto croma, muy útil para la realización de este trabajo ya que nos permite aplicar el fondo que queramos a nuestras imágenes capturadas en la sala de tal forma que el video educativo quede totalmente integrado.

En cuanto a las opciones de audio, son las siguientes:

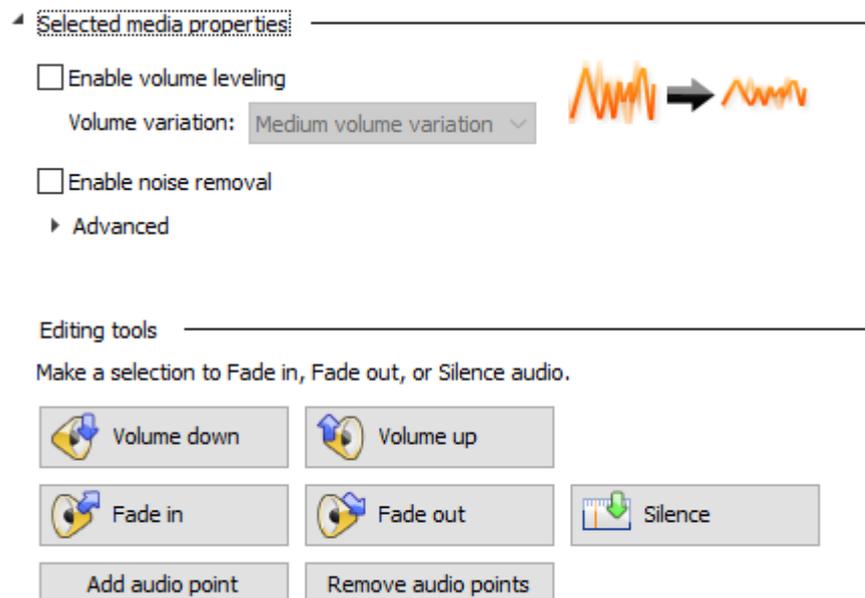


Ilustración 4.38. – Opciones de audio Camtasia Studio 8

Como se puede ver, Camtasia Studio permite nivelar el volumen de audio o suprimirlo directamente, además de poder subir y bajar volumen o añadir o quitar puntos de audio.

- **Canvas o lienzo:** es la pantalla donde se mostrará el resultado final en tiempo real, es decir, se puede utilizar esta sección para modificar diferentes características de los objetos multimedia y ver el efecto que se produce en el vídeo final. Además, se puede mover y cambiar el tamaño de cualquier elemento que se inserte en el vídeo. También, actúa de reproductor para previsualizar cualquier contenido multimedia antes de añadirlo a la línea del tiempo pudiendo además configurar la resolución del contenido a mostrar y el zoom que se le aplica.

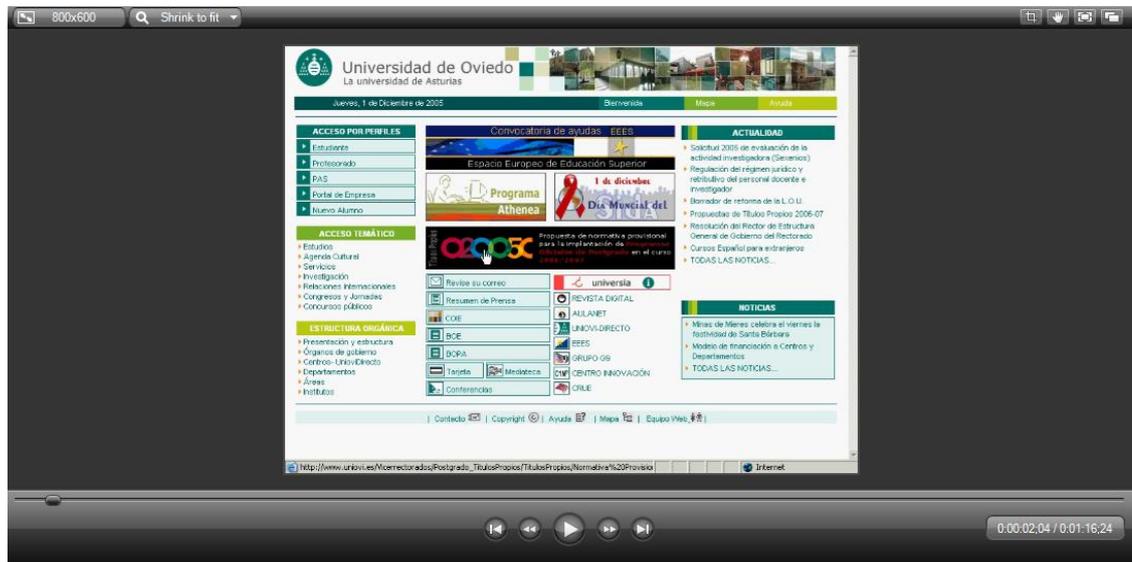


Ilustración 4.39. – Canvas o lienzo Camtasia Studio 8

- **Timeline o línea del tiempo:** es la principal área de edición. En esta sección se añaden todos los elementos multimedia que queremos que formen parte del vídeo. Una vez añadidos, se pueden realizar distintas funciones como corte, pegado y división del contenido.



Ilustración 4.40. – Línea de tiempo Camtasia Studio 8

4.2.2.1.3.- Desarrollo y pruebas

En primer lugar, cabe destacar que pese a que se ha intentado instalar la última versión de este software (versión 9), no ha sido posible debido a que no es compatible con arquitecturas de 32 bits como es este caso. Por lo tanto, se ha tenido que acudir a una versión anterior (versión 8) la cual si es capaz de trabajar en arquitecturas x86. Además, ha sido necesario instalar el framework .net versión 4 para poder instalar dicho programa.

En cuanto a la funcionalidad de Camtasia Recorder, no se ha llegado a poder utilizar debido a que, por algún problema de compatibilidad, no reconoce las cámaras de vídeo de la sala. Se ha probado con todas las configuraciones que ofrece la herramienta para capturar la imagen procedente de las cámaras, pero a pesar de que reconoce la tarjeta de vídeo, no se ha podido realizar, aspecto que disminuye sus cualidades ya que es muy interesante contar



con un software que incluya tanto la captación como la edición multimedia en una sola herramienta.

Una vez se cuenta con el software instalado y operativo, se realizan las grabaciones tanto con el telón verde como con el panel blanco instalados al fondo del presentador. Cuando ya se tienen las capturas tanto del video del docente como el de las presentaciones, es hora de incorporarlos al programa software importándolos a la clipbin, para más tarde arrastrarlos hasta la línea del tiempo. Inmediatamente después, se colocan todos estos elementos en un sitio y con un tamaño determinado en la zona delimitada para tal efecto, que depende de la resolución que se quiera dar al video final. En la siguiente imagen se muestra lo anterior, con los elementos añadidos a la línea del tiempo y dispuestos ya en pantalla:

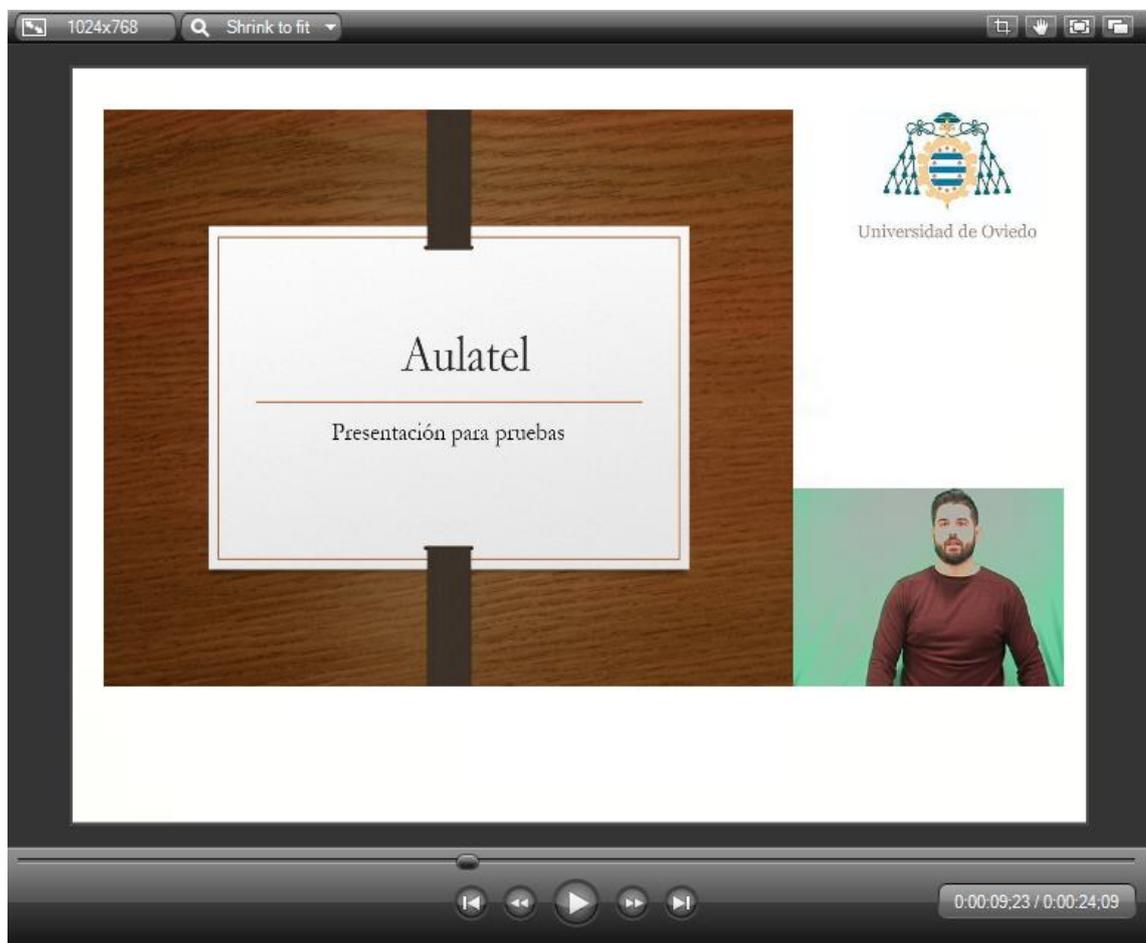


Ilustración 4.41. – Elementos integrados en el video final

Evidentemente, queda un último paso por realizar y es el de la aplicación del croma para obviar la tela verde que se pone detrás del presentador de tal forma que el fondo blanco



aparezca en su lugar dejando todos los elementos integrados en el video. Para ello, se selecciona el video en el clipbin y se va a visual properties, apartado “Remove color”:

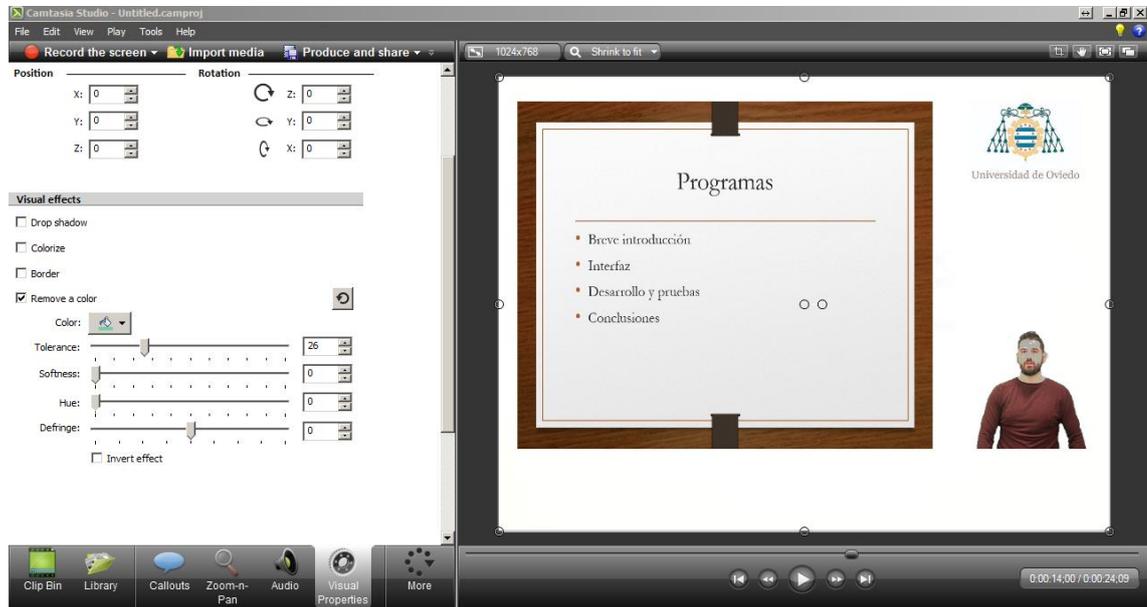


Ilustración 4.42. – Video final una vez aplicado el croma (telón verde)

Como se puede observar, el fondo verde desaparece dejando paso al blanco que se ha puesto de fondo quedando de esta forma una imagen más integrada y agradable. En un principio, el programa sugiere un verde determinado para aplicar el croma, pero este color se puede modificar y jugar con la tolerancia y suavidad, entre otros efectos. Al final, ha sido necesario seleccionar un verde más oscuro que el predeterminado para que se pudiese quitar el fondo sin degradar demasiado la imagen del presentador, aunque todo depende de la iluminación y ropa con la que se cuente en cada momento.

Por otro lado, como se ha comentado antes, se ha probado también el mismo procedimiento, pero utilizando el telón blanco que hay instalado en el techo de la sala Aulatel. Los resultados una vez aplicados el croma han sido los siguientes:

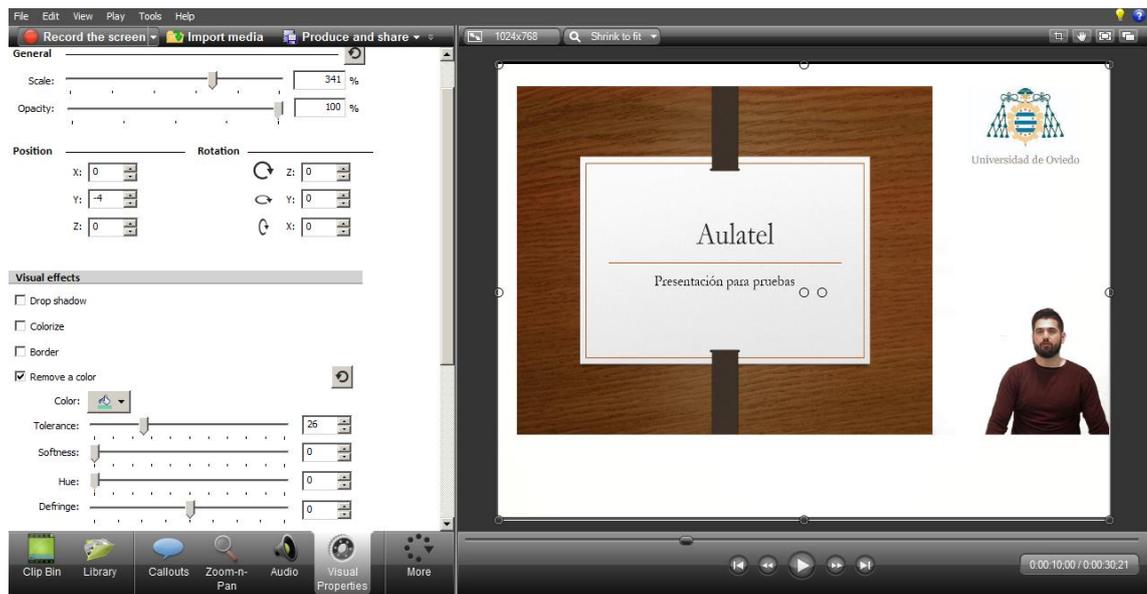


Ilustración 4.43. – Video final una vez aplicado el croma (telón blanco)

Aunque no haya muchas diferencias, se ha comprobado que la imagen cuando se utiliza el fondo blanco es un poco más nítida o deja una sensación de mayor originalidad que la utilizada con el telón verde. Esto es debido principalmente a que el telón blanco está instalado en el techo y eso hace que no haya ningún tipo de arrugas en su superficie lo que favorece la aplicación del croma. No obstante, debido a las deficiencias de iluminación de la sala, se sigue obteniendo una imagen mejorable en calidad.

Por último, se puede resaltar un color en algunos de los elementos multimedia adjuntos. Esto puede ser interesante para corregir los pequeños defectos de iluminación de la sala, que hacen que algunas partes del video estén más iluminadas y el croma no se aplique correctamente. Para ello, en la parte de opciones visuales, en “colorize”, podemos escoger un color determinado o seleccionarlo de la imagen:

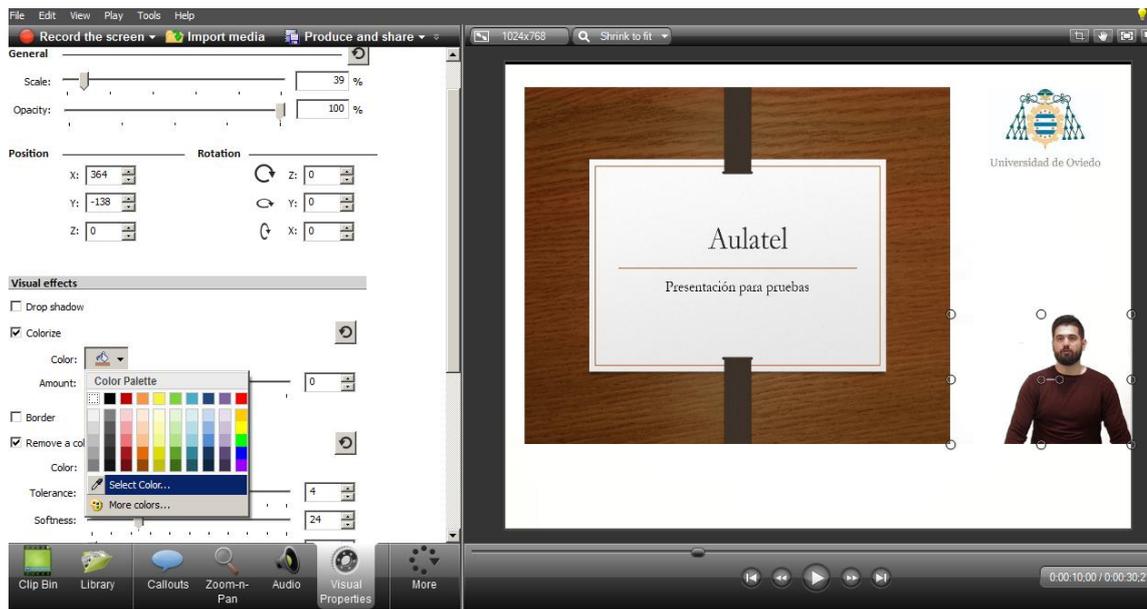


Ilustración 4.44. – Función colorido Camtasia Studio 8

No obstante, no se han hallado diferencias significativas, por lo que no ha resultado una funcionalidad imprescindible.

4.2.2.1.4.- Ventajas y desventajas

Ventajas

- Interfaz amigable y sencilla de utilizar, las funciones son fácilmente accesibles y todo está colocado de una forma coherente.
- Incorporación de biblioteca sin copyright, para que multitud de contenidos puedan utilizarse libremente.
- Los contenidos que forman parte del vídeo se pueden escalar y posicionar fácilmente, se puede hacer directamente con el ratón.
- Permite configurar la resolución del proyecto y adaptarlo a dispositivos específicos como móviles o tablets.
- Existe la posibilidad de insertar efectos de audio como la eliminación del ruido. Esto es interesante ya que no se dispone de ningún dispositivo físico que mejore el audio por lo que se hace interesante poder mejorarlo al menos de forma virtual.
- Está basado en un sistema de pistas o niveles, por lo que los elementos se pueden superponer entre sí. Esto es importante ya que se permite entonces insertar inicialmente un fondo que se correspondería con la primera capa y luego colocar encima el contenido que se quiera mostrar, en este caso la explicación del docente con croma aplicado y el material que esté utilizando, quedando todo integrado.

Desventajas

- A pesar de incorporar una función de grabación, ésta no ha podido ser utilizada por problemas de compatibilidad.



- No es un producto gratuito y su precio es de 150 euros. Existe una versión de prueba, pero por tiempo limitado.
- No ofrece una función de creación de plantillas como otras herramientas de sus mismas características, aspecto muy interesante ya que se puede dejar configurado una serie de parámetros como escalado o posición de los elementos, ahorrando tiempo en la producción y haciéndola más sencilla.

4.2.2.2.- VideoPad

4.2.2.2.1.- Introducción

Videopad video editor es un programa software desarrollado por NCH enfocado tanto al uso doméstico cuya licencia es gratuita como al profesional, en cuyo caso se debe abonar 60 euros. Este software se conforma como un editor de vídeo completo ya que ofrece unas funcionalidades de edición más que suficientes incluso en su versión gratuita, las que cualquier editor de video serio debe reunir. Además, este software se complementa con otros desarrollados por la misma compañía relacionados con la edición multimedia como son WavePad para la edición de sonido, MixPad para la mezcla de sonido y PhotoPad para la edición de fotos.

Los formatos de entrada que se pueden utilizar son muy diversos y permite crear formatos de salida predefinidos para ciertas aplicaciones, como puede ser YouTube, smartphone o Tablet. Aporta una gran variedad de efectos y transiciones que se pueden combinar para modificar los vídeos de diferentes formas.

No obstante, a pesar de ofrecer multitud de herramientas de personalización, es un software sencillo en el sentido de que sus requisitos de utilización son mínimos (sólo necesitan 512 Mb de RAM y un procesador Celeron 2,66 Ghz) y ocupa muy poco espacio comparado con otros editores de su envergadura, por lo que se torna como un software muy adecuado para equipos con pocas prestaciones.

4.2.2.2.1.- Interfaz

La interfaz que ofrece VideoPad se puede dividir en 4 secciones principales, las cuales se describen a continuación:

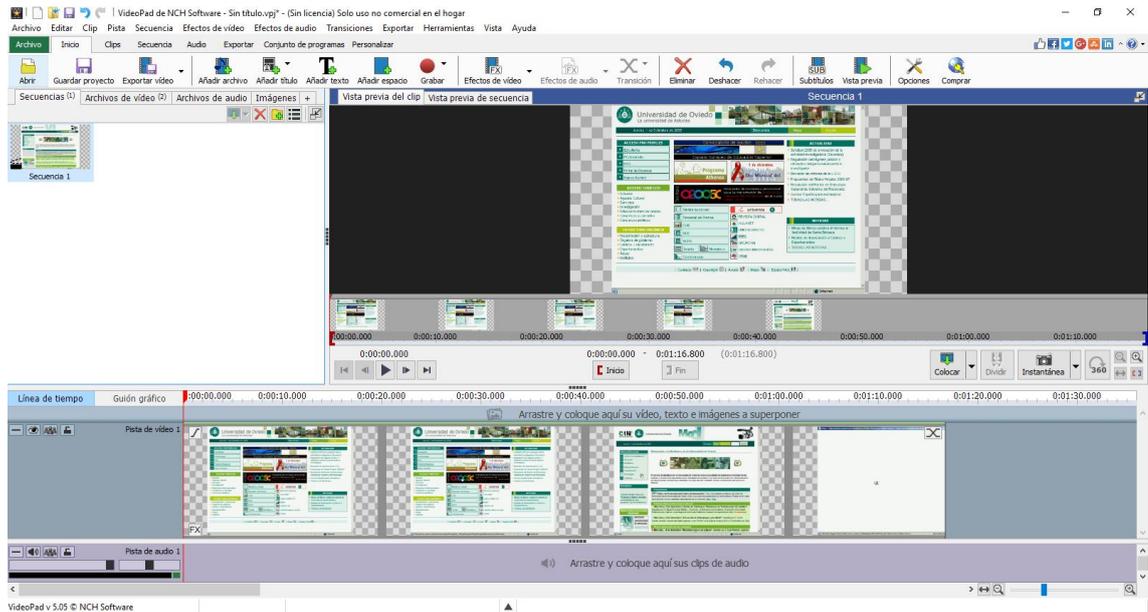


Ilustración 4.45. – Interfaz VideoPad

- **Barra de herramientas:** ofrece las funciones utilizadas en el programa como añadir o exportar elementos multimedia, observar la vista previa, insertar transiciones y efectos de audio o añadir subtítulos.



Ilustración 4.46. – Barra de herramientas VideoPad

En cuanto a los efectos de video, ofrece un mayor abanico que otros programas de la competencia, lo que lo hace muy adecuado si se quiere realizar muchas modificaciones en las imágenes:



Ilustración 4.47. – Efectos disponibles VideoPad



Estos efectos además tienen dos aspectos diferenciadores respecto a otros programas de la competencia y son la existencia de varios tipos de croma y la posibilidad de guardar los efectos aplicados. El primero de ellos amplía las posibilidades de quitar el fondo uniforme del vídeo correspondiente a la explicación ya que mediante el efecto “pantalla verde” podemos aplicar el croma en modalidad automático, por color o por brillo, este último no disponible en otras herramientas.

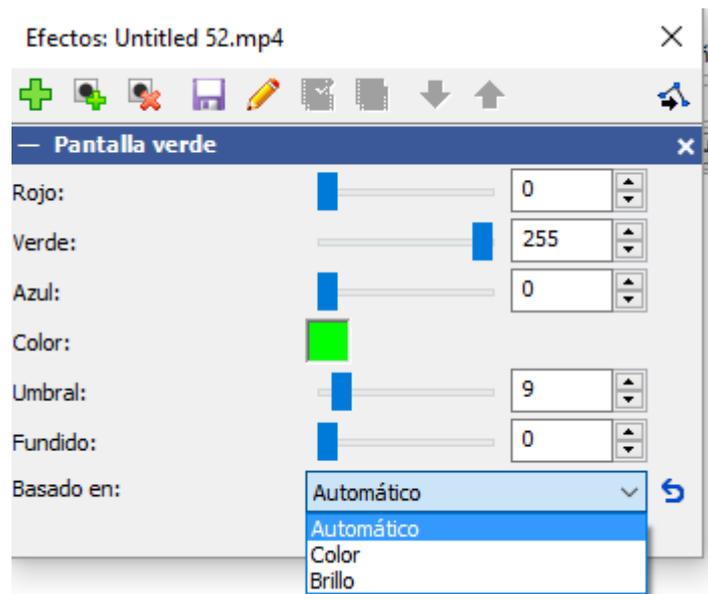


Ilustración 4.48. – Tipos de croma VideoPad

En cuanto al segundo aspecto, si nos fijamos en la imagen anterior podemos observar que existe un recuadro para guardar los cambios aplicados, por lo tanto, si guardamos varios efectos aplicados podremos crear una plantilla que sirva de molde para nuestras grabaciones y agilizar el proceso de grabación y producción.

Por otro lado, son varios los efectos de audio que se pueden aplicar con el fin de mejorar su calidad:

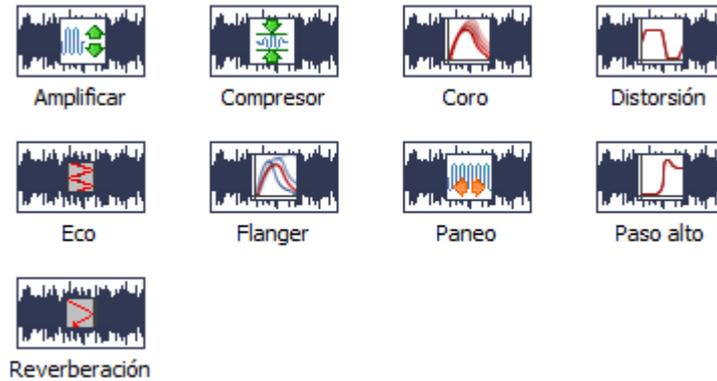


Ilustración 4.49. – Efectos de audio VideoPad

- **Contenedor o área de archivos:** esta sección se utiliza para adjuntar los archivos multimedia que formarán parte del video final. Se divide en varias secciones dependiendo del tipo de archivo multimedia que se adjunte. Además, es posible desacoplar esta parte y moverla a otra pantalla en caso de trabajar con monitores duales.

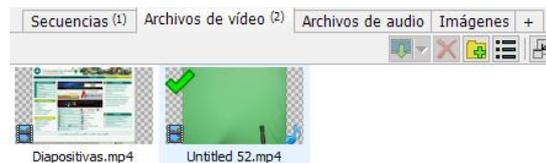


Ilustración 4.50. – Contenedor de archivos VideoPad

- **Área de previsualización:** se utiliza para previsualizar los elementos multimedia siendo útil tanto para comprobar los archivos que importamos como también para ir verificando los cambios y transformaciones que van sufriendo a medida que aplicamos la edición. Esta sección se divide en dos partes:
 - **Vista previa del clip:** Esta parte ofrece funcionalidades como barras de inicio y final para delimitar el comienzo y fin del vídeo, dividir el clip o desacoplar el audio del vídeo, entre otros.

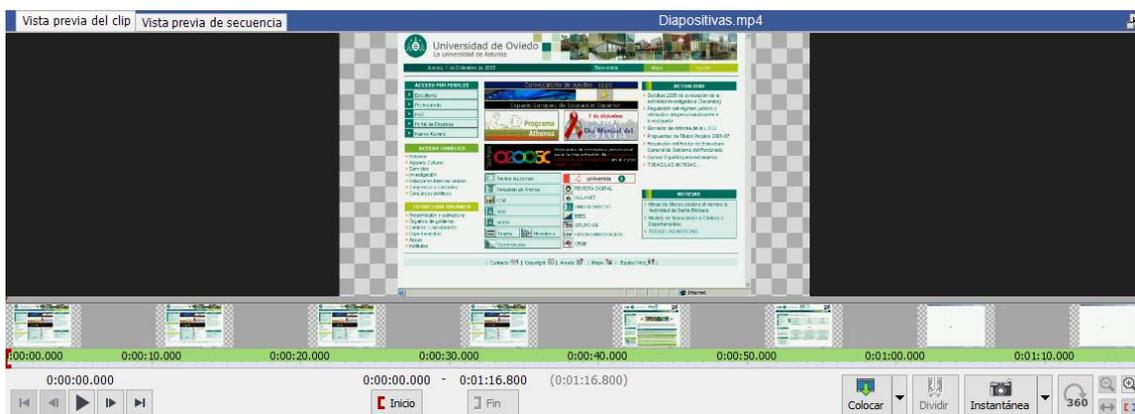


Ilustración 4.51. – Vista previa de clip

- **Vista previa de la secuencia:** esta parte permite visualizar el vídeo creado hasta el momento mediante los botones de navegación. Además, permite capturar instantáneas de una determinada parte del vídeo o dividirlo en distintos clips. Esto hace que sea una parte interesante ya que permite visualizar las ediciones y efectos mientras se trabaja antes de exportar y finalizar el vídeo.



Ilustración 4.52. – Vista previa de la secuencia

- **Secuencia:** esta sección se divide en dos partes, audio y video. Cuando se quiera incorporar un archivo multimedia a nuestra producción, se debe añadir a esta sección. De este modo, los archivos pueden ser representados mediante la longitud que ocupan que está directamente relacionada con su duración o bien mediante una miniatura grande de cada clip que aporta una mejor representación del flujo de los clips.

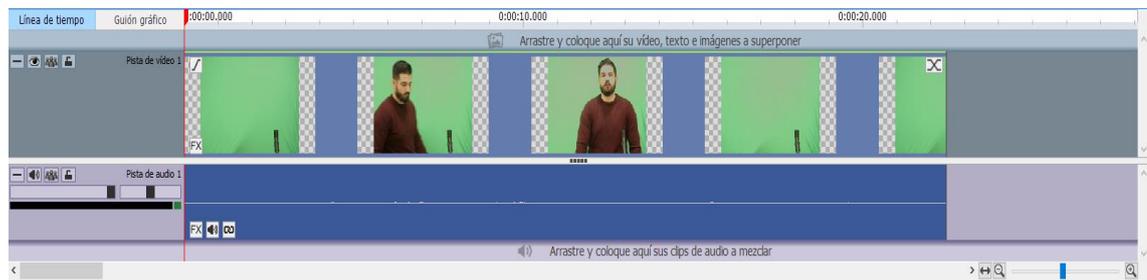


Ilustración 4.53. – Sección secuencia de VideoPad

4.2.2.2.2.- Desarrollo y pruebas

Para comenzar, este software de edición es muy parecido en cuanto a concepto y funcionamiento al anterior, Camtasia Studio 8, por lo que el montaje del video final es casi idéntico, como se muestra a continuación. No obstante, hay elementos diferenciadores que se verán más adelante.

En cuanto al procedimiento de montaje es parecido a Camtasia: en primer lugar, se añaden los elementos multimedia que forman parte del video al contenedor de archivos, luego se escalan y posicionan en el lugar adecuado y se añaden a la línea del tiempo. Cabe destacar que existen diferencias en relación al escalado y posicionamiento de los elementos multimedia con respecto al anterior software. En este caso, se debe realizar antes de añadirlo a la línea del tiempo, a diferencia del anterior en donde se podía hacer sobre la misma línea e ir visualizando los cambios. Esto hace que sea un software un poco menos eficiente, aunque no supone un gran inconveniente.

El escalado y posicionamiento son dos efectos visuales que ofrece programa y se pueden configurar con barras de valores (keyframes) o con un recuadro con puntos de configuración de posición y tamaño, este último al igual que Camtasia.

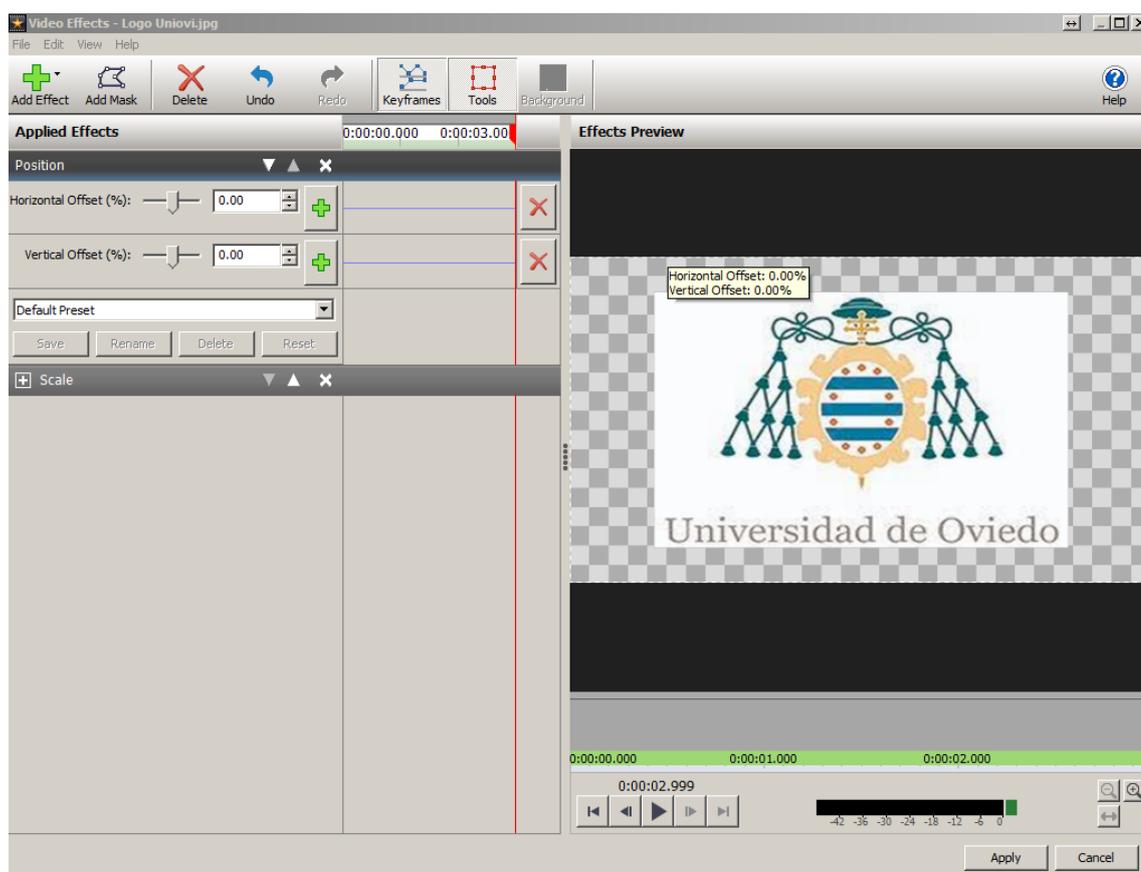


Ilustración 4.54. – Funciones de escalado y tamaño

Una vez está todo en su sitio, se puede realizar una previsualización de cómo ha quedado configurado el video final.

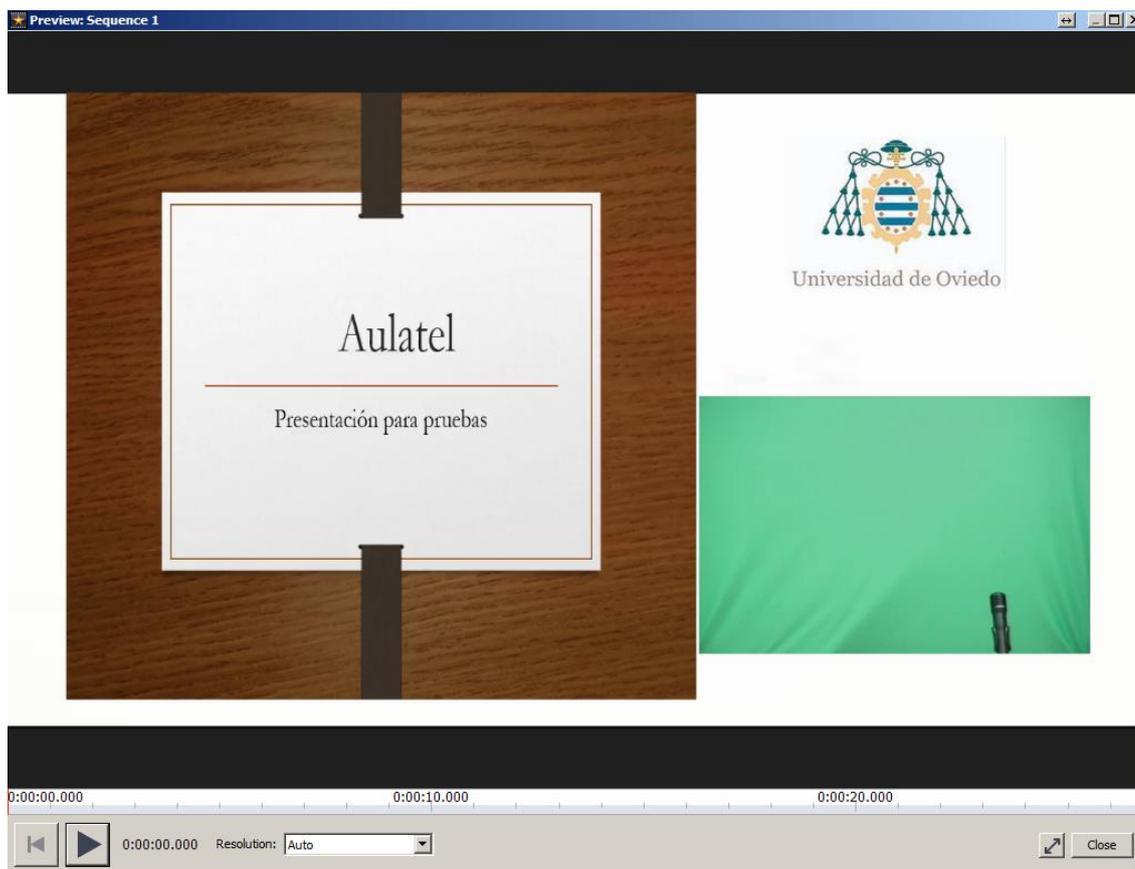


Ilustración 4.55. – Previsualización video final

Por último, faltaría un último paso a realizar, la aplicación del croma. VideoPad ofrece una funcionalidad interesante en este apartado y es que no sólo permite aplicar croma basado en color, sino que también ofrece la posibilidad de hacerlo por brillo. Para ello, se prueba también en esta ocasión con los dos fondos disponibles, es decir, verde y blanco.

En las pruebas con telón verde, se comprueba que el croma por color es un poco menos efectivo que en Camtasia y se ha tenido que buscar minuciosamente un color que permitiera quitar el fondo correctamente. No obstante, una vez encontrado los resultados son similares a Camtasia.

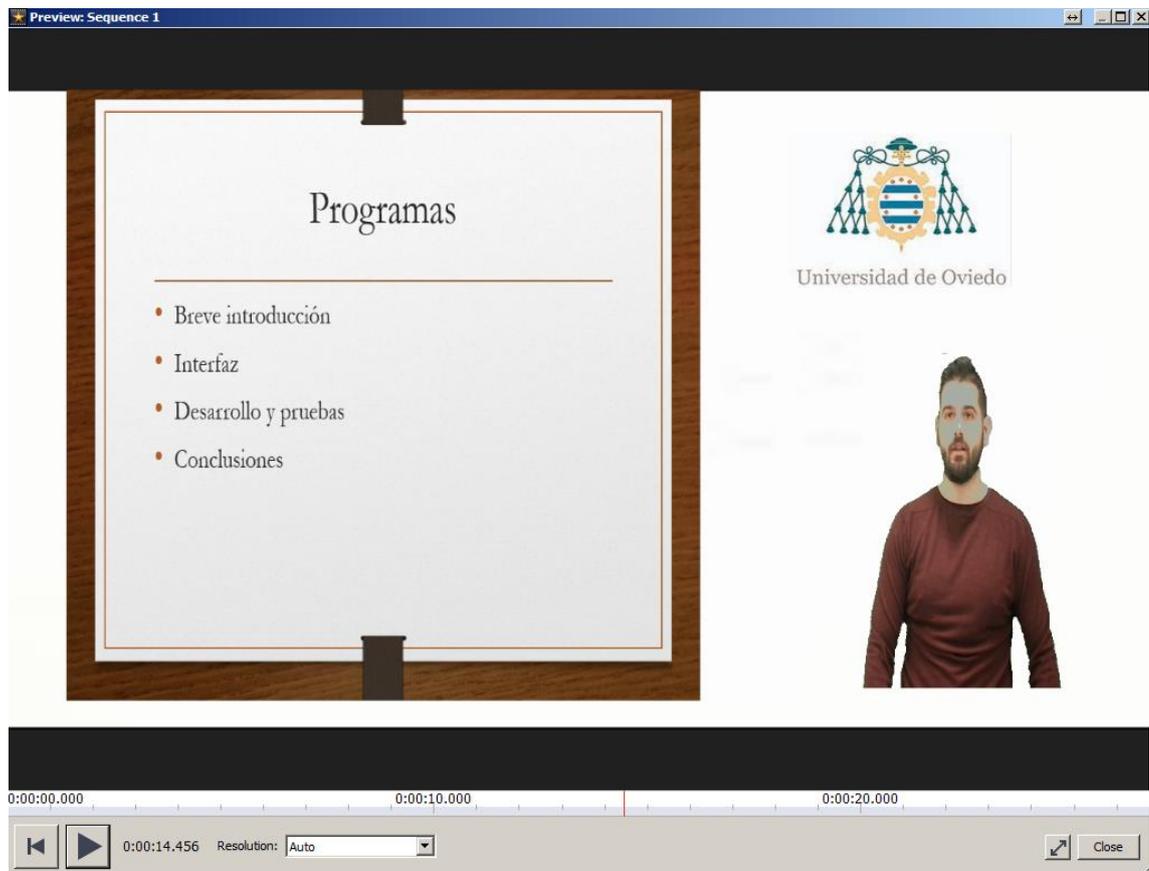


Ilustración 4.56. – Aplicación de croma en VideoPad

En cuanto al croma por brillo, se verifica su funcionamiento y se llega a la conclusión de que no es tan adecuado para esta finalidad. Esto es debido a que, aunque sí es cierto que oculta el color más fácil y rápidamente, no es tan preciso y hace que por ejemplo se pierda la visualización de la cara del docente que en este caso tiene una iluminación diferente al resto del cuerpo por las características de la sala.

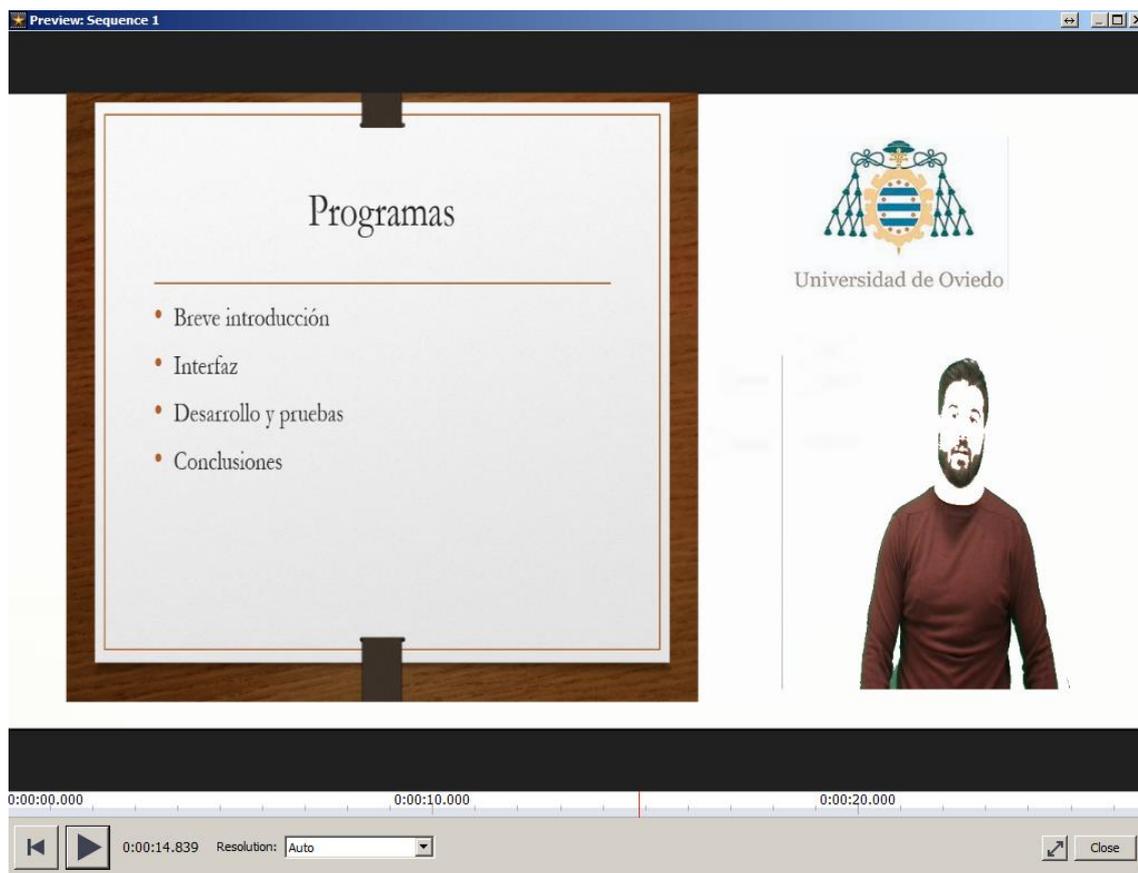


Ilustración 4.57. – Aplicación de croma por brillo en VideoPad

Por otra parte, las pruebas con el telón blanco han sido poco satisfactorias tanto en el croma a color como a brillo. Después de haber buscado diferentes colores de aplicación del croma no se ha encontrado ninguno que pudiera ofrecer una imagen de garantías y en todos ellos se eliminaba más imagen de la deseada, quedando el cuerpo del docente demasiado difuminado. Por lo tanto, no se recomienda el uso del telón blanco en este software, ya que no tiene la capacidad de eliminar correctamente el color de fondo.

A pesar de ello, existe la posibilidad de aplicar otros efectos tales como brillo, exposición o saturación que pueden cambiar el color de la imagen de video y por tanto del fondo y hacer que el efecto croma funcione mejor que anteriormente.

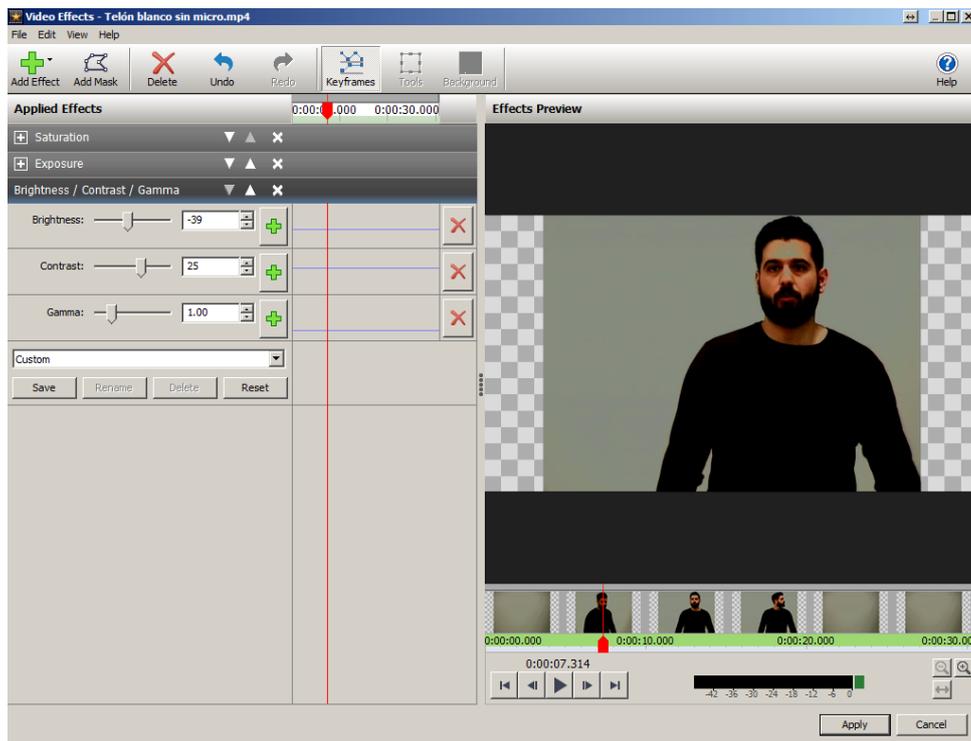


Ilustración 4.58. – Opciones de brillo, contraste y gamma

Por último, es interesante hacer hincapié en una de las funcionalidades más interesantes que ofrece VideoPad y es la creación de plantillas. Como se puede ver en la siguiente imagen, cada efecto que se aplica a los elementos multimedia se puede guardar en cadena en la opción “save effect chain to file”, esto es, que se puede guardar en un mismo archivo varios efectos creando por tanto una plantilla.

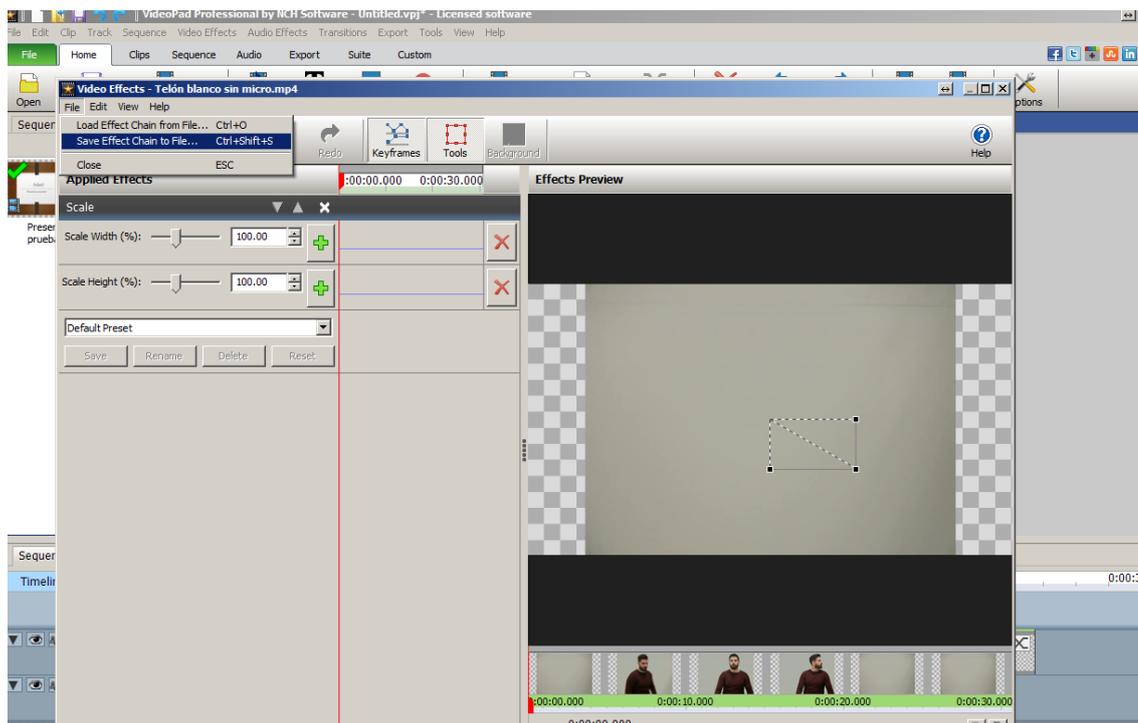


Ilustración 4.59. – Opción de guardado de efecto (plantilla)

Por lo tanto, se pueden crear diferentes estilos de video educativo, jugando con el tamaño, color o posición de sus elementos. Por ejemplo, se podrían hacer diferentes plantillas con logos o tamaños de diapositiva diferente. Esto hace principalmente que se agilice el proceso de producción del video y se gane en comodidad, ya que contando con plantillas únicamente se deben grabar la explicación y la presentación y se aplicarían automáticamente los efectos una vez añadidos a este programa de edición.

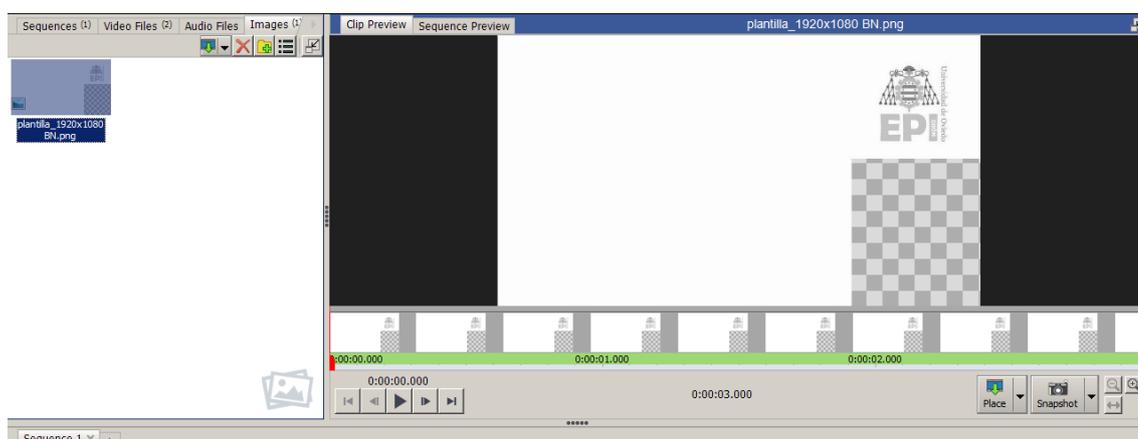


Ilustración 4.60. – Ejemplo de plantilla VideoPad



4.2.2.2.3.- Ventajas y desventajas

Ventajas

- Permite aplicar el croma por color, brillo o automático, lo que amplía las posibilidades de quitar el fondo del vídeo y que la imagen se integre con mayor calidad en el video final.
- Permite guardar los efectos aplicados por lo que se pueden crear plantillas que faciliten y agilicen el proceso de producción del vídeo educativo.
- El creador ofrece tutoriales propios sobre su manejo y funcionamiento.
- No ocupa mucho espacio, solo 3,8 Mb.
- Los requisitos para su instalación son mínimos, lo que se adecúa bastante al entorno en el que se trabaja al disponer de hardware antiguo.

Desventajas

- No es tan intuitivo y su manejo no es tan sencillo como otros programas de la competencia.
- Existe una versión gratuita, pero con funcionalidades limitadas (sólo admite formatos .avi y .wmv). La versión profesional costaría 60 euros.
- Tiene pequeños problemas de fluidez, ocurren pequeños cortes en el funcionamiento.

4.2.3.- Software para conexión remota (Teamviewer)

4.2.3.1.- Introducción

Teamviewer es una herramienta de acceso remoto creada por GFI SOFTWARE en 2005 que permite controlar sistemas a distancia y en tiempo real y por lo tanto dar soporte, asistir, interactuar o colaborar con otras personas en puntos físicos separados.

Todo ello es posible gracias a la posibilidad de compartir y controlar escritorios, reuniones en línea, videoconferencias o transferencia de archivos entre ordenadores. No obstante, este software es utilizado y conocido principalmente por su faceta de control remoto.

Esta herramienta está muy extendida no sólo por la funcionalidad que ofrece sino porque es compatible con un amplio abanico de sistemas operativos como Windows, Mac, IOS y versiones móviles, además de ofrecer también una versión web.

Debido a la confidencialidad de la información y contenido que gestiona, es necesario que este software provea de una seguridad acorde a ello. Es por esto que todas las comunicaciones que realiza este programa son codificadas mediante el sistema criptográfico de clave pública RSA y el esquema de cifrado por bloques AES.



Una vez conocidas sus características, cabe destacar que es un programa muy interesante para utilizarlo en la sala Aulatel. En primer lugar, es evidente que centraliza la producción del video, ya que al poder conectarse por remoto los sistemas SG1 y SG2 pueden ser controlados por la misma persona desde uno de ellos, reduciendo el número de personas necesarias en la sala.

Pero también por otro lado, ofrece otra funcionalidad implícita y es que, aunque los dos sistemas se controlen desde uno solo, se sigue teniendo dos sistemas con procesadores independientes. Esto se hace realmente interesante debido a la posibilidad de encontrar escenarios en los que la utilización de varios programas simultáneamente en un mismo sistema traiga consigo un alto consumo de CPU y por lo tanto fallos en el funcionamiento, por lo que ésta puede ser una buena solución.

En cuanto a la licencia, es gratuita para un uso no comercial o en el hogar. En caso contrario, se ofertan tarifas que van desde los 28 a los 127 euros al mes dependiendo del número de usuarios simultáneos, soporte o personalización, entre otros.

4.2.3.2.- Interfaz

La interfaz de la que dispone TeamViewer se puede dividir en dos partes que coinciden con la funcionalidad que ofrece, estas son control remoto y reunión:

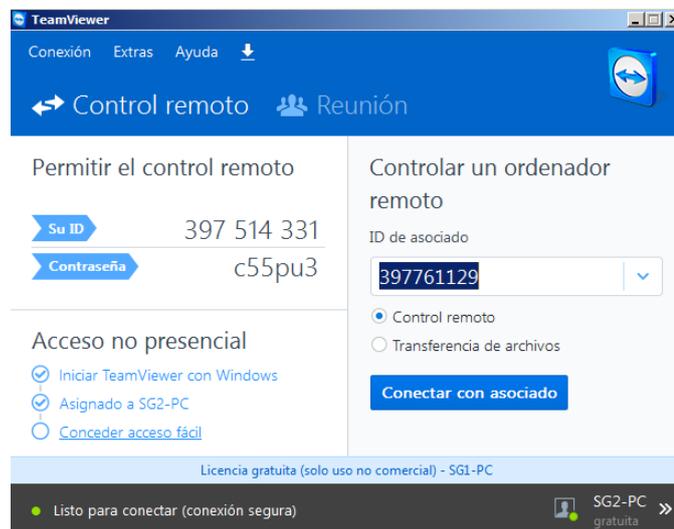


Ilustración 4.61. – Interfaz TeamViewer

Como se puede observar, presenta un entorno intuitivo y fácil de comprender, ya que se basa en generar un usuario (ID) y contraseña a utilizar por los sistemas que quieran interconectarse. Más concretamente, el usuario del equipo local debe solicitar al usuario del equipo remoto su credencial para poder establecer una conexión remota o unirse a una reunión por videoconferencia, teléfono o presentación.



Además, permite configurar algunas opciones como contraseña propia (y no la que autogenera el propio programa), calidad de pantalla, cámaras y micrófonos, entre otros.

4.2.3.3.- Desarrollo y pruebas

Para establecer conexión remota en primer lugar ambos sistemas deben tener Teamviewer instalado. Una vez abierto en ambos lados, se genera un ID y contraseña en los dos sistemas y decidido cuál va a ser el usuario local (en este caso SG1) y el usuario remoto (en este caso SG2), se introduciría el número de identificación de SG2 en el TeamViewer de SG1 y se establecería la conexión. Una vez establecida la conexión, se abre una ventana que muestra el sistema SG2 y donde ya se puede empezar a controlar como si se estuviera en local.

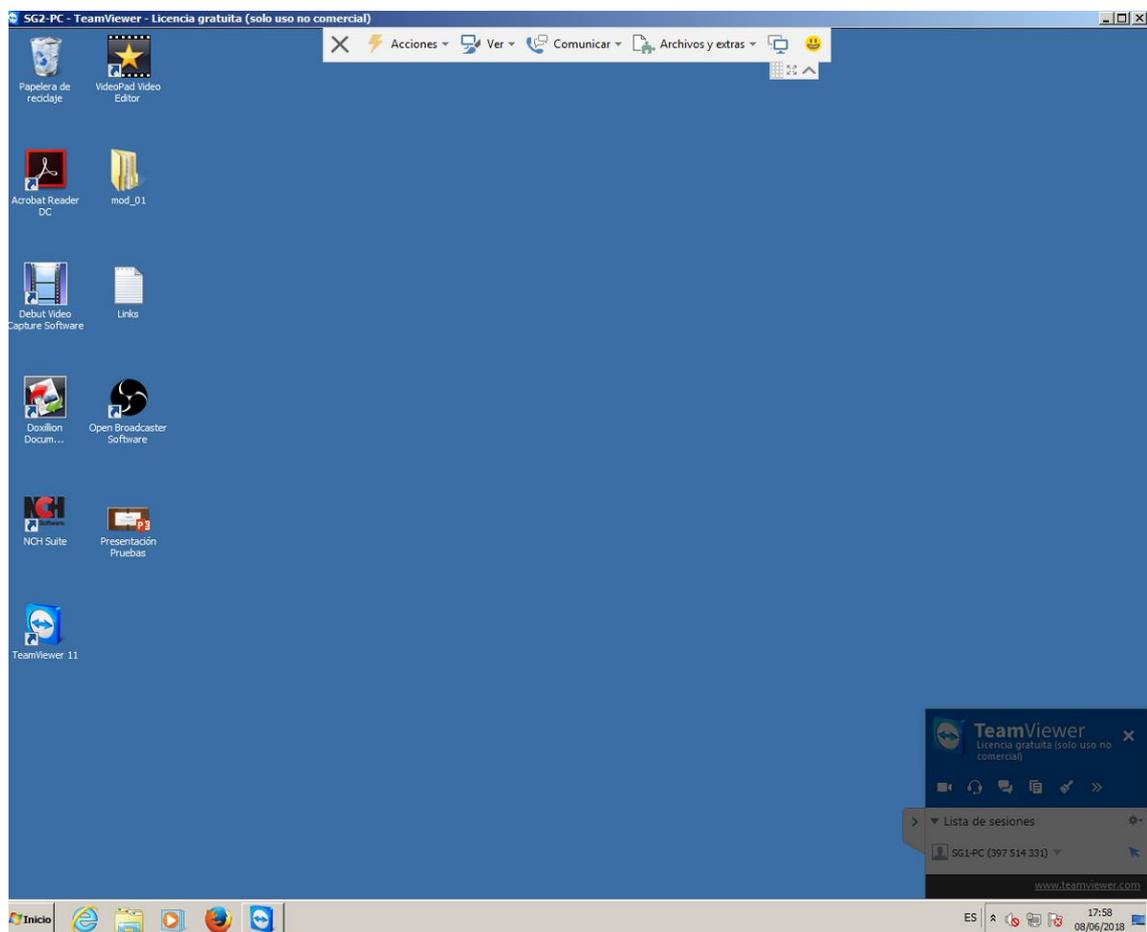


Ilustración 4.62. – Conexión remota desde SG1 a SG2

Una de las opciones que se han encontrado realmente importantes es que se pueden controlar tantos monitores como el sistema remoto tenga instalados. En este caso, nos permite lanzar la presentación y capturarla con algún programa de captura de pantalla.

También, permite configurar algunas opciones como resolución de pantalla, escala, establecer video o chat entre los participantes, entre otros.

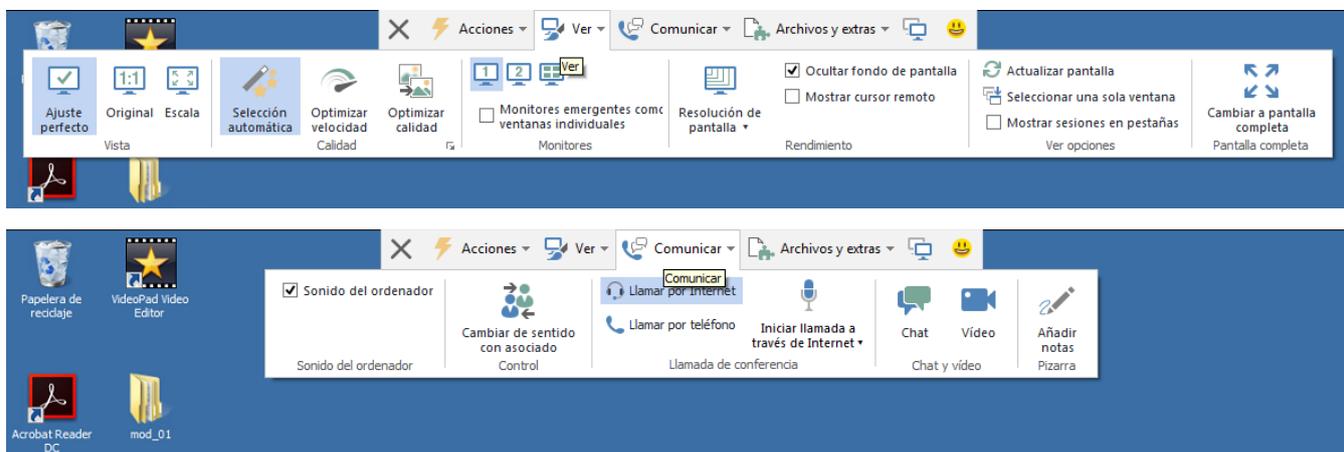


Ilustración 4.63. – Opciones en TeamViewer

4.2.3.4.- Ventajas y desventajas

Ventajas

- Permite controlar varios monitores, por lo que se puede lanzar y grabar presentaciones de forma remota.
- Fácil de utilizar.
- Interfaz sencilla.
- Las funcionalidades de la versión gratuita son más que suficientes.
- Permite procesar operaciones en dos sistemas distintos, pero controlando todo desde uno sólo.

Desventajas

- No se ha encontrado ninguna destacable

4.3.- Herramientas hardware

Como se ha visto en el apartado anterior, las diferentes alternativas software nos permiten capturar, editar y producir los videos educativos acordes a nuestras necesidades y requisitos. No obstante, se ha indagado también en la posibilidad de incorporar cualquier alternativa hardware que pudiera ser de utilidad para este proyecto y que supusiera un valor añadido a la calidad general del video educativo.

Por lo tanto, se describen a continuación dos herramientas que se han considerado de gran utilidad como complemento a la elaboración de los videos, a saber, un Teleprónter y una pizarra virtual o electrónica.



4.3.1.- Teleprónter

En los videos educativos que se graban en la sala Aulatel, se recomienda que el docente lleve preparado el contenido que desea explicar de tal forma que se produzcan los menores errores posibles y realice la presentación con una mayor confianza. A pesar de ello y de que se puede repetir la grabación tantas veces como se desee, la incorporación de cualquier herramienta adicional que ayude a la explicación del docente es bien recibida.

Es el caso del Teleprónter, un sistema de guiado que muestra en texto el contenido que el docente va a decir durante la explicación, lo que le permite realizar la presentación con mayor comodidad. Este dispositivo es muy utilizado en cine, televisión, discursos...etc. y permite al orador mantener su mirada hacia la audiencia sin tener que desviar la mirada hacia un guion de papel, que hace que la explicación sea menos natural.

Existen dos tipos principales de Teleprónter:

- **Teleprónter cámara:** formado por un espejo con características especiales (translúcido por un lado y reflectivo por otro), monitor y cámara soportados por un trípode. Es ampliamente utilizado en programas de televisión y noticieros.



Ilustración 4.64. – Teleprónter cámara

- **Teleprónter presidencial:** configurado especialmente para discursos donde el orador tiene en frente al público en directo, ayudándole a mantener un contacto directo. Generalmente formado por varias pantallas, inclinadas 45°, que le permiten dirigirse a todo el público presente manteniendo una postura y mirada cómoda y natural.

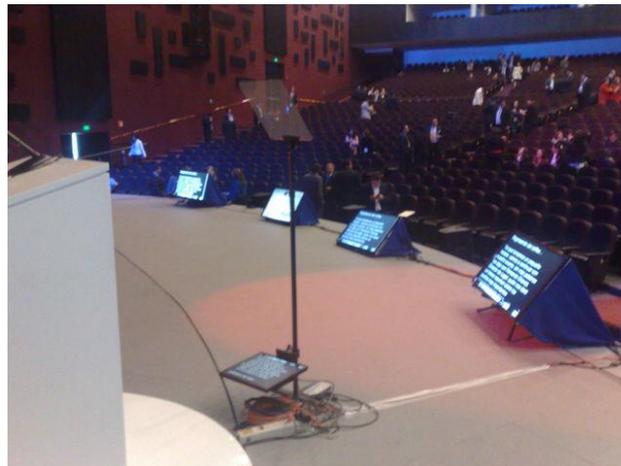


Ilustración 4.65. – Teleprónter presidencial

En lo que a este trabajo se refiere, debido a la funcionalidad que ofrece, el Teleprónter se conforma como una herramienta de gran utilidad, que permitiría al docente realizar su discurso con mayor facilidad, comodidad y sobre todo seguridad, lo que minimiza el tiempo de producción del video educativo. No obstante, la adquisición de este dispositivo implica el desembolso de una suma importante de dinero, que empieza en 200 euros con las unidades más baratas, por lo que se hace necesario buscar otra opción que se ajuste a las necesidades de coste mínimo o cero de este proyecto.

Es el caso de los Teleprónter online, un portal web donde se puede introducir un texto que más tarde se muestra en pantalla a la velocidad y tamaño que se requiera, lo que emula en cierta forma a los Teleprónter físicos. Aunque sí es cierto que éstos últimos son más precisos ya que la velocidad en la que se muestra el texto puede ser controlada por el orador con un pedal, sin duda esta alternativa gratuita puede ser también efectiva.

Si se busca por la red, existen varias páginas web que ofrecen este servicio, por lo que a continuación se explica una de las que se ha utilizado y probado en la sala, en el portal <http://www.freeteleprompter.org/>.

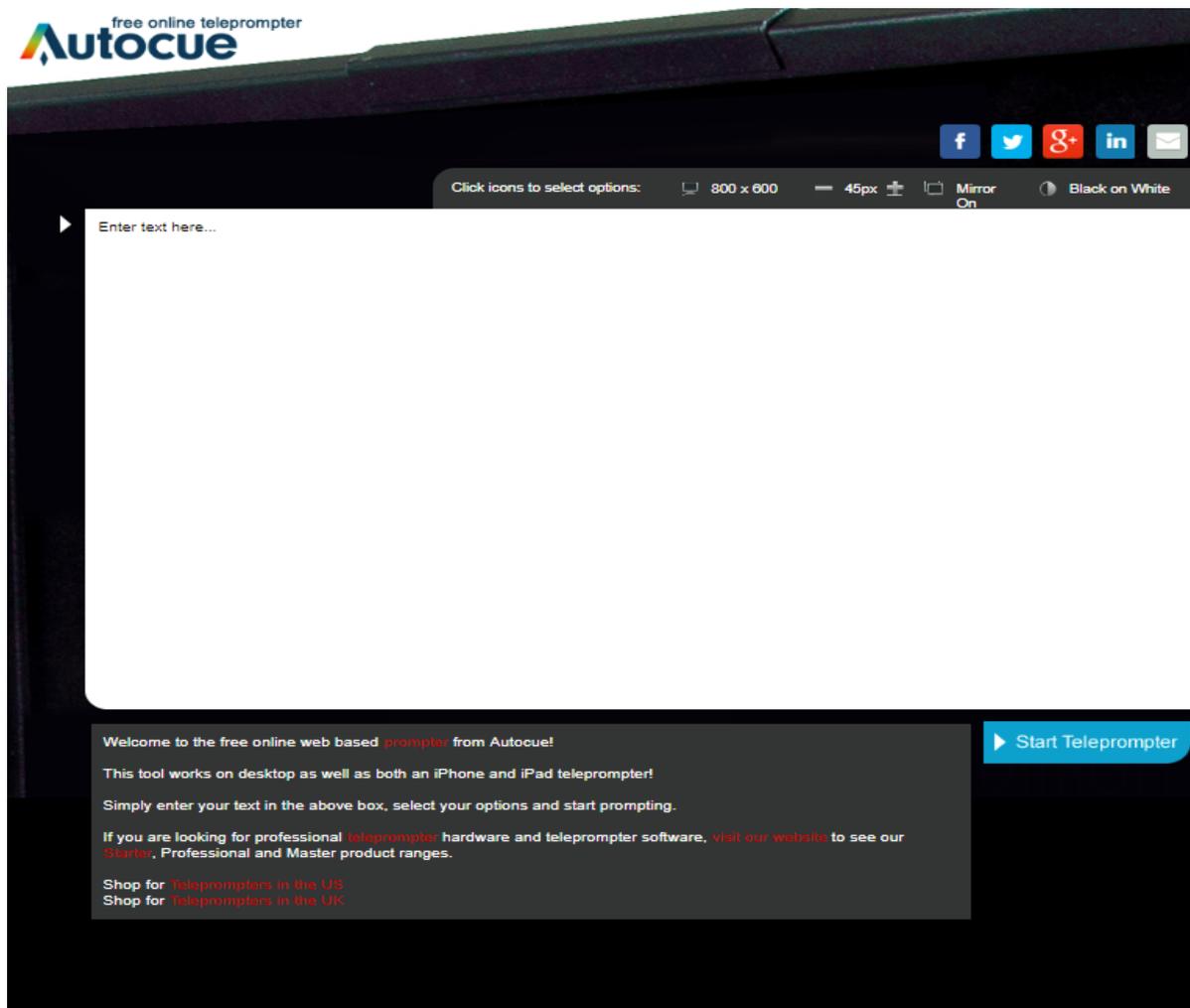


Ilustración 4.66. – Portal utilizado como Teleprónter

Como se puede observar, la interfaz es muy sencilla, basta con introducir el texto que se desea mencionar y ajustar unas pocas opciones de visualización del texto. En cuanto a estas opciones, esta herramienta ofrece inicialmente:

- **Ajuste de resolución:** las resoluciones disponibles son 800 x 600, 1024 x 768 y 1280 x 1024. Este parámetro variará en función del monitor que se utilice como Teleprónter.
- **Ajuste de tamaño de letra:** permite modificar el tamaño de la letra en píxeles.
- **Función espejo.**
- **Color de letra y fondo:** se puede configurar un fondo negro con letra blanca como viceversa.

Una vez insertamos el texto y ajustamos la configuración, se puede comenzar el Teleprónter, mostrando una pantalla como la que se tiene a continuación:

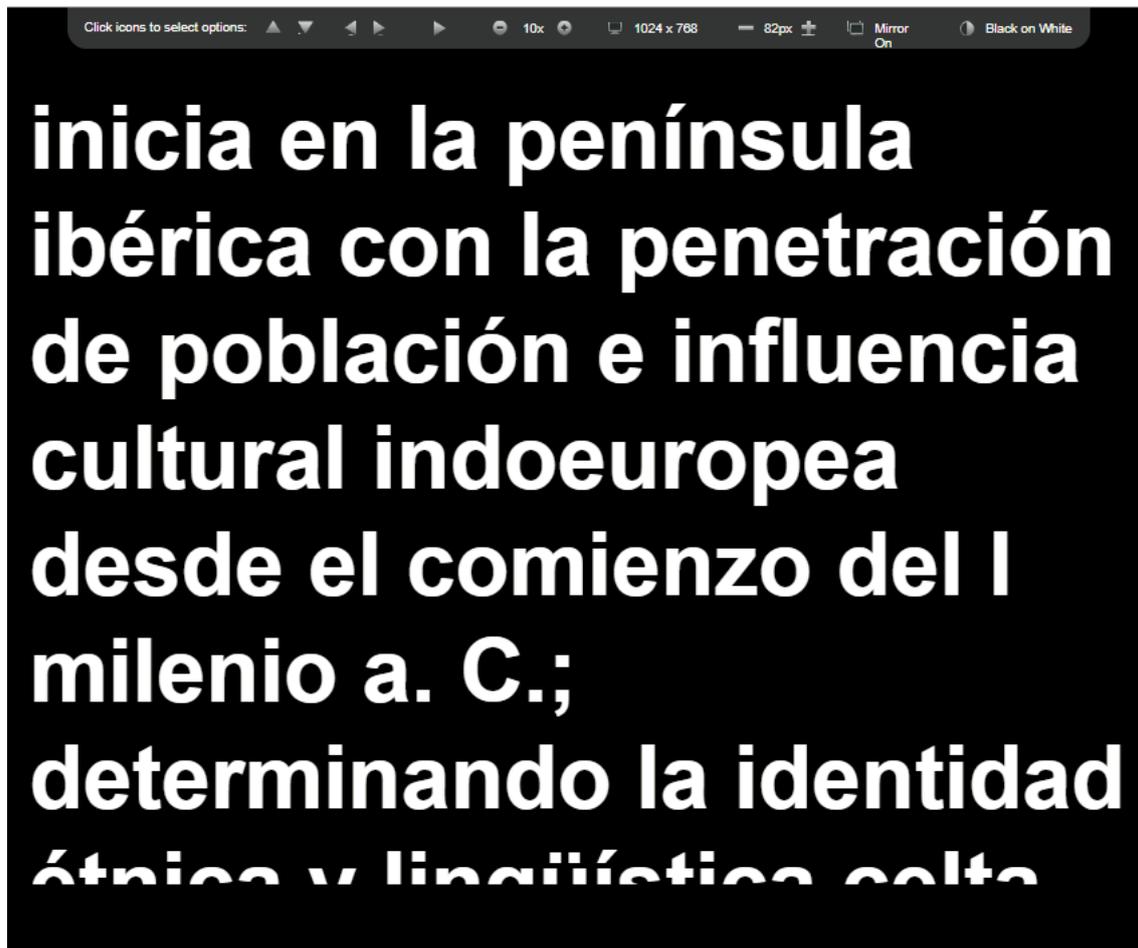


Ilustración 4.67. – Ejemplo de funcionamiento del Teleprónter Online

Como se puede observar, aparece alguna funcionalidad distinta a las vistas anteriormente ya que se incorporan las funciones de inicio y pausa, mover arriba y abajo, hacia delante o hacia atrás o velocidad de reproducción. Cabe destacar que estos parámetros pueden ser modificados en tiempo real, por lo que resulta interesante debido a que el responsable de grabación puede intervenir para ajustar el tamaño o velocidad de tal forma que ayude al docente a realizar correctamente su explicación.

4.3.2.- Pizarra electrónica

La sala aulatel cuenta con el dispositivo eBeam, una herramienta basada en tecnología de ultrasonido y posicionamiento por infrarrojos que permite convertir cualquier superficie (pizarra blanca, de tiza, tablero o pared) en una pizarra digital, creando de este modo un espacio interactivo de forma rápida y sencilla. Existen dos versiones de este producto que se diferencian entre sí por el tipo de conectividad, estas son, por bluetooth o por usb, siendo esta última con la que se cuenta en la sala. Además, su colocación es muy sencilla al contar con un sistema de pegado con imanes, que acopla el dispositivo a la superficie con seguridad.

Cabe destacar también su característica multiplataforma ya que es compatible tanto con Windows como con Mac y Linux.



Ilustración 4.68. – eBeam pizarra virtual

Este producto está compuesto de los siguientes elementos: el receptor eBeam, el software y el puntero interactivo, no obstante, se requiere complementarlo siempre con un proyector. Su funcionamiento entonces se basa en proyectar una imagen sobre la superficie a utilizar como pizarra para que el receptor eBeam recoja tanto esa imagen como los toques y escrituras que se realicen con el puntero.

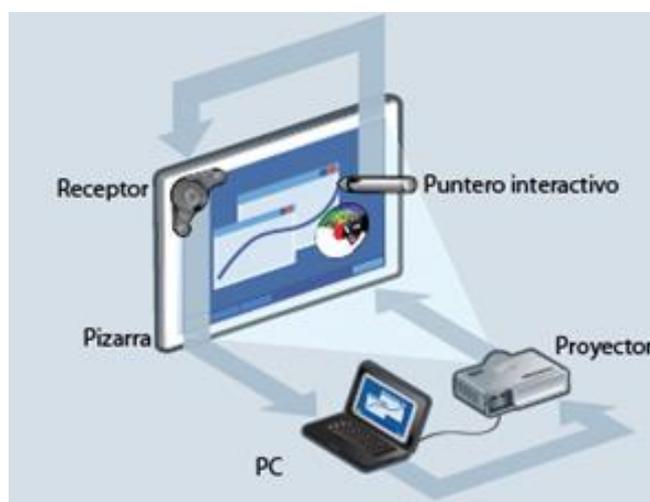


Ilustración 4.69. – Elementos utilización eBeam

Para que esto sea posible, eBeam ofrece un software específico denominado eBeam Interactive Suite que permite controlar diversos aspectos que ayudan a la interactividad de los usuarios con la pizarra. Esta suite está compuesta de tres herramientas:

- eBeam Home
- eBeam Scrapbook
- eBeam Tool Palette

La primera de ellas permite crear enlaces rápidos a aplicaciones, archivos o páginas web usadas frecuentemente. La segunda actuaría como una pizarra más tradicional ya que



permite crear diferentes pizarras virtuales donde escribir y desarrollar explicaciones por escrito por medio de dibujos o fórmulas matemáticas. Para ello, ofrece una serie de funcionalidades como rotuladores en distintos colores, formas geométricas, borrado, deshacer, resaltar...etc.



Ilustración 4.70. – eBeam scrapbook

En cuanto a la tercera herramienta, permite la interacción con los archivos y aplicaciones proyectados del ordenador a través del puntero interactivo. Funcionalidades tales como anotaciones, teclado, capturas de pantalla son algunas de las opciones disponibles.

Por último, aunque las opciones que ofrece eBeam son múltiples y abre un amplio abanico de nuevas posibilidades de explicación, también implica alguna desventaja. La principal de ellas es que debido a la utilización de un proyector y la necesidad de un profesor al pie de la pizarra hace que se creen sombras en la misma que dificultan su visualización. No obstante, existen soluciones para tal efecto, como por ejemplo la utilización de pantallas de televisión que eviten la utilización de proyectores que produzcan la sombra. A continuación, se muestra un ejemplo de lo anterior con un modelo eBeam más moderno, aunque el disponible en la sala también sería válido:

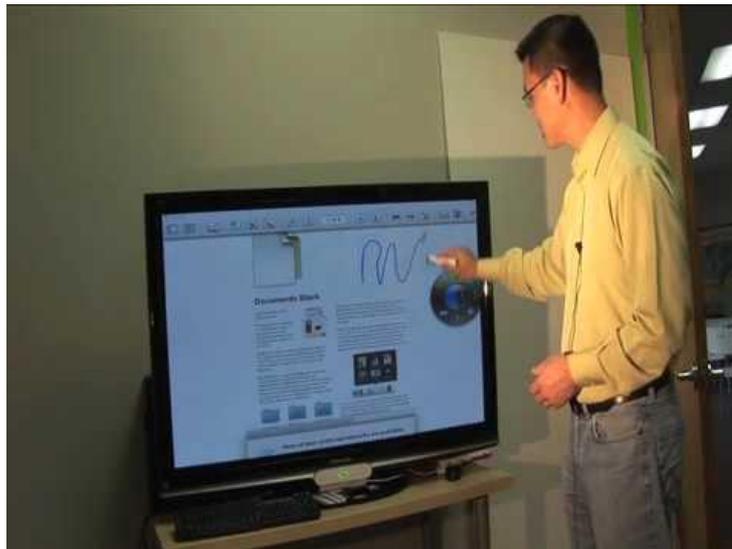


Ilustración 4.71. – Utilización eBeam con televisor

4.4.- Pruebas de microfonía

La colocación de los micrófonos se hace esencial a la hora de conseguir una correcta calidad de audio. La sala Aulatel cuenta con dos micrófonos de tipo dinámico, los cuales, son muy útiles en estudios de grabación donde la fuente de sonido está razonablemente cerca y el sonido es relativamente bajo. Uno de los problemas más frecuentes cuando se quiere realizar una captura de sonido es la denominada cancelación de fase que se produce cuando uno o varios micrófonos quieren capturar sonido de una misma fuente. En principio, a mayor número de micrófonos hay que tener más en cuenta este fenómeno, por lo que a continuación se describe en qué consiste y qué soluciones existen para corregirlo.

4.4.1.- Problemas de fase en dos micrófonos

Cuando una fuente de sonido llega a dos micrófonos separados por una cierta distancia existe una diferencia de tiempo de llegada del sonido a ambos micrófonos. Esto produce que las dos señales tengan la misma frecuencia, pero estén desfasadas en el tiempo, lo que implica que al sumarse ambas señales la amplitud de la señal resultante disminuya debido a la denominada cancelación de fase.

Estas cancelaciones pueden provocar en ocasiones una pérdida de cuerpo o graves importante, lo que disminuye la calidad del sonido. El caso extremo llegaría en la polaridad, es decir, cuando se produce un desfase de 180 grados y las ondas son exactamente iguales, se produce una cancelación total del sonido, no obstante, los dispositivos de mezcla de audio suelen tener opciones de inversión de polaridad para contrarrestar tal efecto.



En la siguiente imagen se observa este fenómeno, donde se cuenta con dos señales idénticas en frecuencia, pero con fase opuesta, lo que produce la cancelación del sonido:

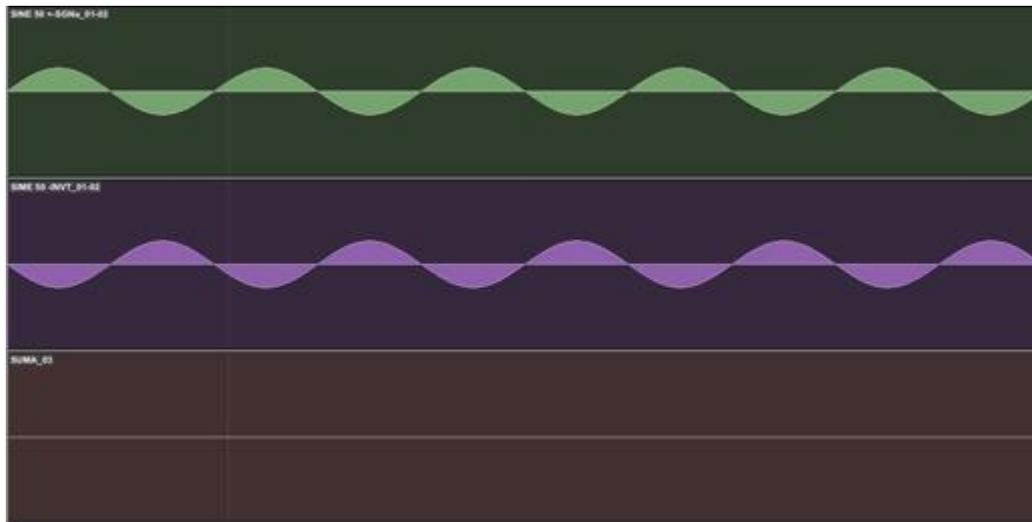


Ilustración 4.72. – Polaridad señales

Para minimizar los posibles efectos negativos que se puedan producir en nuestro sonido, existen varias técnicas que pueden mejorarlo, las cuales, se detallan a continuación.

4.4.1.1.- Regla 3:1

En el mundo de la microfónica existe la denominada regla 3:1, es decir, el segundo micrófono debe estar a una distancia 3 veces mayor que la distancia entre el primer micrófono y la fuente. La siguiente imagen muestra esta técnica donde se puede ver que el primer micrófono está a una distancia de 30 cm del sujeto y el siguiente micrófono más cercano está a 91 cm o más de la primera fuente.

Figura 19: La regla de la relación 3:1

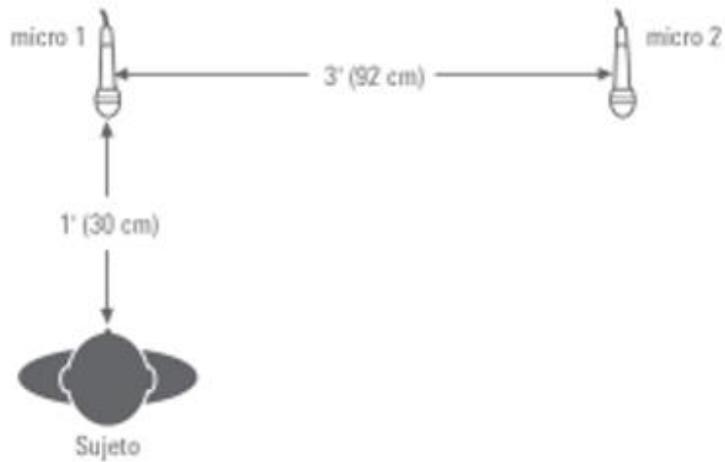


Ilustración 4.73. – Regla 3:1

4.4.1.2.- Técnica coincidente o XY

La técnica X-Y se utiliza con micrófonos del mismo tipo colocando las cabezas de los micrófonos lo más cerca posible formando entre sí un ángulo entre 90 y 110 grados, dependiendo de la fuente sonora y el sonido que se esté buscando. Además, el punto de unión de los dos micrófonos debe quedar mirando directamente a la fuente sonora. La corta distancia entre micrófonos hace que el sonido llegue prácticamente a la vez hasta ambos eliminando los problemas de fase existentes.

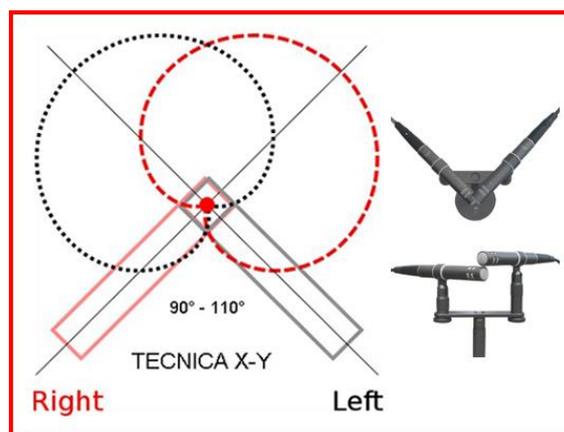


Ilustración 4.74. – Técnica X-Y



4.4.1.3.- Técnica ORTF

La técnica ORTF (Office de Radiodiffusion Télévision Française) separa los diafragmas o cabezales del micrófono 17 cm y separa sus ejes unos 110°. Con esta configuración se consiguen señales de audio muy similares a las que percibe el oído humano y el ángulo entre los dos hace que se emule el efecto sombra de la cabeza humana. Con esta técnica se capta el sonido más cálido y con una localización más precisa.

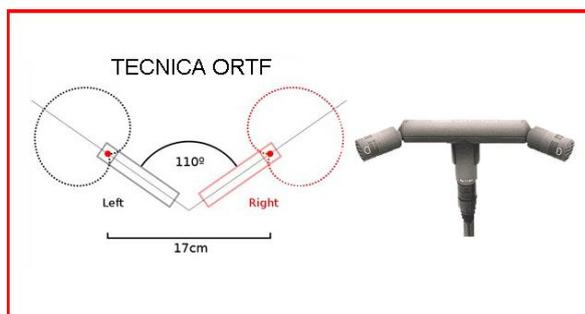


Ilustración 4.75. – Técnica ORTF

4.4.1.4.- Técnica NOS

La técnica NOS separa los micrófonos 30 cm formando un ángulo entre sus ejes de 90° y es recomendable para pequeñas distancias ya que si no perderá a bajas frecuencias debido al efecto de proximidad.



Ilustración 4.76. – Técnica NOS

4.4.1.5.- Técnica Faulkner

La configuración Faulkner se basa en colocar dos micrófonos apuntando directamente a la fuente sonora y separados 30 cm. Es recomendable colocar el par de micrófonos más



lejos de la fuente que otras técnicas para este caso, ya que hace un mejor balance entre el sonido directo y reverberante.

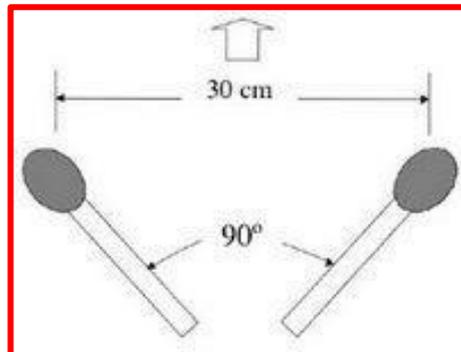


Ilustración 4.77. – Técnica Faulkner

4.4.2.- Un micrófono

La interferencia también se produce cuando sólo se cuenta con un micrófono y ocurre cuando el sonido se refleja en una superficie cercana y alcanza al micrófono más tarde que el sonido directo. Las consecuencias son parecidas a las que ocurren cuando tenemos dos micrófonos.

Para eludir este problema, podemos optar por diferentes técnicas como por ejemplo acercar el micrófono a la fuente de sonido, alejar la superficie reflectante del micrófono o utilizar un micrófono especializado, denominado comúnmente “de superficie” y que puede situarse muy cerca del plano reflectante. Como el plano reflectante está tan cerca del micrófono, las ondas directas y reflejadas llegarán prácticamente simultáneamente y se puede suponer que se suman más que cancelarse.



Figura 20: Efectos de las reflexiones



Ilustración 4.78. – Reflexiones utilizando un micrófono

4.4.3.- Consejos generales de sonido a la hora de impartir la clase virtual

- Hablar por el eje central ya que recogeremos la voz con más claridad y menos distorsionado, evitando que otros sonidos cobren importancia.
- Colocar la boca entre unos 15 y 30 cm de distancia del micrófono. Se debe colocar el micrófono lo suficientemente cerca como para no captar reflexiones y reverberaciones de la sala. Tampoco se debe colocar demasiado cerca ya que debido al efecto de proximidad puede que la voz suene “opaca” o demasiado grave.
- Mantener el micrófono distante de superficies planas y rígidas, como por ejemplo mesas y atriles ya que puede afectar a la calidad del sonido captado.
- Hablar directamente al micrófono ya que si no lo hacemos el sonido tiende a quedar apagado o mate.

4.4.4.- Pruebas realizadas sobre las diferentes técnicas

Para comprobar estas técnicas, se han realizado una serie de grabaciones de prueba desplazando y configurando los micrófonos tal y como se explica en el apartado anterior, de tal forma que se compruebe sus características y efectividad, así como su adecuación a la sala Aulatel.



En primer lugar, se ha realizado una prueba con un solo micrófono. Debido a que no se cuenta con un micrófono de superficie especializado y la prueba se ha realizado con el micrófono sobre un atril que se comporta como un elemento reflectante, el sonido que se percibe es bastante débil y hueco, lo que lo hace no muy adecuado para esta finalidad.

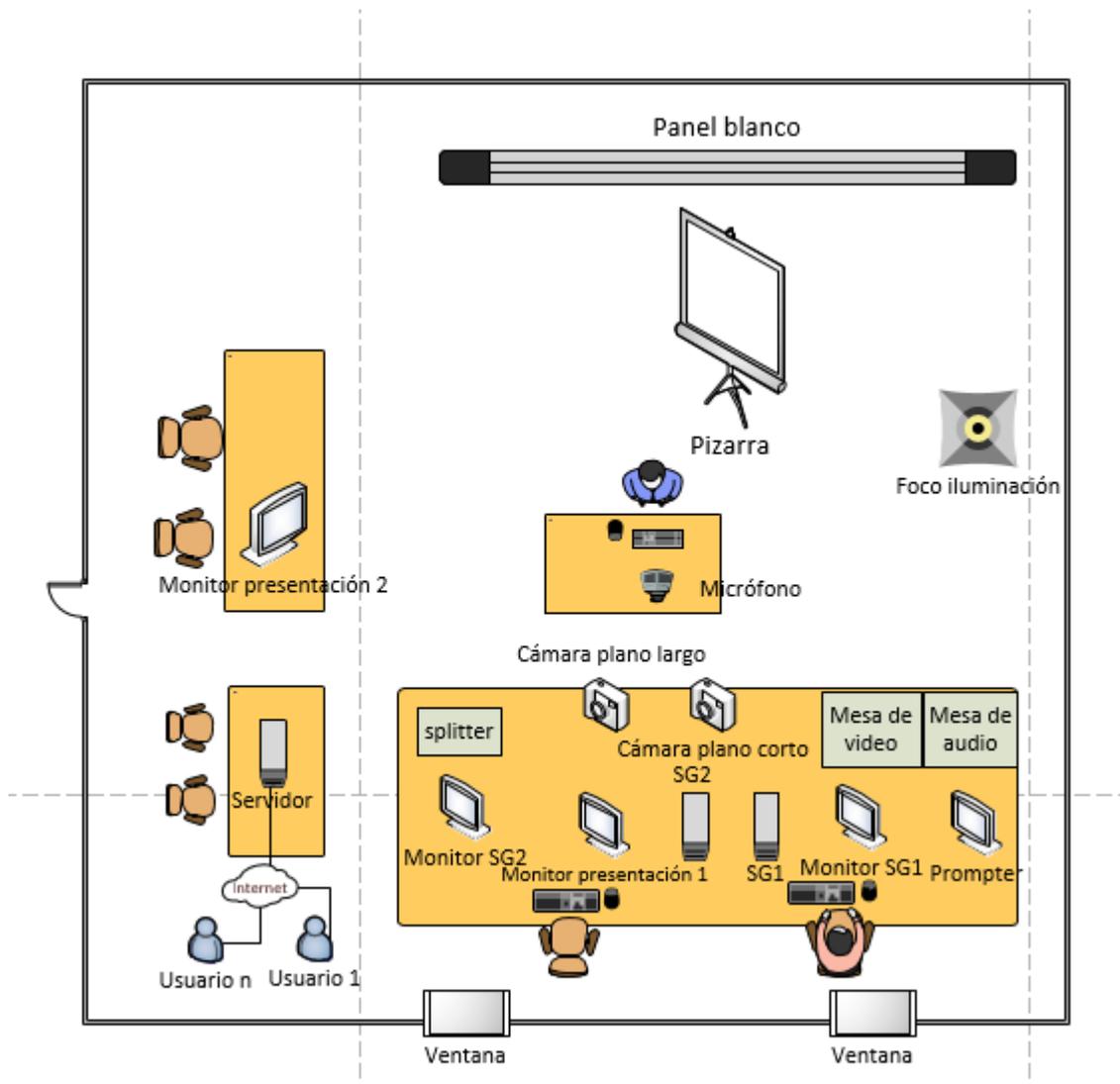


Ilustración 4.79. – Configuración con un solo micrófono

A continuación, se realizan las pruebas con dos micrófonos para comprobar si realmente mejora la calidad del sonido. En cuanto a la técnica 3:1, se prueban dos configuraciones, la primera se corresponde con la que ya se contaba en la sala y consta de un micrófono en el atril del docente y otro en la mesa de producciones, cerca del responsable de grabación.

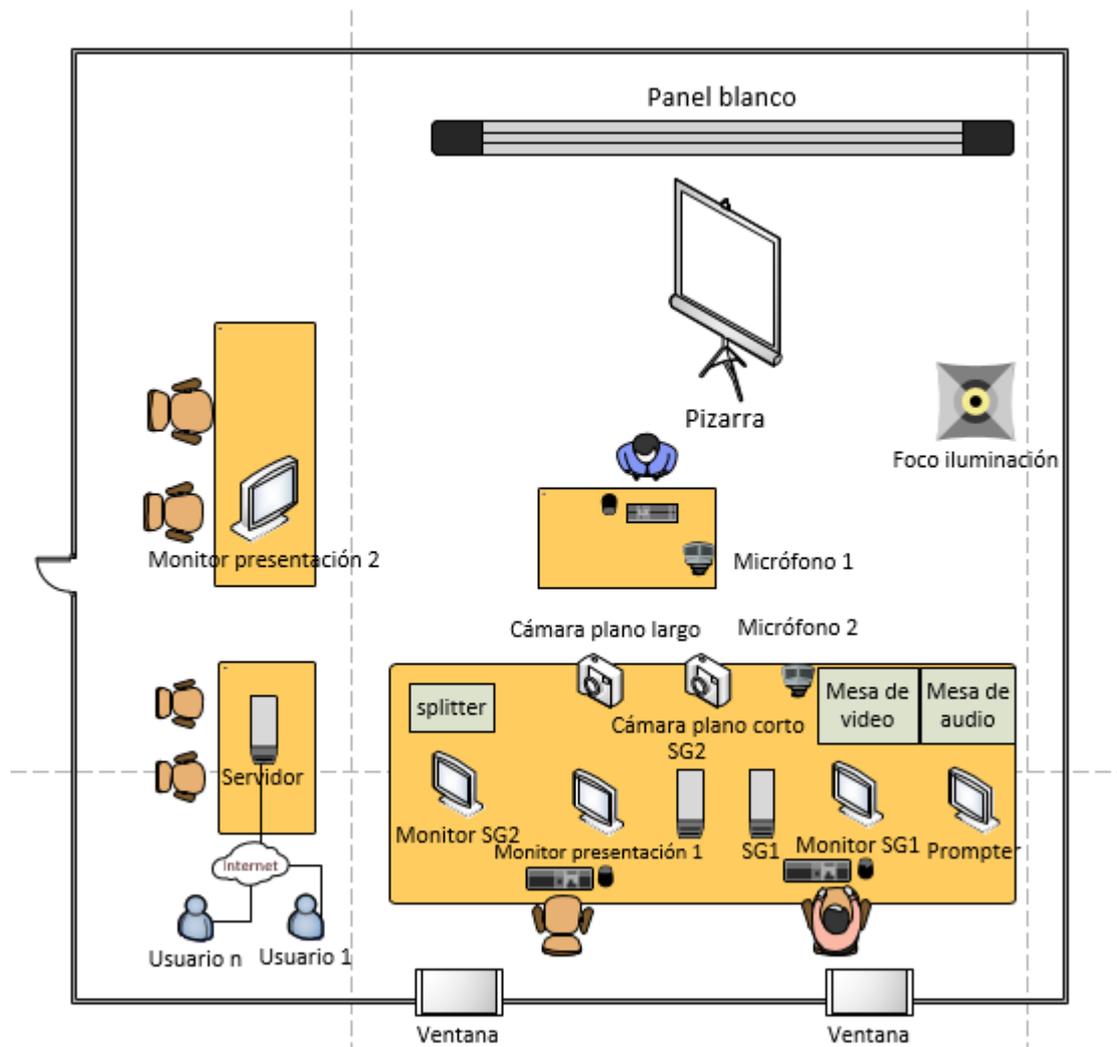


Ilustración 4.80. – Situación de los micrófonos al empezar el proyecto

Debido a que el segundo micrófono está muy cerca de una persona que podría realizar algún sonido, se cambia de posición el segundo micrófono hacia una zona más aislada, tal y como se muestra a continuación:

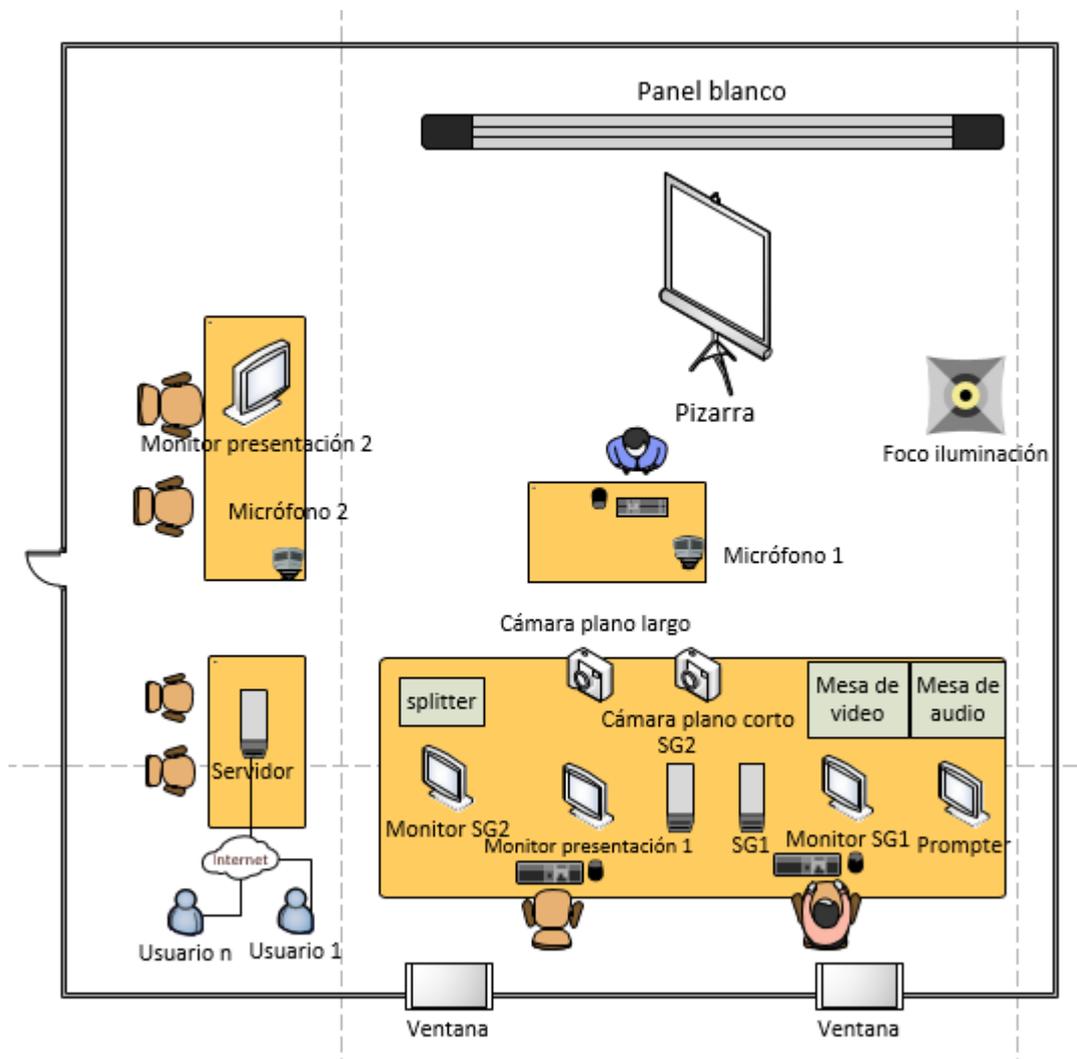


Ilustración 4.81. – Modificación de posición del segundo micrófono a una más aislada

Tras finalizar estas pruebas, cabe destacar principalmente que el sonido que se recoge por parte de la fuente es mayor. No obstante, se percibe que el sonido sigue sin recogerse adecuadamente, percibiendo reverberación en el mismo y además un ruido de fondo mayor en la primera configuración.

Por último, se comprueban las técnicas donde los micrófonos se encuentran más cercanos, obteniendo esta vez mejores resultados. Para ello, se han dispuesto los micrófonos respetando los ángulos y distancias que se detallan en el apartado anterior.

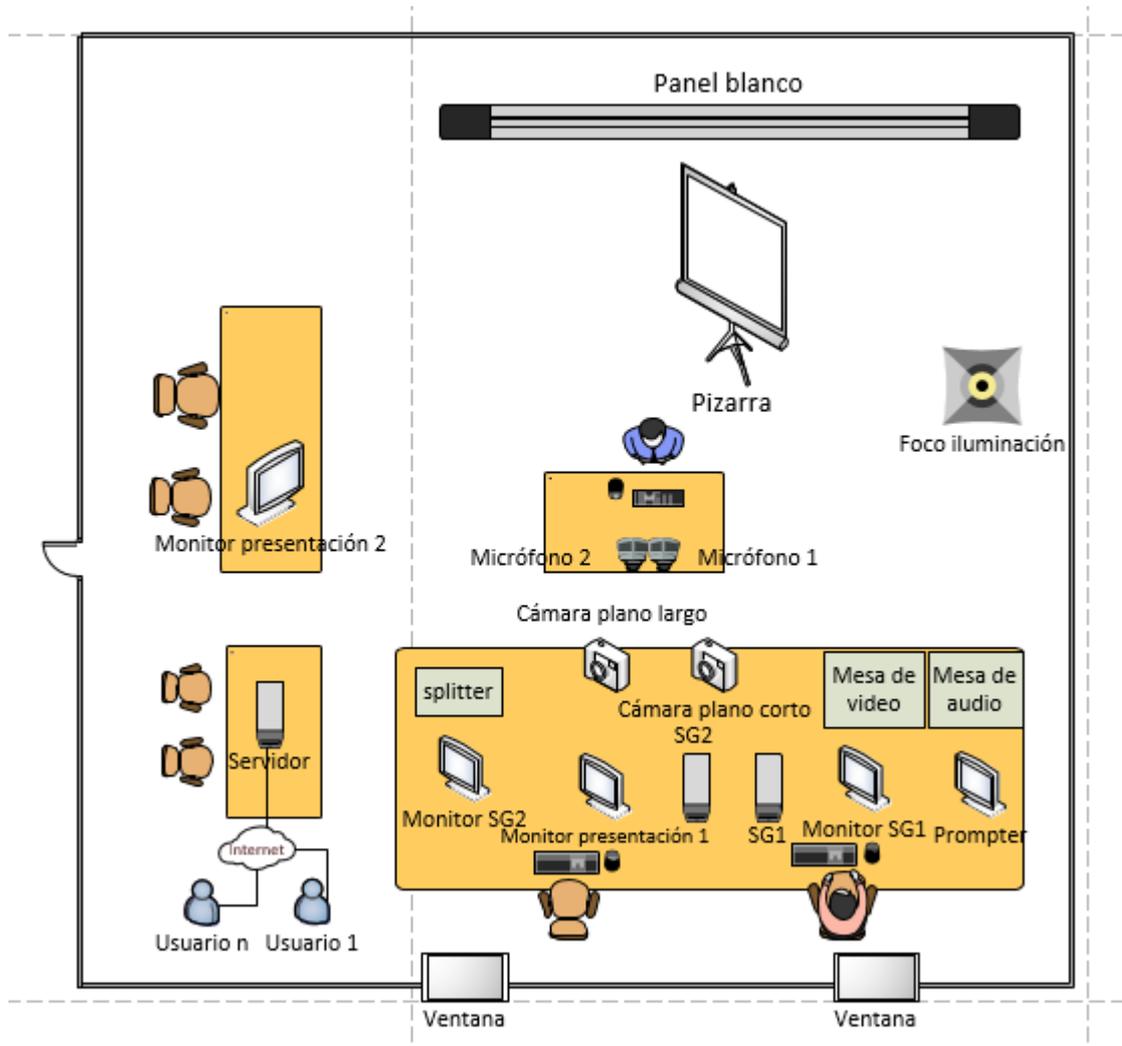


Ilustración 4.82. – Posición de los micrófonos para probar las técnicas anteriormente citadas

Debido a las características de la sala y la mayor proximidad de los micrófonos entre sí, la calidad del sonido aumenta notablemente percibiendo un sonido más nítido en todas ellas, no obstante, a pesar de no haber casi diferencias la técnica XY coincidente se erige posiblemente como la de mejor calidad. Esto puede ser debido a que es la única técnica que junta los cabezales de ambos micrófonos reduciendo los posibles problemas de fase que se producen en la sala y conformando un sonido más claro y nítido, por lo que se toma esta técnica como la más adecuada a utilizar en este proyecto.

5.- DIRECTRICES Y CONSEJOS DE EXPOSICIÓN

5.1.- Antes de la emisión

5.1.1.- Preparación de la emisión

En primer lugar, es adecuado definir una duración de la grabación adecuada, principalmente para captar la atención de los alumnos. Según los estudios y datos tomados por parte de los responsables del proyecto Polimedia, el cual, como se ha comentado en apartados anteriores nace a la par que Aulatel, dejan patente la clara relación que existe entre el número de visualizaciones y el tiempo de duración del vídeo.

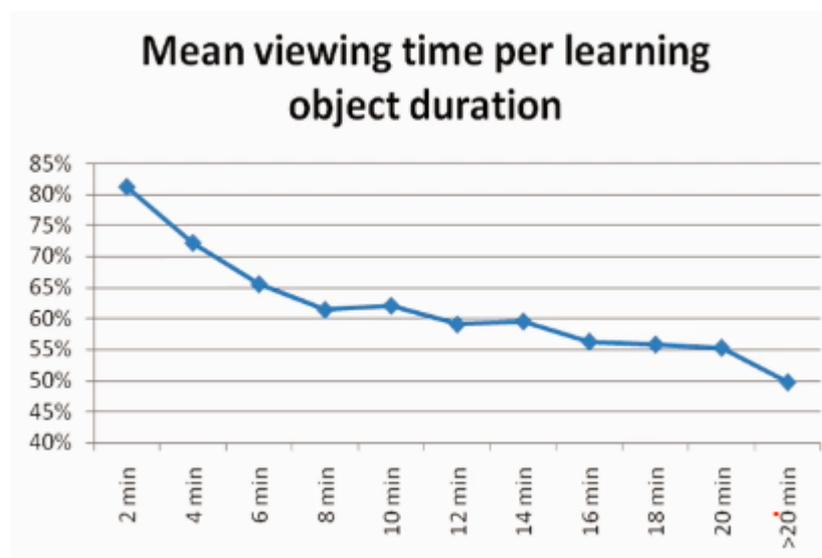


Ilustración 5.1. – Relación audiencia-duración del video educativo

Como se puede ver en la imagen anterior, la atención de los alumnos va disminuyendo a medida que la duración del video se hace más larga. Evidentemente, es difícil hacer llegar ciertos conocimientos en un vídeo de 2 a 4 minutos que es cuando mayor porcentaje de visualización hay, por lo tanto, se establece un rango de duración de 8 a 12 minutos aproximadamente, ya que permite explicar una serie de conceptos detenidamente manteniendo un nivel de visualización óptimo.



Además, aunque la grabación se puede repetir tantas veces como se quiere ya que no es una emisión en directo, es recomendable evitar improvisaciones por lo que se elaborará un guion de la ponencia con el siguiente esquema:

Sección	Descripción	Duración
Introducción	Enmarcar el tema sobre el que se tratará a continuación y despertar el interés del público	0,5–1 minutos
Desarrollo	Exposición de los conceptos e información de forma clara, sencilla y ordenada	7 - 10 minutos
Conclusiones	Comentar rápidamente los puntos importantes que se han tratado	0,5 – 1 minutos

Tabla 5.1. – Esquema presentación oral

5.1.2.- Visita a la sala Aulatel

Aunque no está del todo claro cómo se va a gestionar la sala de producciones de Aulatel en un futuro en el sentido de si se va a disponer de una persona que se haga responsable de la generación y edición del video educativo o deberán de ser los docentes quien se encarguen de forma independiente de realizar sus producciones, cabe destacar que en este proyecto siempre se ha intentado conseguir un sistema de producción lo más sencillo posible.

No obstante, es interesante que los ponentes conozcan el aula de producción de cara a familiarizarse con él y resolver todas sus dudas para que a la hora de grabar se sientan lo más cómodos posibles.

De este modo, esta visita se puede aprovechar para que los responsables de esta sala expliquen a los docentes aspectos como la metodología de trabajo, las herramientas de exposición con las que cuentan y la comunicación antes las cámaras (entonación, posición, movimientos, planos...etc.).

5.1.3.- Requisitos de atuendo

Dependiendo del fondo que se utilice en la grabación, existen unas recomendaciones a seguir en cuanto a color y estampado de la ropa que se utilice durante la emisión. Por ejemplo, se pueden citar las siguientes:

- **Si se tiene un fondo blanco:** evitar ropa de color claro. Es más aconsejable utilizar colores llamativos que resalten sobre el color blanco.
- **Si se tiene un fondo oscuro:** evitar colores oscuros como el negro, gris, azul...etc.

Además, se deben de evitar estampados con cuadros, rayas o formas variadas, es más recomendable llevar prendas con colores planos, sin ningún dibujo.



Ilustración 5.2. – Recomendación de indumentaria

5.1.4.- Materiales a utilizar

Debido a que se intenta conseguir una clase virtual lo más parecida posible a una presencial, es necesario utilizar materiales que ayuden a la explicación del docente y la comprensión del alumno. Por lo tanto, es necesario que las presentaciones en PowerPoint se hagan de la forma correcta, por lo que disponer de una plantilla que se ajuste a las necesidades del sistema se hace indispensable. En cuanto a esta plantilla, deben reunir, al menos, tres características básicas:

- No utilizar un tamaño de letra mayor que 12 para facilitar el visionado al alumno.



- No cargar demasiado las transparencias. Si hay mucho texto es probable que se dificulte la comprensión del alumno.
- Recomendable una transparencia de despedida.

Por último, hay que tener en cuenta que los videos educativos pueden ser visionados por personas de todo el mundo, con recursos técnicos diferentes (Ancho de banda de la red y hardware principalmente) por lo que se hace indispensable que el material sea lo más ligero posible, de tal forma que se pueda garantizar la mayor disponibilidad a los usuarios.

5.2.- Durante la emisión

5.2.1.- Nivel oral

En cuanto a la exposición oral, se deben seguir unas pautas para la correcta transmisión de los contenidos:

- Vocalizar correctamente y reforzar con el tono la información más relevante.
- Realizar pausas para que los alumnos puedan asimilar el contenido y el ponente realice la exposición con calma.

Además, es interesante que el ponente mantenga la atención del alumnado en todo momento, captando el interés con su explicación.

5.2.2.- Nivel visual

El lenguaje no verbal toma gran importancia en este tipo de videos educativos por lo que el objetivo del ponente debe ser la de realizar la exposición con el mayor dinamismo y naturalidad posible, por lo que es aconsejable que la presentación se realice de pie. Esto va a permitir un mayor rango de movimientos, gesticulación e interacción que ayuda a ganar la atención del alumno.

Por lo general, el ponente debe evitar movimientos tales como balanceos, desplazamientos laterales y movimientos demasiado bruscos o rápidos. No obstante, el ponente tendrá un área delimitada por la que se podrá mover ligeramente para propiciar la naturalidad de la explicación



6.- PÁGINA WEB

El objetivo del proyecto Aulatel, aparte de producir videos educativos que sirvan de utilidad a la comunidad, es difundir este contenido a través de internet. Para ello, este proyecto se ha dividido en dos partes diferenciadas, la primera correspondiente a la producción del contenido y la segunda a la difusión del mismo a través de una página web, la cual, ha sido desarrollada por otro alumno de la Universidad de Oviedo. En este capítulo se resumirá brevemente su trabajo, de tal forma que queden explicadas las dos partes que definen este proyecto en su conjunto y así tener una visión global del mismo.

Para empezar, uno de los primeros condicionantes de esta parte del trabajo ha sido la compatibilidad de la página web con los diferentes dispositivos electrónicos que existen en la actualidad y es que hoy en día no sólo se visualizan a través de un ordenador personal, sino que existen otros dispositivos tales como tabletas o teléfonos móviles que son muy utilizados para navegar por internet. Por lo tanto, se ha buscado que la página web sea multidispositivo o lo que es lo mismo basada en diseño responsivo, que es una técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en dispositivos distintos.

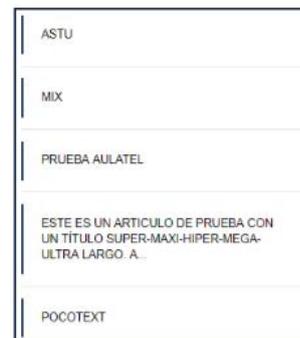
Para ello, se debe redimensionar y colocar los elementos de la web de tal forma que se adapten a cada dispositivo reduciendo el tiempo de desarrollo y contenidos duplicados. Gracias a este diseño, los usuarios pueden acceder a los contenidos desde diferentes dispositivos aumentando de esta forma el abanico de posibilidades y por lo tanto la facilidad y disponibilidad de visualización. En este caso, para materializar este trabajo, se han utilizado los siguientes lenguajes de programación: Java, HTML, Css y Jsp.

Una vez establecidas las características de la página web, se procede a explicar su interfaz y las funcionalidades que ofrece. En primer lugar, la página principal ofrece un encabezado con un menú desplegable formado por las tres ramas de ingeniería que se ofertan en la escuela Politécnica de Gijón. Este menú desplegable está formado por tres niveles, a saber, la rama de ingeniería, la titulación y por último las asignaturas de dicha titulación. Además, ofrece dos apartados donde se puede acceder por un lado a los vídeos más vistos y por otro lado a las novedades del portal que se irán reproduciendo en carrusel, ofreciendo un menú a su lado de accesos directos a los mismos.



Ilustración 6.1. – Menú desplegable y sección de los videos más vistos

Lo más visto



Novedades



Ilustración 6.2. – Sección de novedades del portal



También, existen enlaces tanto para las principales redes sociales de la escuela como para las diferentes secciones de la página, además de ofrecer un directorio A-Z, un mapa web y un acceso a área privada.

En cuanto al mapa web, es útil si no se desea utilizar los menús desplegables de la página principal. Como se puede observar, la página sigue una estructura árbol de tres niveles (ejemplo: Telecomunicaciones, Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación y Diseño Digital Avanzado)

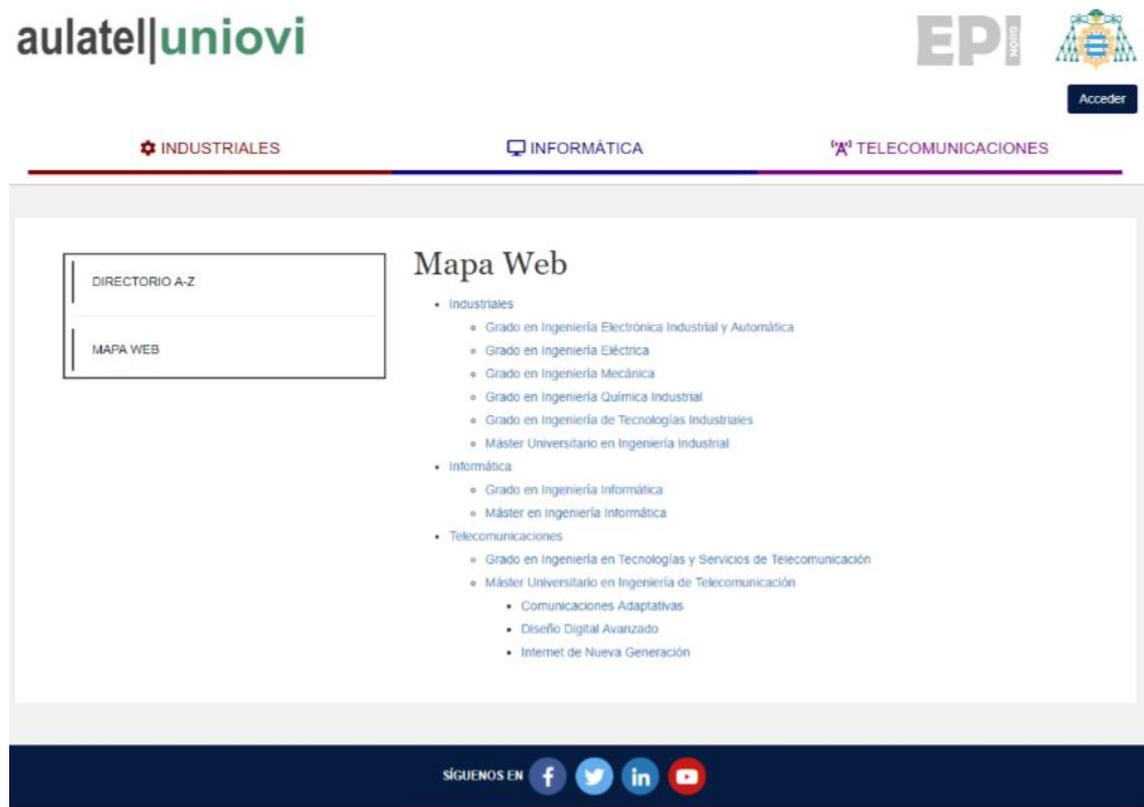


Ilustración 6.3. – Mapa Web

Si se entra en alguna de las secciones del árbol descrito anteriormente, se abrirá una página con los contenidos relacionados con esa sección y nuevamente una sugerencia de los más vistos y novedades de dicha sección, ya sea de 1º, 2º o 3º nivel.



Ilustración 6.4. – Sección rama telecomunicaciones

Para la visualización del contenido, el alumno debe tener una cuenta registrada y se le dará acceso a los contenidos de las asignaturas de las que esté matriculado. Como se puede observar en la imagen de abajo, los videos pueden venir junto a un texto incorporado, que sirve de transcripción de los contenidos transmitidos en el video.

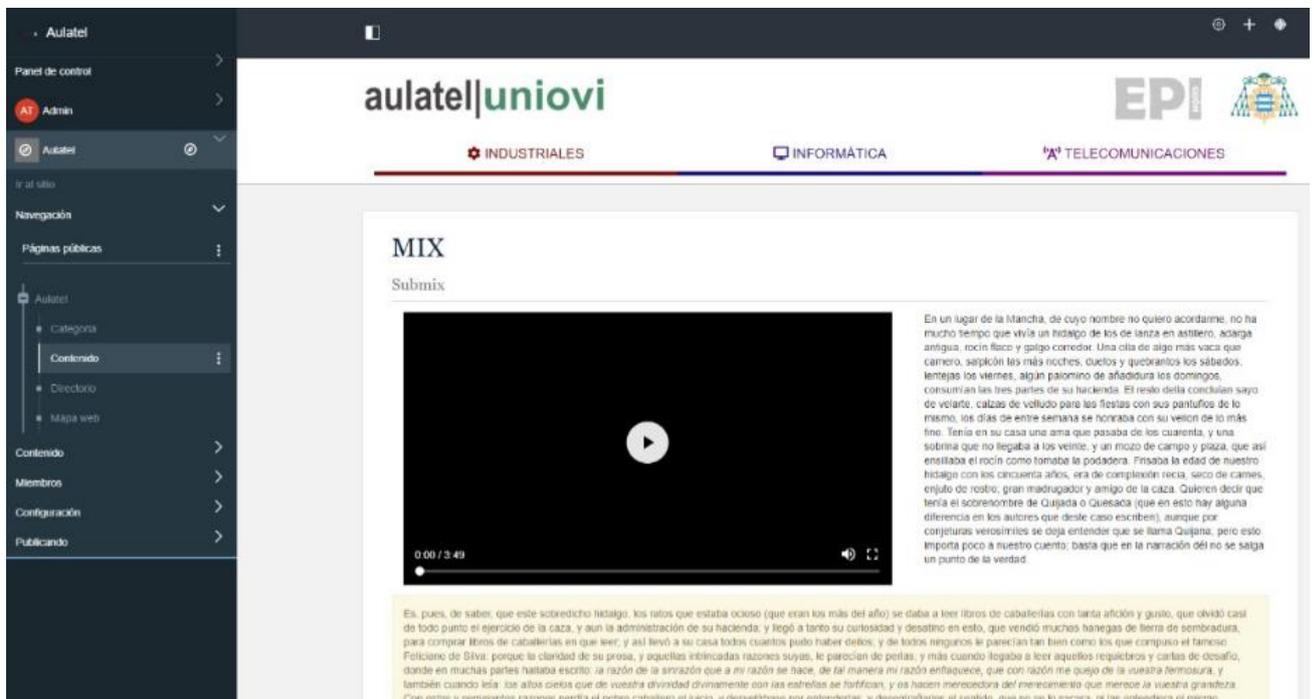


Ilustración 6.5. – Ejemplo de entorno en un video cualquiera

Por último, se permite también el acceso a otros contenidos, tales como documentos, presentaciones o multimedia que se pueden descargar para su visualización de forma local.

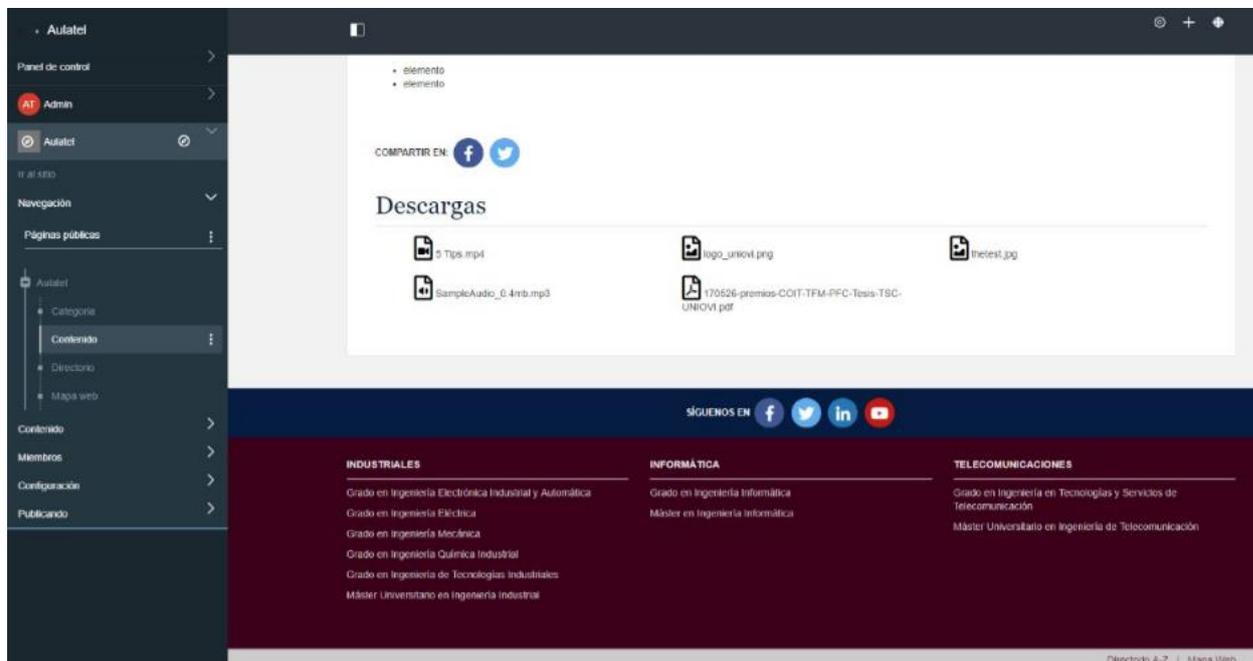


Ilustración 6.6. – Enlaces de descarga de los diferentes documentos



7.- CONCLUSIONES

7.1.- Propuesta final

Realizado el estudio sobre las diferentes alternativas software y hardware a aplicar en el estudio de grabación Aulatel, se cuenta con los conocimientos necesarios para plantear una solución final. En primer lugar, cabe destacar que el formato de video escogido para la difusión de los contenidos educativos es el formato MP4. Como se ha explicado en el apartado de formatos de video, este formato se caracteriza por ofrecer una gran compatibilidad, facilitando la integración con la mayoría de dispositivos que existen actualmente.

Por otro lado, ofrece una alta calidad de imagen, nunca inferior a los formatos de la competencia manteniendo un tamaño de archivo relativamente pequeño. Este último aspecto ha sido el más determinante, ya que como se puede comprobar en las pruebas realizadas con Debut Video Capture Software es el formato que menor espacio ocupa. Este aspecto es muy relevante ya que la finalidad de estos videos es su difusión por internet por lo que se requiere una alta tasa de compresión que permita una descarga de los archivos lo más rápida posible. Por lo tanto, este formato se posiciona como el mejor de todos por su alta compatibilidad con dispositivos, su alta calidad de imagen y su reducido tamaño.

Una vez definido el formato de video a utilizar, es necesario definir qué alternativa software es la más adecuada tanto para la captura de la explicación del docente a partir de las cámaras de video como la presentación que utiliza procedente de uno de los monitores del estudio, de tal forma que más adelante se pueda editar y formar un video con estas partes integradas. Por un lado, la opinión sobre Microsoft Expression Encoder 4 había quedado muy mermada al no reconocer la tarjeta de video Osprey, lo que imposibilita la grabación de la explicación del profesor, quedando solo la opción de utilizar la herramienta Screen Capture para capturar la presentación en uno de los monitores.

Si se optara por utilizar este software única y exclusivamente para la captura de pantalla, habría que optar por la versión de pago para codificar el video en formato mp4, que es el elegido para esta finalidad, además de que en su versión gratuita no se pueden realizar grabaciones de más de 10 minutos, lo cual, es bastante probable que se supere en alguna ocasión. Además, aunque su interfaz no es muy complicada, se considera más intuitiva la perteneciente al software Debut Video Capture, que es el elegido para la captura tanto de la explicación del docente como de la presentación utilizada.

Debut Video Capture es el software que más ventajas ofrece al usuario, ya que permite grabar tanto la presentación utilizada de uno de los monitores como la grabación de la explicación, al reconocer la tarjeta de video Osprey utilizada para capturar el video de las cámaras. También, uno de los puntos a favor de esta herramienta es que ofrece una versión



gratuita para uso no comercial, que ha sido la utilizada en las pruebas y ofrece unas funcionalidades más que suficientes para la finalidad que se le encomienda, siendo también un software ágil y muy intuitivo. No obstante, si se quisiera contar con la versión de pago, ésta cuesta 30 euros, precio totalmente asumible por cualquier organización.

El aspecto más diferenciador en este programa es que no ofrece un amplio abanico de funcionalidades como puede ser Microsoft Expression Encoder 4, pero las que ofrece son realmente útiles y más que suficientes. Esto es muy interesante ya que los usuarios de este sistema no son profesionales del sector, por lo que ofrecer una herramienta que aúne los aspectos más importantes es de gran ayuda para los mismos ya que simplifica el proceso de utilización.

Una vez se tienen las grabaciones realizadas, es hora de pasar al proceso de edición y producción del video educativo. En cuanto a esta parte, se han estudiado los programas Camtasia Studio 8 y VideoPad, los cuales, tienen unas características muy parecidas, idénticas en algunos aspectos como la distribución de la interfaz y en ambos casos se ofrece una gran variedad de posibilidades de edición gracias a los distintos efectos y transiciones que se pueden aplicar al video. Por lo tanto, la elección de uno u otro se ha apoyado en otros pequeños detalles que, aunque no son tan visibles, son verdaderamente importantes.

En primer lugar, cabe destacar que Camtasia Studio 8 ofrece una versión de prueba de tiempo limitado, el cual, una vez expira hay que abonar 150 euros para seguir utilizándolo. Esto supone una gran ventaja para VideoPad ya que el utilizado en el estudio de grabación ha sido la versión gratuita siempre y cuando sea para un uso no comercial, lo que se ajusta a la condición de bajo coste de este trabajo. No obstante, si se quisiera adquirir, su coste sería de 60 euros, menos de la mitad que Camtasia Studio 8.

Por otro lado, quizás se ha percibido una mayor facilidad de uso en Camtasia Studio 8 en lo que al manejo de cada archivo multimedia se refiere, lo que no quiere decir que en VideoPad no sea fácil de usar, simplemente no es tan intuitivo, aunque las funcionalidades están fácilmente accesibles igualmente. No obstante, VideoPad ofrece la funcionalidad que se ha considerado más interesante en este tipo de programas y es la posibilidad de guardar plantillas de los efectos que se apliquen a los archivos multimedia. Esta posibilidad permite guardar la posición y tamaño de cada elemento que compone el video y aplicarlo más adelante a grabaciones posteriores, por lo que el operador sólo tendría que realizar las grabaciones, importarlas al software y aplicar las plantillas para colocarlo todo en su sitio, evitando configurar cada elemento cada vez que se quiera producir un video. Esto simplifica mucho el proceso de producción de los videos y facilita al operador el manejo del software.

También, aunque las pruebas no hayan sido muy satisfactorias, ofrece la posibilidad de aplicar el croma no sólo por color sino por brillo, a diferencia de Camtasia Studio 8, lo que amplía las posibilidades de eliminación del fondo del estudio de grabación. Además, permite la exportación del video final en mp4, formato elegido para tal finalidad.



Por lo tanto, se propone como solución final la utilización de Debut Video Capture Software + VideoPad Editor para el proceso de grabación y producción de videos educativos en el estudio Aulatel. En un capítulo posterior, se indicará un protocolo de operación con estos programas, de tal forma que quede determinado para futuros usuarios cómo se produce un video educativo con estas herramientas.

7.2.- Valoración sobre el desarrollo del trabajo

Una vez finalizado este trabajo, cabe resaltar algunas opiniones personales acerca de la elaboración del mismo. Para empezar, este trabajo ha supuesto un verdadero reto debido a que se ha basado en la reutilización de un equipamiento mayormente anticuado y obsoleto, por lo que en muchas ocasiones ha habido problemas de compatibilidad con las herramientas software y hardware más actuales que hubo que solventar con diferentes ideas a coste muy bajo o cero.

Además, debido a que las características del estudio no son las más adecuadas para la grabación de contenido educativo ya que la iluminación no permitía aplicar un croma con facilidad o el sonido de la sala era claramente mejorable, se han tenido que realizar diversos ajustes físicos para que todo ello se pudiera optimizar de la mejor forma posible, lo que ha implica realizar multitud de pruebas y adaptarse al material con el que se disponía en el estudio.

Todo ello ha dejado un deseo de haber podido trabajar con un entorno más propicio y un equipamiento más moderno que permitieran explorar muchas más opciones y conseguir un resultado más profesional. No obstante, la idea de poner de nuevo en funcionamiento un sistema con bastantes años de antigüedad en lo que al mundo tecnológico se refiere, ha sido a su vez gratificante ya que a pesar de haber estado casi siempre en desuso, puede tener una gran utilidad para la comunidad universitaria en la actualidad.

Por otra parte, ha sido muy interesante haber podido trabajar con dispositivos que nunca había utilizado, por ejemplo, las mesas de mezclas de audio y de video, lo que me supuso un gran interés acerca de su funcionamiento al no ser dispositivos comúnmente accesibles en el mundo universitario.

Por último, mencionar que el proyecto Aulatel tiene un gran potencial, el cual, en la Universidad de Oviedo aún no se ha sabido o podido aprovechar, por lo que sería interesante que en un futuro no muy lejano se decidiera definitivamente por la modernización y asentamiento de este sistema de teleeducación como ya ha pasado en otras universidades que han conseguido grandes beneficios y reconocimiento por tal razón.



8.- MEJORAS FUTURAS

Una vez finalizado este trabajo, cabe destacar algunas consideraciones a tomar en cuenta en un futuro con el objetivo de mejorar el sistema Aulatel. Estas consideraciones tienen una especial importancia ya que se proponen tras muchas horas de búsqueda de información y pruebas en el estudio de grabación.

En primer lugar, uno de los aspectos a cambiar es la sala donde se encuentra el estudio de grabación Aulatel. Como se ha comentado en el apartado de evaluación preliminar, el estudio carece de una iluminación e insonorización apropiadas para una finalidad como tal e influye mucho en la calidad final del video educativo. Por un lado, el estudio cuenta con una iluminación superior, la cual, no se puede encender y apagar por módulos ni controlar su intensidad, a lo que se suma que existe un foco justo encima de la posición donde se debe colocar el presentador del video.

Esto hace que se ilumine más de la cuenta y de forma continuada la cara del presentador y complique más tarde la aplicación del croma en la producción del video educativo. Además, el espacio con el que se dispone es bastante reducido y la utilización de focos de iluminación se hace muy complicado ya que quedan demasiado cerca del presentador, haciendo por un lado que sea muy molesto e impida hacer la presentación cómodamente como también complica la aplicación del croma al iluminar de manera no uniforme al mismo.

Por otro lado, el estudio de grabación se encuentra en un emplazamiento con mucho tráfico de personas, justo al lado de una entrada principal al edificio y a la cafetería del mismo, además de estar pegado a una oficina donde se reciben llamadas telefónicas que se escuchan perfectamente desde el estudio, por lo que el cambio a una sala cuyo entorno sea más tranquilo y silencioso se considera una prioridad.

En cuanto a la mejora de la iluminación, habría que cambiar dos aspectos principales: el tipo de luz y la colocación de las fuentes. En el primer caso, lo ideal para un fondo blanco como el que se dispone en la sala es utilizar flashes de estudio, flashes de mano o luces tipo led cuya fuente de iluminación es más adecuada para este color de fondo. En el segundo caso, se ha comprobado que en otros proyectos similares al de Aulatel la colocación de las fuentes de luz se hace de forma diferente y es que no sólo se ilumina al presentador, sino que se ilumina directamente el fondo para conseguir una mayor uniformidad del mismo y poder aplicar el croma con mayor facilidad.

Además, después de realizar diferentes pruebas de grabación se comprueba que la reflexión de la luz en el suelo hace que se deteriore la calidad de iluminación al presentador, por lo que utilizar un telón que abarque no sólo el fondo sino también el suelo se hace necesario. En la siguiente imagen, se muestra un ejemplo de estos dos conceptos, tanto la colocación de las fuentes de luz de fondo como el tipo de telón:

D

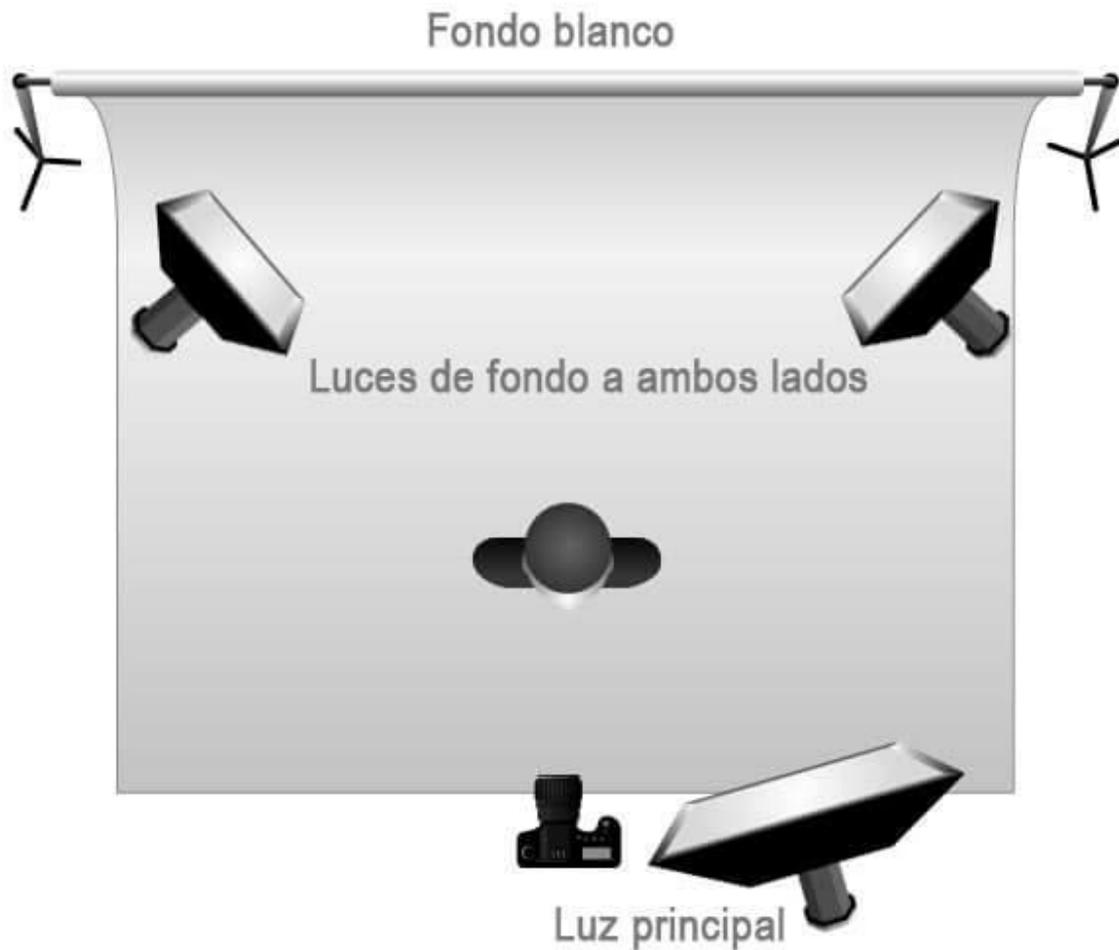


Ilustración 8.1. – Configuración adecuada iluminación y telón de fondo

En cuanto a la mejora de la calidad de sonido se refiere, puede ser interesante la incorporación de dispositivos como un filtro anti-pop, el cual, es una pequeña pantalla que se coloca delante del micrófono permitiendo mejorar la calidad del sonido que se recoge.



Ilustración 8.2. – Filtro anti-pop

Básicamente, el filtro anti-pop frena y amortigua el aire que se expulsa con más potencia de la boca al pronunciar ciertas palabras, generalmente las que contienen “p’s”, que producen una pequeña explosión de sonido que se traduciría en un pico de sonido desagradable. Por lo tanto, gracias a la incorporación de este dispositivo, se suavizaría el sonido de la grabación consiguiendo un sonido más limpio y mejorando su calidad.

Por otro lado, sería interesante también disponer de un micrófono inalámbrico de solapa ya que el estudio de grabación cuenta con uno inalámbrico por radiofrecuencia que actualmente está estropeado y no funciona. El micrófono inalámbrico permitiría al docente una presentación más natural y cómoda al no tener que preocuparse de dirigir el sonido hacia un micrófono determinado y contaría con un mayor rango de movimientos.

También, es evidente que la modernización de los equipos informáticos es más que necesaria, ya que los actuales están obsoletos. En la actualidad, la mayoría de los que hay en el mercado cumplirían correctamente con la finalidad que se les encomienda y no es necesario buscar equipos de alta gama, simplemente se debe buscar un equipo que pueda ejecutar holgadamente programas software sin que ello comprometa un consumo de CPU excesivo, por lo que las prestaciones que ofrecen los equipos de la actualidad no supondría un problema. Además, se entiende que la utilización de dos ordenadores de sobremesa es innecesaria, pudiendo operar desde uno sólo sin problemas, sólo haría falta una tarjeta gráfica que pudiera ser compatible con la utilización de varios monitores simultáneamente, aspecto completamente factible hoy en día.

Además, sería recomendable contar con una cámara de grabación de alta definición. Como se comentó en apartados anteriores, las cámaras del estudio de grabación tienen una resolución máxima de 752 x 558, lo que hoy queda completamente obsoleto y queda bastante patente la baja calidad de la grabación. Hoy en día, ya es posible conseguir calidades mucho mejores y contar con una cámara que permite capturar la imagen al menos a 1280 X 720, lo



que se considera alta definición, se torna como indispensable para conseguir un video de calidad.

Por último, la visualización de otros proyectos de la misma índole ha hecho que se hayan encontrado herramientas con las que no se cuenta en el estudio Aulatel pero sean muy útiles para su incorporación en el futuro, es el caso de la cámara cenital y una tableta. En el primer caso, la cámara cenital ofrece una óptica perpendicular respecto al suelo y cuya imagen ofrece un campo de visión orientado de arriba abajo, lo cual, hace que sea muy interesante para realizar demostraciones o prácticas ya que permite enfocar a lo que el docente esté manipulando.



Ilustración 8.3. – Ejemplo cámara cenital

Por otro lado, la incorporación de una tableta electrónica puede resultar muy cómodo e interesante tanto para el alumno como para el docente. En el caso del docente, la tableta es un recurso de apoyo para su explicación, ya que le permite realizar anotaciones o resaltar algún contenido para explicarlo de una forma más detallada. En el caso del alumno, su aprendizaje se ve reforzado ya que cuenta con una explicación más gráfica que ayuda a comprender mejor los conceptos que se están explicando.



9.- PROTOCOLO DE OPERACIÓN

El presente capítulo trata de definir un manual de operación que sirva de utilidad para cualquier persona que quiera generar un video educativo en el estudio de grabación de Aulatel. De esta forma, se enumeran una serie de pasos que establecen un procedimiento apropiado de actuaciones a seguir para la correcta utilización del equipamiento tanto físico como virtual de la sala.

Protocolo de operación

- Encendido del sistema

1. Encendido de la luz del aula.
2. Encendido de los equipos SG1 (video) y SG2 (presentación).
3. Encendido de las cámaras 1 (plano largo) y 2 (plano corto).
4. Encendido de la mesa de video.
5. Encendido de la mesa de audio.

- Preparación del sistema

6. En SG2, abrimos la presentación aportada por el docente.
7. En SG2, ejecutamos el programa Debut Video Capture.
8. En SG1, abrimos el programa Debut Video Capture y se comprueba que se recibe correctamente la señal procedente de las cámaras de video.
9. Comprobar la mesa de video.
 - a. Palanca de mezcla: en posición B (plano corto).
 - b. Input select, canal A: 1.
 - c. Input select, canal B: 2.
10. Comprobar mesa de audio
 - a. Pista 1: Gain mínimo, level 0.
 - b. Pista 2: Gain mínimo, level 0.
 - c. Prueba de la correcta recepción del sonido del micrófono.
11. Apagado del volumen del teléfono del aula.
 - a. Menú + #, seleccionar L0, grabar.
12. Colocar el cartel de no entrar en el exterior de la puerta, cerrar y dejar llave en cerradura interior.



- **Grabación de video**

13. Iniciar la grabación de la presentación en SG2 haciendo click en el botón de grabar (ya está configurado para que capture la imagen del monitor Sony SDM-E76D) y colocar el cursor del ratón en este monitor.
14. Acto seguido, iniciar de la misma forma la grabación de la imagen procedente de las cámaras en SG1.
15. Una vez se acabe la presentación, pulsar STOP en Debut Video Capture tanto en SG1 como en SG2.

- **Edición de video**

16. Enviar (por correo electrónico o unidad de red) el archivo de video generado en SG2 hacia SG1.
17. Abrir VideoPad en SG1.
18. Importar los archivos multimedia que forman parte del video educativo.
 - a. Video de la explicación del docente.
 - b. Video de la captura de la presentación.
 - c. Logo.
 - d. Fondo blanco.
19. Añadir estos archivos multimedia a la línea de tiempo.
20. Aplicar las plantillas.
 - a. Seleccionar archivo multimedia.
 - b. Click derecho.
 - c. Efectos.
 - d. Añadir efecto/plantilla.
 - e. Seleccionar la plantilla para cada archivo multimedia.
21. Producir video.
 - a. Exportar.
 - b. Archivo de video.
 - c. Calidad: 720p.
 - d. Formato de archivo: mp4.
 - e. Crear.



10.- BIBLIOGRAFÍA

- Sistema Polimedia, Universidad Politécnica de Valencia. Página Web: <https://www.upv.es/entidades/ASIC/catalogo/522359normalc.html>
- Portal Polimedia, Universidad Politécnica de Valencia. Página Web: <https://media.upv.es/#/portal>
- Servicio Polimedia, Universidad Católica de Murcia. Página Web: <https://www.ucam.edu/servicios/polimedia/consejos>
- La escuela 1.0, 2.0 y 3.0, Blog Javier Tourón. Página Web: <https://www.javiertouron.es/la-escuela-10-20-30-n0-podremos-seguir/>
- Gestión de Información en el Diseño de Contenidos Educativos On-Line. Página Web: <http://www.oei.es/historico/revistactsi/numero6/articulo05.htm>
- Web 1.0, 2.0, 3.0. Akus.net. Página Web: <https://disenowebakus.net/etapas-de-transicion-de-la-web.php>
- Cómo desarrollar contenidos para la formación online basados en objetos de aprendizaje. Marta González Arechabaleta. Página Web: <http://www.um.es/ead/red/M3/gonzalez14.pdf>
- Proyectos y cooperación al desarrollo, Universidad de Oviedo. Página Web: <http://www.uniovi.es/internacional/cooperacion>
- Teleducación en las Américas, Unión Internacional de Telecomunicaciones. Página Web: https://www.citel.oas.org/en/SiteAssets/About-Citel/Publications/Teleducacion_e.pdf
- Sistema Telde, Universidad Politécnica de Valencia. Página Web: <http://www.upv.es/telde/index.htm>
- Colocación de micrófonos, Voz hablada. Página Web: http://www.shure.es/asistencia_descargas/contenido-educativo/microfonos/spoken_word



- Técnicas de microfonía estéreo, J.J.G.Roy. Página Web: <https://www.analfatecnicos.net/archivos/66.TecnicasMicrofoniaEstereo-SonidoYAudio.pdf>
- Camtasia Studio, TechSmith. Página Web: https://discover.techsmith.com/camtasia-brand-desktop/?gclid=CjwKCAjw9-HZBRAwEiwAGw0QccEv-8zMO-GGAZiilR1XPtKJ6aE3NsdjyUGlbMBgmEj6q6nmZGg8shoCopMQAvD_BwE
- VideoPad,NCH Software.Página Web: https://www.nchsoftware.com/videopad/es/index.html?ns=true&kw=videopad&gclid=CjwKCAjw9-HZBRAwEiwAGw0QcdSWZAandfa9pT_YpExpdNF2uX1svepOGJROeRul1aQd1ctuVAoTaBoCidwQAvD_BwE
- Microsoft Expression Studio 4. Página Web: <https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=5915>
- Debut Video Capture Software, NCH Software: <https://www.nchsoftware.com/capture/index.html>
- Acceso remoto, Teamviewer. Página Web: <https://www.teamviewer.com/es/>
- Teleprónter Online, Autocue. Página Web: <http://www.freeteleprompter.org/>
- Pizarra electronica, ebeam. Página Web: <http://www.infomat.es/ebeam.html>
- Códec y formato contenedor, UOC. Página Web: <http://multimedia.uoc.edu/blogs/fem/es/codec-y-contenedor/>
- Formatos de video. Página Web: <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/107/cd/video/video0102.html>
- Normas de uso de la sala Polimedia, Universidad Autónoma de Madrid. Página Web: https://www.uam.es/UAM/documento/1242694739494/Sala_Polimedia.pdf?blobheader=application/pdf



-
- Efecto croma, Wikipedia. Página Web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Croma>
 - Usando la técnica de la pantalla verde, Deskshare. Página Web: https://www.deskshare.com/lang/sp/Resources/articles/vem_greenscreentech_nique.aspx

11.- ANEXO

En el siguiente gráfico se muestra el diagrama de tareas realizadas para la consecución de este trabajo en formato Gantt.

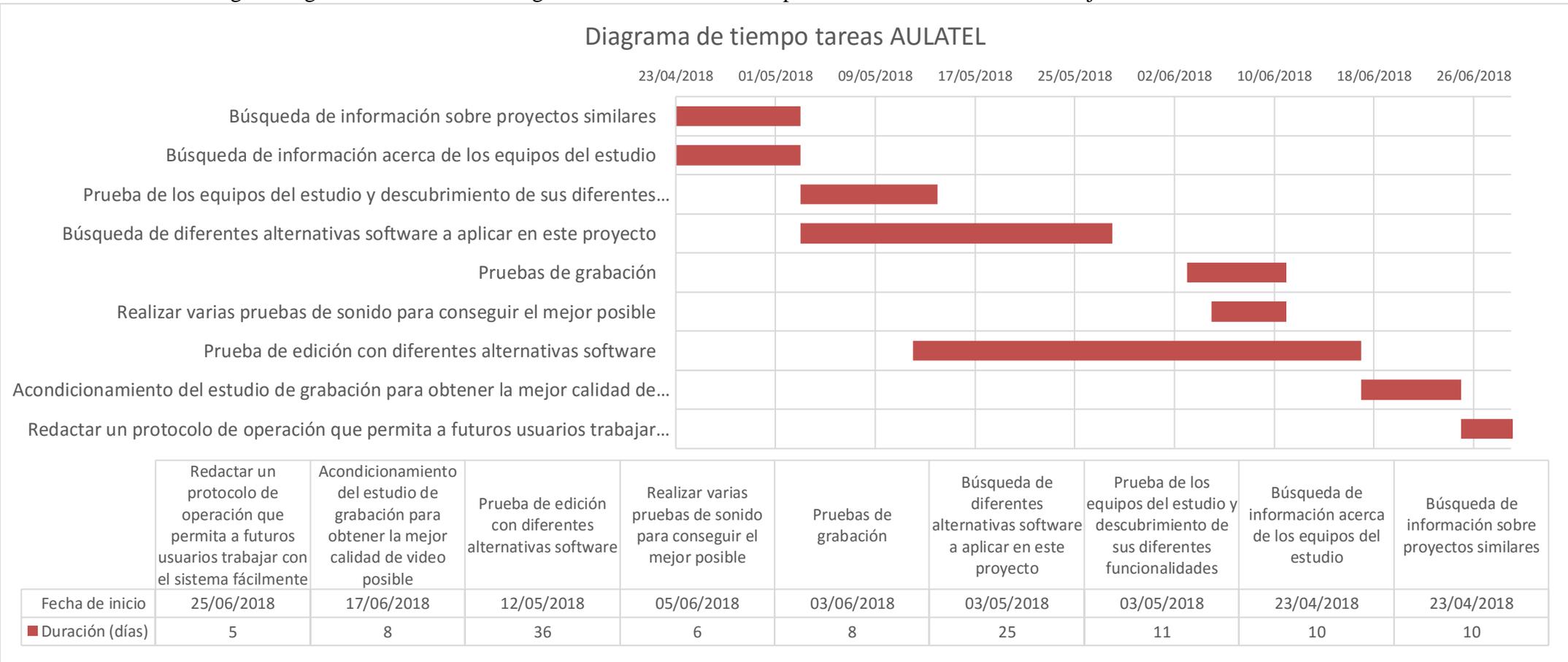


Ilustración 11.1. – Diagrama de tiempos tareas Aulatel

Como se puede observar, las tareas han sido realizadas de una forma escalonada resultando una duración final estimada de unos 3 meses.