

PLATAFORMA WEB PARA LA ANOTACIÓN DE VÍDEO

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Jaime Alba ([jaime.alba.cepero@usal.es](mailto:jaime.alba.cepero@usal.es))

MÁSTER EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

13 de octubre de 2021

Contenido

[1 Introducción 6](#_Toc92652227)

[1.1 Agradecimientos 6](#_Toc92652228)

[2 Contexto y motivación 6](#_Toc92652229)

[2.1 Definición del tipo de trabajo 8](#_Toc92652230)

[2.2 Resumen de la propuesta inicial y comparación con el desarrollo final 8](#_Toc92652231)

[2.2.1 Anotaciones 9](#_Toc92652232)

[2.2.2 Salida 9](#_Toc92652233)

[2.2.3 Versión de escritorio y versión móvil 10](#_Toc92652234)

[2.2.4 Características del entorno 10](#_Toc92652235)

[2.2.5 Enfoque de implementación 10](#_Toc92652236)

[2.2.6 Principales limitaciones 11](#_Toc92652237)

[2.3 La falsa seguridad del tecnófilo 11](#_Toc92652238)

[2.4 Situación actual 12](#_Toc92652239)

[2.4.1 Generación de contenido de vídeo 12](#_Toc92652240)

[2.4.2 Productos de pago y licencias 12](#_Toc92652241)

[2.4.3 Uso particular / educativo. 12](#_Toc92652242)

[2.4.4 12](#_Toc92652243)

[3 Contexto y justificación del trabajo 12](#_Toc92652244)

[3.1 Relación con objetivos y competencias del máster 12](#_Toc92652245)

[3.2 Relevancia social 13](#_Toc92652246)

[3.3 Antecedentes empíricos, etc. 14](#_Toc92652247)

[3.3.1 Comparación con otros programas 14](#_Toc92652248)

[4 Delimitación del objeto de investigación: objetivos, formulación de hipótesis 15](#_Toc92652249)

[4.1 Evolución del análisis de la usabilidad 15](#_Toc92652250)

[4.2 La usabilidad en el editor de vídeo 15](#_Toc92652251)

[4.3 Punto de vista empresarial 16](#_Toc92652252)

[5 Diseño metodológico (justificación, métodos de recolección de datos) 16](#_Toc92652253)

[5.1 Captura de necesidades 16](#_Toc92652254)

[5.2 Diseño de personas 16](#_Toc92652255)

[5.3 Consideraciones de diseño 17](#_Toc92652256)

[5.3.1 242 Part II: Making Well-Behaved Products 17](#_Toc92652257)

[5.3.2 Impacto de primer uso y facilidad de descubrimiento 18](#_Toc92652258)

[5.3.3 Minimalismo 18](#_Toc92652259)

[5.3.4 Orquestación y disposición de elementos 18](#_Toc92652260)

[5.3.5 Integración y diseño visual 19](#_Toc92652261)

[5.3.6 Complejidad de diseño vs. complejidad de uso 20](#_Toc92652262)

[5.3.7 La barrera tecnológica y de nomenclatura 22](#_Toc92652263)

[5.4 Diseño software 26](#_Toc92652264)

[5.5 Evaluación del producto 26](#_Toc92652265)

[5.5.1 Inspección (inspection) 26](#_Toc92652266)

[5.5.2 • Indagación (assestment) 26](#_Toc92652267)

[5.5.3 Test 27](#_Toc92652268)

[5.5.4 Evaluación de rendimiento 29](#_Toc92652269)

[5.6 Consideraciones de compatibilidad 29](#_Toc92652270)

[5.7 Gestión de proyectos. 30](#_Toc92652271)

[5.8 Línea de trabajo waterfall vs scrum 30](#_Toc92652272)

[6 Antecedentes 31](#_Toc92652273)

[6.1 Tendencias 31](#_Toc92652274)

[6.2 Nicho 31](#_Toc92652275)

[6.3 Búsqueda de necesidades 31](#_Toc92652276)

[6.3.1 Entrevistas 31](#_Toc92652277)

[6.3.2 Tiempo medio de uso de la aplicación 31](#_Toc92652278)

[6.4 Objetivos y metodología 31](#_Toc92652279)

[7 Relación de dependencias 32](#_Toc92652280)

[7.1 Objetivo: emplear las menores dependencias posibles 32](#_Toc92652281)

[7.2 El caso FFMPEG 32](#_Toc92652282)

[7.3 Multiplataforma 32](#_Toc92652283)

[7.4 Requisitos hardware 32](#_Toc92652284)

[7.5 Requisitos software 32](#_Toc92652285)

[8 Funcionalidades desarrolladas 32](#_Toc92652286)

[8.1 Marco de desarrollo empleado 32](#_Toc92652287)

[8.1.1 Tiempos de desarrollo 32](#_Toc92652288)

[8.1.2 Máquinas de desarrollo y despliegue 32](#_Toc92652289)

[8.2 Prioridades (explicadas en puntos anteriores) 32](#_Toc92652290)

[8.3 Dificultades 32](#_Toc92652291)

[8.4 Detalle de las funcionalidades 33](#_Toc92652292)

[8.5 Futuros desarrollos 33](#_Toc92652293)

[8.6 Pruebas 33](#_Toc92652294)

[8.7 Prestaciones 33](#_Toc92652295)

[9 Análisis y presentación de resultados, con los principales hallazgos. 33](#_Toc92652296)

[10 Conclusiones más relevantes y aportaciones teóricas y metodológicas. 34](#_Toc92652297)

[11 Tecnologías involucradas 34](#_Toc92652298)

[11.1.1 Entorno 34](#_Toc92652299)

[11.2 Cliente 35](#_Toc92652300)

[11.3 Servidor 35](#_Toc92652301)

[11.4 Interacción para web 35](#_Toc92652302)

[12 Conclusiones 36](#_Toc92652303)

[13 Anexo Entrevistas 36](#_Toc92652304)

[14 Bibliografía 36](#_Toc92652305)

[14.1 Bibliografía. Fundamentos teóricos, revisión bibliográfica (un mínimo de 15 referencias). 36](#_Toc92652306)

Una captura de pantalla de un celular con letras

Descripción generada automáticamente

Una captura de pantalla de un celular con letras

Descripción generada automáticamente

Tabla

Descripción generada automáticamente

# Introducción

El presente Trabajo Fin de Máster, con el título “Plataforma online para creación y anotación de vídeo”, ha sido desarrollado por Jaime Alba Cepero en el marco del Máster de Ingeniería Informática de la Universidad de Salamanca, curso 2021/2022, y ha sido dirigido por el Dr. Roberto Therón Sánchez, catedrático de la Universidad de Salamanca.

## Agradecimientos

# Contexto y motivación

A lo largo cualquier carrera profesional, y muy especialmente dentro del campo de la tecnología, se presentan multitud de elecciones acerca de cómo se relacionará un usuario con nuestro trabajo: qué objetivo quiere conseguir, cómo quiere llegar a dicho objetivo o las alternativas que existen para conseguirlo. Priorizar la consecución de resultados tangibles hace que en muchas ocasiones se carezca de un período previo de reflexión y análisis acerca de qué es lo que espera realmente el usuario o cliente y cuál es el mejor método para conseguirlo: centrarse en el tiempo y el coste suelen comprometer la correcta definición del alcance. Aunque los modelos de trabajo ágiles han intentado paliar este problema actualizando la metodología de gestión de los proyectos, sigue existiendo un problema de raíz: el usuario final muy rara vez coincidirá (en conocimientos, aspiraciones, etc.) con los constructores de la aplicación.

Partiendo de esta reflexión, se ha elaborado en este TFM un estudio de las necesidades de los usuarios para el campo de la edición de vídeo que, aunque muy explotado, sigue ofreciendo grandes capacidades de mejora para usuarios no familiarizados con este tipo de herramientas, que tienden hacia una excesiva profesionalización. El objetivo final del trabajo es ofrecer un entorno para la creación rápida de vídeos, con el apoyo de plantillas predefinidas, y que permita generar resultados con la mayor rapidez posible.

A lo largo de la investigación previa para la realización del trabajo se han analizado multitud de plataformas de edición de vídeo, todas ellas ofreciendo gran cantidad de recursos y posibilidades, muchas de ellas de manera gratuita, pero con un problema compartido: presuponen conocimientos previos en las tareas de edición, y en algunos casos con una curva de aprendizaje que supone una barrera en su uso. Existe en este tipo de productos más preocupación por atender las necesidades de los especialistas en la materia que en las de los no iniciados.

Tal y como se expone en (Watson, 2018), las aplicaciones de entretenimiento son las que son eliminadas de los dispositivos móviles con mayor velocidad (el tiempo entre el último uso y el borrado no llega a las 9 horas en iOS), de lo que se deduce que el usuario espera unas determinadas funciones y éstas resultan complicadas de alcanzar, o directamente la aplicación no ofrece lo que esperaban. Para aplicaciones web y de escritorio, cuya desinstalación no siempre se monitoriza (como puede hacerse en iOS o en Android), se considera que este fenómeno, conocido como *customer churn*, puede aplicarse en un porcentaje similar.

En este trabajo se ha trabajado sobre este fenómeno, desarrollando una aplicación de edición de vídeo que ataje los problemas detectados en la captura de necesidades y expectativas no satisfechas de los usuarios. Se hará hincapié en las distintas tecnologías disponible actualmente para el desarrollo de aplicaciones web, y en las dificultades que implican su aplicación para la consecución de un programa funcional y que elimine las barreras con el usuario.

El software reducido se podrá aplicar principalmente

CONTINUAR

El punto de partida podrán ser imágenes, textos u otros vídeos, se permitirá la inclusión de sonido y la sobreimposición de comentarios en texto, o vídeo + audio. Se pondrá especial énfasis en el manejo de timelines y en la creación WYSIWYG. El resultado será la creación de un vídeo que incluya los elementos deseados, permitiendo una exportación rápida a otras plataformas o soportes.

La plataforma está orientada para su uso en entornos como el educativo o el entretenimiento.

## Definición del tipo de trabajo

En esta memoria se presentará un trabajo individual enfocado al análisis conceptual, técnico y de mercado de la herramienta desarrollada para la edición de vídeo, indicándose los principios teóricos aplicados y su traslación al software final.

El trabajo se entrega bajo licencia [CC BY-SA 4.0 ](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/?ref=chooser-v1) , y se fundamentará en tres pasos principales:

* Identificación de personas,
* definición de servicio y
* síntesis de funciones.

El software desarrollado consiste en una aplicación web que demostrará los diferentes principios aplicados; el código fuente se encuentra disponible tanto a través de la entrega oficial en la plataforma de la USAL como en la plataforma GitHub[[1]](#footnote-1). El código fuente se entregará tanto sin compilar como compilado como un archivo .jar, incluyendo todos los recursos estáticos necesarios; se entregará igualmente un volcado de javadoc donde se mostrarán los contenidos Java del desarrollo.

## Resumen de la propuesta inicial y comparación con el desarrollo final

En esta sección se recoge de manera resumida la propuesta inicial presentada originalmente, y se mostrarán qué elementos de dicha propuesta han sido eliminados del producto final y el motivo de dicha eliminación.

La propuesta indicaba que la entrada un vídeo, de galería del usuario u obtenido mediante captura directa. El objetivo es que se acepten varios formatos, duraciones y códecs, descartando la posibilidad de editar un vídeo existente en otras plataformas. Esta definición inicial se amplió para, no sólo permitir distintos códecs y tamaños, sino para también permitir la transformación de imágenes a vídeo (permitiendo la creación de presentaciones), pudiendo combinar ambos tipos de entradas.

### Anotaciones

Tal y como se recogía en la propuesta inicial, se ha elaborado un *layout* para la anotación de vídeos, permitiendo tanto vídeos como imágenes en formato horizontal o vertical. No obstante, y como consecuencia del proceso de investigación realizado, se ha descartado la posibilidad de anotación mediante un API que permitiera una entrada JSON o XML, centrando el software en un sistema WYSIWYG.

Las anotaciones se podrán escribir en formato libre (no viéndose limitadas a plantillas, como recogía la propuesta inicial), ofreciéndose una serie de *stickers* (imágenes prediseñadas, con iconografía naíf) que se pueden añadir además de texto en diversos tamaños y fuentes, y limitar en el tiempo. Se ha descartado el uso de subtítulos automáticos o *closed captions*, ya que, pese a encontrarse muy estandarizados, ofrecen una escasa flexibilidad y capacidad de configuración.

Otras funcionalidades como captura de webcam o transiciones han sido descartadas del alcance final por consideraciones de tiempo. Se trata de unos elementos reclamados durante las entrevistas al público objetivo, y que podrían ser añadidas en versiones posteriores de la herramienta.

### Formato de salida

Actualmente, la edición de vídeo presenta una limitación fundamental: cuando se añade contenido a un vídeo es necesaria realizar una nueva codificación de éste, que es un proceso computacionalmente costoso e impacta por tanto en la experiencia final del usuario. Por tanto, y también con el objetivo de simplificar el manejo del software para usuarios no experimentados (el público objetivo) se han limitado las posibilidades de exportación. Igualmente, se ha eliminado la opción de generación de gifs por considerarlo fuera del alcance deseado de la herramienta.

Por último, indicar que se ha descartado el desarrollo de un formato propietario de anotación de vídeo (crear la anotación y que se pudiera reproducir sólo con una herramienta ad-hoc), con el propósito de maximizar la compatibilidad del resultado final.

### Versión de escritorio y versión móvil

Aunque la propuesta inicial incluía una versión tanto para navegadores web de escritorio como para navegadores en terminales móviles, el producto final se ha desarrollado con el foco exclusivo en escritorio, debido principalmente a que un desarrollo multiplataforma hubiera condicionado la capacidad de desarrollo de funcionalidades, y al haberse comprobado la escasa manejabilidad de la edición en un navegador web de terminal móvil (el desarrollo debería haberse centrado en una *app* desarrollada con Android Studio, por ejemplo).

La disposición de elementos no ha seguido tampoco la propuesta inicial, más cercana a los editores de vídeo e imagen estándar. El *layout* se centra en mostrar sólo los elementos a medida que van siendo necesarios en cada momento, con el propósito de mejorar la experiencia de usuario y evitar una sensación de sobrecarga.

### Características del entorno

De acuerdo con la propuesta inicial, se ha realizado un enfoque que prime factores como usabilidad y velocidad, en ocasiones sacrificando la calidad máxima en los vídeos generados en favor de la obtención de un resultado lo suficientemente válido en un tiempo razonable.

Queda pendiente la exportación del resultado a distintas redes sociales, tipo Twitter, Facebook, Vimeo, etc.

### Enfoque de implementación

La implementación final del proyecto se ha realizado empleando el framework *Spring Boot*[[2]](#footnote-2), que ofrece grandes capacidades fácilmente reutilizables basadas en lenguaje Java con un servidor de aplicaciones Tomcat, combinado con el motor de plantillas *Thymeleaf[[3]](#footnote-3)* (frente a las propuestas iniciales React o Angular). Al no aplicar funciones de IA, se ha descartado el uso de Python o Flask.

Por último, cabe destacar el uso del software FFMPEG[[4]](#footnote-4), que se ha comprobado que es el estándar de facto para el manejo, conversión y codificación de vídeo. Este software funcionará en la parte servidora, y requerirá una gran capacidad de cómputo.

### Principales limitaciones

A lo largo del desarrollo del software se han atajado los múltiples problemas asociados al enfoque WYSIWYG para ofrecer una experiencia consistente. Han quedado fuera del alcance final la implementación de determinados elementos de seguridad para evitar ataques tipo DoS, por ejemplo.

También ha sido necesario sobrevenir múltiples problemas con la herramienta FFMPEG que, al ofrecer un amplio abanico de opciones de recodificación y adaptación de contenidos, posee una pronunciada curva de aprendizaje.

Igualmente, el enfoque multiplataforma de la aplicación tanto en su parte cliente (navegadores web) como servidora (se ha verificado en Windows y Linux), ha supuesto un desafío para asegurar la compatibilidad de todos los elementos empleados (desde el programa FFMPEG hasta la aplicación web, la parte cliente o las configuraciones necesarias dependiendo del entorno).

## La falsa seguridad del tecnófilo

En el capítulo 5.3.7 de este mismo documento (La barrera tecnológica y de nomenclatura) se exponen diversos conceptos técnicos que han sido manejados a lo largo del desarrollo del TFM. Se trata de terminología que puede llegar a ser confusa y compleja, pero que se maneja frecuentemente en el ámbito profesional de la imagen y el sonido.

Al igual que un pintor puede presuponer que todo el mundo conoce la composición de los pigmentos básicos, o que un abogado tiende a pensar que todos estamos familiarizados con la legislación vigente, en el mundo de la tecnología se puede llegar a presentar una sensación de que todo el mundo conoce determinados conceptos o, en el peor caso, que *les importa* siquiera: una fascinante conversación sobre las ventajas de H.264 o H.265 frente a puede suponer una tortura sin paliativos para alguien que únicamente quiera juntar los vídeos de sus actuaciones del colegio: usará esos códecs, pero en la mayor parte de los casos no quiere “complicarse la vida”.

Pese a que hay productos excepcionalmente avanzados que son capaces de configurar, adaptar o alterar los más intrincados aspectos de una imagen o un audio, la audiencia seleccionada para este trabajo se encuentra en el otro espectro de usuarios (el usuario “ocasional”), por lo que ha sido necesario un cambio de mentalidad para favorecer la abstracción de determinados conceptos.

## Situación actual

### Generación de contenido de vídeo

### Productos de pago y licencias

Código libre -> poco amigable.

### Uso particular / educativo.

### 

# Contexto y justificación del trabajo

## Relación con objetivos y competencias del máster

A lo largo de la elaboración del trabajo se han detectado diversas interacciones con las materias vistas en el Máster de Informática, así como con los contenidos competenciales dentro de las mismas, entre los que destacan:

* Creación de Empresas de Base Tecnológica.
  + Análisis de la función de las tecnologías y de la innovación en la definición de estrategias y la consecución de ventajas competitivas.
  + Planificación y gestión de los procesos de I+D+i.
* Diseño, Administración e Integración de Infraestructuras TI.
  + Adquirir los conceptos básicos sobre tecnologías y modelos de integración.
  + Ser capaz de integrar tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas informáticos en contextos amplios y multidisciplinares.
  + Conocer estándares y tecnologías de integración de sistemas informáticos.
* Computación Gráfica.
  + Conocimiento de los fundamentos de la imagen digital.
  + Capacidad para aplicar técnicas básicas de tratamiento de la imagen y el vídeo.
  + Habilidad para el manejo de software para el tratamiento de imágenes y vídeos.
* Computación de Altas Prestaciones.
  + Conocimiento de las estrategias de diseño existentes para proyectos distribuidos, orientadas principalmente a computación de altas prestaciones.
  + Capacidad para estimar las necesidades de un sistema de cómputo de altas prestaciones y su distribución equilibrada entre los recursos disponibles.
  + Capacidad para proyectar, calcular, diseñar e implantar sistemas distribuidos de cálculo de altas prestaciones.
* Gobierno de Tecnologías de la Información.
  + Capacidad de diseñar un proyecto de consultoría o auditoría relacionado con el Gobierno de las Tecnologías de la Información.
* Paradigmas avanzados de la interacción Persona/Ordenador.
  + Capacidad para identificar las posibilidades de operación de un sistema tecnológico, posibilidades de acción de las personas que lo usan y reacciones del sistema.
  + Conocimiento de los principios y técnicas para la visualización de datos.
  + Habilidad para el trabajo con lenguajes de programación y software para la visualización de información.
  + Conocimiento de la importancia de los factores humanos y los fundamentos de la comunicación, narrativa e interacción.

## Relevancia social

Durante la elaboración del presente trabajo se ha constatado la multitud de servicios de software

Interaction. As human-technology engagement continues to increase, the end game is simplicity—transparent and natural interactions.

Enablers. Digital experience, data and analytics, and cloud have spawned multiple innovative business models and strategies.

Análisis de necesidades.

## Antecedentes empíricos, etc.

### Comparación con otros programas

A continuación, se ofrece una breve comparativa del software desarrollado con algunos de los editores existentes actualmente en el mercado. Se considerarán factores como la facilidad de uso, el número de interacciones necesarias para conseguir un resultado básico, las opciones de exportación, etc.

#### Libres

##### De escritorio

* OpenShot[[5]](#footnote-5): presenta un perfil de usuario similar al buscado en este TFM, :

Openshot -> perfil similar d eusuario, pero aplicación de escritorio y NO PERMITE AÑADIR NOTAS???

##### Online

* Clipchamp[[6]](#footnote-6): ofrece un editor con multitud de alternativas para la edición online. Aunque posee bastante potencia y opciones de edición, se presentan varios problemas que están solventados en la aplicación presentada:

1. No es compatible con todos los navegadores. Esta aplicación no funciona en Firefox, sólo lo hace en navegadores basados en Chromium, lo que puede despertar una sensación de rechazo hacia la herramienta (“¿por qué tengo que cambiar mi navegador?”).
2. La exportación gratuita sólo exporta hasta 480p (SD). Esta circunstancia se ha visto frecuentemente en diversos programas tipo freemium: las opciones de edición y creación son completas, pero en el momento de realizar la exportación existe alguna limitación fundamental, bloqueada para su uso de pago. Esta situación genera un escenario de frustración para un usuario medio que, tras haber dedicado varios minutos a familiarizarse con la interfaz, descubre que su trabajo ha sido en vano al no desear pagar por una herramienta que usará en contadas ocasiones.
3. Aunque posee la posibilidad de crear un vídeo desde 0, esta opción no se encuentra entre las destacadas, y se favorece el uso de plantillas (que resultan confusas de utilizar).

* Kapwing[[7]](#footnote-7): permite la edición sin uso de plantillas ni severas restricciones asociadas al plan gratuito (salvo una marca de agua), y la opción de pago no es necesaria a no ser que se deseen vídeos de gran tamaño o resolución. Ofrece varias opciones de anotación y transformación que resultan agradables y con una curva de aprendizaje no muy pronunciada. Es por lo general un gran programa en el que, sin embargo, se han detectado varios problemas durante las pruebas realizadas:

1. Emplea un sistema de capas, muy habitual en los editores de vídeo, que funciona de manera algo errática (por ejemplo, subir varios ficheros de vídeo a la vez provoca que aparezcan en el timeline superpuestos, y no consecutivos).
2. Las anotaciones se basan en capas (que no resultan intuitivas de añadir), y es necesario añadir una nueva capa por cada nota simultánea que se quiera añadir.
3. Se ha ofrecido probar esta aplicación a un miembro del público objetivo de la aplicación del TFM (niño de 12 años), y ha necesitado de varios intentos para lograr un resultado básico.
4. Tras varios intentos por editar un vídeo sencillo empleando Firefox, el software sigue mostrando un mensaje de “el contenido se está subiendo aún”. Este problema no se observa en navegadores basados en Chromium.
5. Ofrece algunas alternativas de edición de dudosa aplicación, como por ejemplo vídeos con formatos aberrantes en alto o ancho.

AVIDEMUX

Handbrake

1. VLightworks. The best free video editing software overall. ...
2. KineMaster. The best free video editing software for mobile. ...
3. OpenShot. The best free video editing software that's open source. ...
4. DaVinci Resolve. ...
5. VideoPad. ...
6. Windows Video Editor. ...
7. VSDC. ...
8. Hitfilm Express.

Pago

Adobe Premiere

Apple iMovie

CyberLink PowerDirector

Pinnacle

DaVinci resolve

Incluidos en Windows

Editor de fotos:

# Delimitación del objeto de investigación: objetivos, formulación de hipótesis

## Evolución del análisis de la usabilidad

Tradicionalmente, los interfaces programas informáticos han tendido a ser diseñados por las personas que los desarrollaban. Esta circunstancia puede llegar a provocar una brecha entre el usuario y el producto que en ocasiones no se puede solventar.

Aunque la digitalización de nuestro día a día se ha consolidado hasta el punto de que nuestra interacción como personas se ha visto alterada en el curso de las últimas décadas (Harris, 2014), las personas inmersas en el desarrollo tecnológico tendemos a presuponerles a todos los usuarios un nivel de conocimientos o interés mínimo en el funcionamiento interno de los dispositivos tecnológicos, cuando en realidad la convivencia con la tecnología no hace automáticamente que ésta sea entendida. Compartir cierta parte mínima del lenguaje técnico puede crear la falsa sensación de que cualquier usuario de un software conocerá la misma jerga que el desarrollador: “si sabe lo que es editor de textos, puede que entienda \hbox{T\kern-.1667em\lower.5ex\hbox{E}\kern-.125ex X}”[[8]](#footnote-8).

Por tanto, pueden definirse una serie de aspectos a evitar en los programas informáticos similares a los que podemos buscar en las interacciones humanas: recibir información pertinente en el momento adecuado, hablar un idioma común, o que nos faciliten determinada tarea. Es necesario saber para qué usuario se está diseñando la aplicación.

## La usabilidad en el editor de vídeo

• Un sistema es usable si los usuarios pueden hacer rápida y fácilmente sus tareas

• La usabilidad descansa en cuatro puntos:

– Una aproximación al usuario: usabilidad significa centrarse en el usuario

– Un amplio conocimiento del contexto de uso: las personas utilizan los productos para incrementar su productividad

– El producto ha de satisfacer las necesidades del usuario: los usuarios son personas ocupadas que tratan de realizar tareas

– Son los usuarios, y no los diseñadores o desarrolladores, quienes determinan cuándo un producto es fácil de usar

## Punto de vista empresarial

Publicidad

Sostenibilidad como startup

Capacidad de procesamiento / almacenamiento

Ver requisitos hardware (7.4)

# Diseño metodológico

## Captura de necesidades

A partir de la propuesta inicial, se ha realizado una serie de entrevistas con grupos de distintas edades (primer grupo entre 10 y 14 años, y segundo grupo de entre 35 y 45 años), con un sólido perfil tecnológico para sus respectivas franjas de edad.

La

for both absolute newbies and the many possible cases

an expert might encounter. But don’t let this business requirement influence your design

thinking. Yes, you must provide those features for expert users. Yes, you must support

those transient beginners. But in most cases, you need to apply the bulk of your talents,

time, and resources to designing the best interaction possible for your most represen-

tative users: the perpetual intermediates. When digital products follow the principle

of commensurate effort, the learning curve doesn’t go away, but it disappears from the

user’s mind—which is just as good.

## Pruebas de usabilidad

3 programas : prototipo vs. Davinciresolve vs videopad vs. handbrake

## Diseño de personas

Con el objetivo de completar un correcto perfil de los usuarios de la aplicación, se ha definido un total de 3 personas siguiendo los paradigmas del *design thinking*.

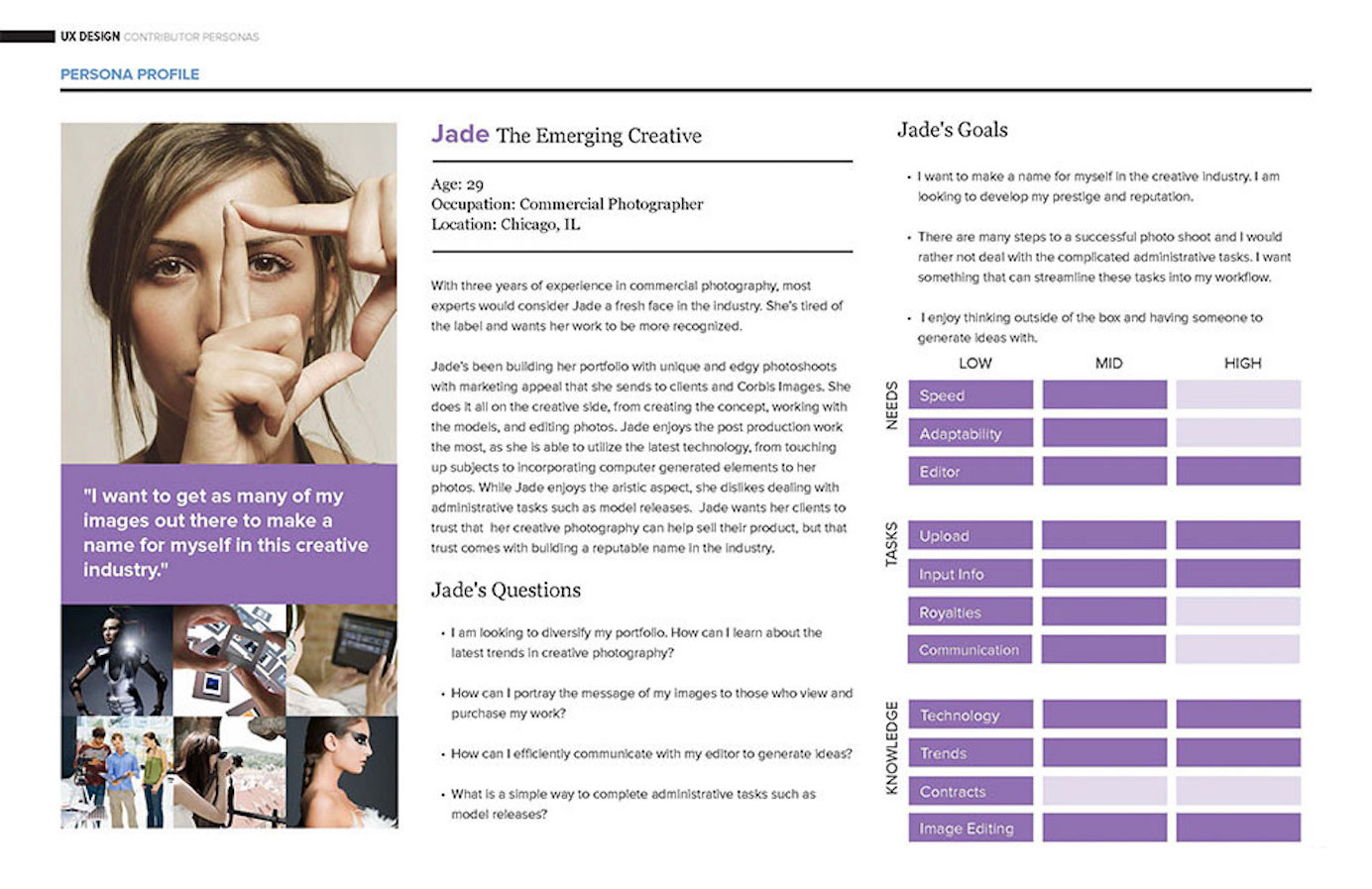
1 actor principal -> niño – objetivo -> crear un vídeo a imagen de los que se generan para youtube.

2 actores secundario -> persona con conocimiento informático, pero sin interés en terminología de vídeo / persona sin conocimiento informático.

1 actor terciario -> persona con conocimiento de herramientas de vídeo.

Incluir historias de usuario

<https://www.nngroup.com/articles/why-personas-fail/>



## Consideraciones de diseño

Para la elaboración del software asociado a este TFM se han considerado los siguientes factores a la hora de realizar el diseño de la usabilidad.

### 242 Part II: Making Well-Behaved Products

Figure 10-2: Adobe Creative Suite applications all make similar

use of progressive disclosure to tame the complexity of their tool

palettes for intermediates. Experts can expand them and take

advantage of the sticky expansion state, which is remembered

across sessions.

organizing for inflection

In general, controls and displays should be organized in an interface according to three

attributes: frequency of use, degree of dislocation, and degree of risk exposure.

• Frequency of use means how often the controls, functions, objects, or displays are

used in typical daily patterns of use. Items and tools that are most frequently used

(many times a day) should be immediately in reach. Less frequently used items, used

perhaps once or twice a day, should be no more than a click or two away. Other items

can be two or three clicks away. Rarely used facilities shouldn’t be removed from the

product if they provide real benefits to your personas, but they should be removed from

the everyday work space.

• Degree of dislocation refers to the amount of sudden change in an interface or in the

document/information being processed by the application caused by the invocation of

a specific function or command. Generally speaking, it’s a good idea to put these types

of functions deeper into the interface. • Degree of risk exposure deals with functions that are irreversible or may have other

dangerous ramifications. Missiles require two humans turning keys simultaneously

on opposite sides of the room to arm them. As with dislocating functions, you want

to make these types of functions more difficult for your users to stumble across. The

greater the ramifications, the more care you should take in exposing the function.

### Impacto de primer uso y facilidad de descubrimiento

El principal factor que se ha tenido en cuenta en el diseño ha sido la sencillez de uso para nuevos usuarios. Asociado al uso intuitivo de la herramienta.

### Minimalismo

Uno de los objetivos a conseguir era la de crear una falsa sensación de simplicidad. Pese a que el proceso resulta técnicamente complejo (ver secciones 6 y 7), se han condensado todas las funciones en una única página, de manera que el usuario no perderá nunca la referencia del proyecto que está realizando. Siguiendo el principio de “menos es más”, el producto se ha diseñado para requerir el menor número de interacciones para conseguir un resultado partiendo de 0. Se ha evitado el uso de submenús o pantallas adicionales en la medida de lo posible, existiendo únicamente las siguientes secciones funcionales:

* Carga y ordenación de clips de vídeo e imágenes: se trata de la sección principal, y en ella se cargarán o recuperarán los clips e imágenes del proyecto para poder realizar las acciones de edición deseadas. Una vez realizados los posibles recortes y la gestión de anotaciones (las dos secciones explicadas a continuación), el botón de generación, visible en todo momento, permitirá iniciar el proceso automático de creación del vídeo final.
* Recorte de clips.
* Gestión de notas.

### Orquestación y disposición de elementos

La aplicación se ha diseñado con un patrón arriba-abajo e izquierda-derecha. Las zonas asociadas a las distintas acciones se han ordenado siguiendo el sentido de lectura occidental: los elementos iniciales se sitúan arriba (ordenados de izquierda a derecha), mientras que a medida que se progresa en la creación se desciende por la pantalla para finalizar abajo a la derecha.

La aplicación se ha diseñado para

Pensado para alguien que no ha utilizado una herramienta de edición de vídeo nunca.

* First-time use and discoverability—Are common items easy for new users to find? Are instructions clear? Are instructions necessary?
* Cómo se ha diseñado: secuencial -> el final del ciclo está abajo a la derecha. Diseño en cascada. • Organization—Is information grouped into meaningful categories? Are items located in the places customers might look for them?
* Uso de nombres y descripciones : • Naming—Do section/button labels make sense? Do certain words resonate better than others?
* Colores e iconos.
* Effectiveness —Can customers efficiently complete specific tasks? Are they making missteps? Where? How often?

what to test

Because the findings of usability testing are often quantitative, usability research is

especially useful in comparing specific design variants to choose the most effective solu -

tion. Customer feedback gathered from usability testing is most useful when you need

to validate or refine particular interaction mechanisms or the form and expression of

specific design elements.

Usability testing is especially effective at validating the following:

### Integración y diseño visual

Se han realizado las siguientes consideraciones en lo relativo al diseño visual de la aplicación, en respuesta a las demandas de la elaboración de perfiles y creación de personas.

#### Áreas de carga y edición

Se han empleado colores poco agresivos para diferenciar las diferentes áreas de edición, con la excepción de la zona de papelera, a la que se le ha aplicado un color más oscuro para realizar una clara diferenciación de que los clips que se arrastren ahí serán eliminados.

Por otro lado, se ha conservado la misma forma en las diferentes secciones con el objetivo de crear un aspecto visual uniforme y consolidado en toda la aplicación.

El tamaño se ha optimizado para que permita la expansión con scroll en caso de que se carguen multitud de clips.

#### Iconos de clips

Se ha empleado la iconografía Bootstrap, que mediante líneas claras ofrece una gran capacidad de abstracción

#### Opciones de edición de notas

### Complejidad de diseño vs. complejidad de uso

Una de las principales reflexiones que incluye este trabajo hace referencia a la relación inversamente proporcional entre simplicidad de uso y simplicidad de elaboración de un producto software. La obtención de un resultado lo suficientemente robusto es más compleja cuantas más posibilidades de uso posea el usuario final, a lo que hay que añadir factor de la simplicidad de uso final.

A mayor número de funcionalidades que se quieren ofrecer con una menor complejidad, aumenta la dificultad de implementación y mantenimiento de la aplicación; de la misma manera, la importancia de una correcta evaluación de los usuarios objetivo y sus necesidades, así como el conocimiento técnico del campo de aplicación, es mayor cuanto mayor es el número de funcionalidades que se quiere ofrecer con una menor complejidad:

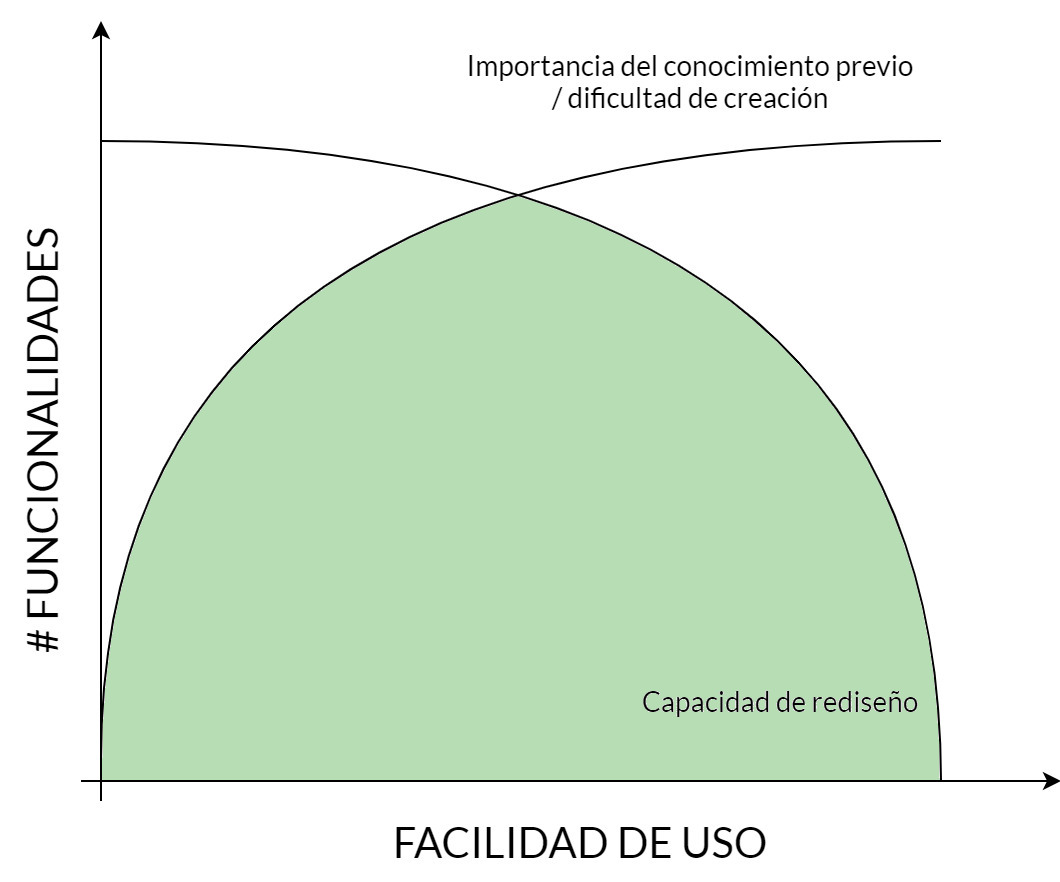


Ilustración 2. Relación entre facilidad de uso, total de funcionalidades, importancia del conocimiento previo y capacidad de rediseño

En la ilustración previa, se considera que todas las aplicaciones que se deseen crear deberán estar dentro del área coloreada. Llegará un punto en la creación del producto que no será posible añadir más funcionalidades para una cierta facilidad de uso, y será necesario comprometer alguno de los dos factores.

Por tanto, para desarrollar cualquier producto con estos parámetros es necesario primero determinar cuáles serán sus funciones y cuál es la facilidad de uso que queremos otorgarle: si el producto a desarrollar posee muchas funcionalidades será muy complicado darle una gran facilidad de uso.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Ilustración 3. Ejemplo de factores que afectan a la creación de un producto.

En el caso de la herramienta de edición desarrollada para este TFM, ha llegado un punto en el que ha sido necesario comprometer la facilidad de uso y el minimalismo en el diseño con el objetivo de ofrecer un conjunto de características básicas que han sido recopiladas durante la creación de los perfiles de personas. Puede verse claramente este problema en la edición de notas dentro de la herramienta, donde se ha recurrido al uso de convenciones ligadas a los editores de texto con el objetivo de permitir acciones (como poner un texto en negrita o en cursiva) que han sido extraídas del diseño de personas.

### La barrera tecnológica y de nomenclatura

A la hora de comenzar a trabajar con cualquier disciplina que requiera una cierta especialización, en este caso el software de edición de vídeo y de imagen, aparece una nomenclatura básica que queda alejada del vocabulario habitual. Nuestras personas objetivo desconocerán el significado real de todos estos conceptos, que entra para ellos en el campo de la “jerga tecnológica”, y por tanto se ha tomado una serie de decisiones que, aunque comprometen la flexibilidad que pueden ofrecer otras herramientas, facilitan el proceso de creación y manejo (por ejemplo, se ha observado que un usuario no especializado, ante la posibilidad de elegir la resolución de salida, elegirá siempre la mayor, sin necesariamente ser la más práctica).

Se presenta en esta sección una serie de conceptos que han tenido que ser manejados a lo largo de la elaboración del TFM, y que se consideran particulares de este tipo de tecnología, así como las soluciones que se han adquirido con el objetivo de hacer “caja negra” conceptual.

#### Tamaño de vídeo

Dimensión, medida en píxeles, de una imagen o vídeo. La herramienta FFMPEG[[9]](#footnote-9), que ha sido la empleada en el desarrollo del código, reconoce las siguientes proporciones (*aspect ratio*) estándar:

Tabla 1. Formatos de vídeo estandarizados para FFMPEG

| **Nombre** | **AnchoxAlto (píxeles)** | **Nombre** | **AnchoxAlto (píxeles)** | **Nombre** | **AnchoxAlto (píxeles)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ntsc | 720x480 | pal | 720x576 | qntsc | 352x240 |
| qpal | 352x288 | sntsc | 640x480 | spal | 768x576 |
| film | 352x240 | ntsc-film | 352x240 | sqcif | 128x96 |
| qcif | 176x144 | cif | 352x288 | 4cif | 704x576 |
| 16cif | 1408x1152 | qqvga | 160x120 | qvga | 320x240 |
| vga | 640x480 | svga | 800x600 | xga | 1024x768 |
| uxga | 1600x1200 | qxga | 2048x1536 | sxga | 1280x1024 |
| qsxga | 2560x2048 | hsxga | 5120x4096 | wvga | 852x480 |
| wxga | 1366x768 | wsxga | 1600x1024 | wuxga | 1920x1200 |
| woxga | 2560x1600 | wqsxga | 3200x2048 | wquxga | 3840x2400 |
| whsxga | 6400x4096 | whuxga | 7680x4800 | cga | 320x200 |
| ega | 640x350 | hd480 | 852x480 | hd720 | 1280x720 |
| hd1080 | 1920x1080 | 2k | 2048x1080 | 2kflat | 1998x1080 |
| 2kscope | 2048x858 | 4k | 4096x2160 | 4kflat | 3996x2160 |
| 4kscope | 4096x1716 | nhd | 640x360 | hqvga | 240x160 |
| wqvga | 400x240 | fwqvga | 432x240 | hvga | 480x320 |
| qhd | 960x540 | 2kdci | 2048x1080 | 4kdci | 4096x2160 |
| uhd2160 | 3840x2160 | uhd4320 | 7680x4320 |  |  |

La propia herramienta reconocerá vídeos en otros formatos que no respondan a estos estándares. Por ejemplo:

* 4:3 o 8:6 para 1080p 4:3 (1440 x 1080 px).
* 21:9 para formato Ultrawide HD (2560 x 1080 px).
* 2:1[[10]](#footnote-10) o 18:9 para Full HD+ (2160 × 1080 px).
* 8:5 o 16:10 en resolución 1728 × 1080 px.
* 3:2 o 15:10 para resolución 1620 x 1080 px.

El principal problema tecnológico que se puede presentar es la posibilidad de juntar en un único vídeo entradas en distintos formatos, ya no sólo en resoluciones no estándar sino directamente formatos vertical y horizontal. De la misma manera, la velocidad de procesamiento se ve seriamente comprometida a medida que se aumenta el tamaño en píxeles del vídeo de salida.

Igualmente, el usuario tipo del producto buscará un formato de conveniencia: se han recogido frases como “da igual”, “el que mejor se vea” o “el más grande” (tal y como se expondrá en las secciones Captura de necesidades y Diseño de personas) durante las entrevistas realizadas. De hecho, salvo que se desee un producto audiovisual con unas determinadas características técnicas, un gran porcentaje de usuarios (incluyendo los que conozcan la terminología, pero quieran un resultado rápido) querrá que su vídeo posea una calidad suficiente y que lo admitan los reproductores de vídeo por defecto de sus equipos (ya sea SmartTV, teléfono, navegador, reproductor de Windows, etc.).

Considerando estos factores, y con el objetivo de ofrecer una experiencia de usuario satisfactoria, se ha adquirido como compromiso una salida en horizontal hd720 (16:9), con el propósito de balancear el tamaño en píxeles con la velocidad de procesamiento del vídeo generado.

#### Pillarboxing y vídeo vertical

Este concepto es una evolución del punto anterior, pero debido a su relevancia se expone en esta sección dedicada.

Tradicionalmente, y siguiendo la fisionomía de la visión humana, las imágenes cinematográficas o de vídeo han sido creadas y reproducidas en formato horizontal. Sin embargo, la proliferación de terminales móviles (cuya orientación, siguiendo la fisionomía de la mano, es preferiblemente vertical) ha disparado el uso de vídeo vertical hasta el punto de que multitud de plataformas de vídeo (como TikTok) indican como formato preferido el vertical[[11]](#footnote-11).

El proceso de creación de usuarios para nuestra aplicación arroja que el uso principal que se le dará será el educativo o el personal, por lo que no se ha considerado en la versión entregada la posibilidad de salida vertical, y toda salida será generada con formato horizontal 16:9 (aunque sí se podrán trabajar con una combinación de ambos). Por tanto, serán vídeos que se podrán reproducir en una televisión, un portátil (en la aplicación YouTube, por ejemplo) o un proyector sin necesidad de adaptaciones adicionales.

Cuando en la aplicación, el usuario cargue un vídeo vertical, se realizará un proceso de adaptación a horizontal, transformando el vídeo de manera que quede centrado y con sendas barras negras a los laterales. Se podrán utilizar estas barras como zonas de anotación:

Forma

Descripción generada automáticamente

Ilustración 1. Conversión de vídeo vertical a horizontal mediante pillarboxing

#### Códecs

Códecs en el ordenador -> h.265 en móviles pero no en navegadores o en el ordenador.

Códect en el navegador

#### Formatos

Reproductores.

Digital products are rude

#### Profundidad de color

#### Tasa de bits en vídeo

#### Tasa de bits en audio

#### Encoding

#### Muxer

## Diseño software

Validación w3c

Cliente / servidor

Peticiones REST

Javascript + CSS en cliente

Java + FFMPEG en servidor.

## Evaluación del producto

### Inspección (inspection)

Unos evaluadores inspeccionan o

examinan aspectos relacionados con la

usabilidad de la interfaz

• Los inspectores de la usabilidad pueden

ser:

– especialistas en usabilidad

– consultores de desarrollo de software con

experiencia en guías de estilo de interfaces

– usuarios finales con conocimientos del dominio

• Métodos de inspección más importantes:

– Evaluación heurística

– Recorridos cognitivos

– Inspección de estándares

### Indagación (assestment)

La información acerca de los gustos y necesidades

del usuario y la identificación de requisitos es

indispensable en una etapa temprana del

desarrollo

• Se trabaja hablando con los usuarios,

observándolos, usando el sistema en el trabajo

real, obteniendo respuestas a preguntas

verbalmente o por escrito

Métodos de indagación:

– Observación de campo: • Los ingenieros en factores humanos van al lugar de trabajo de usuarios representativos y los observan trabajando para entender cómo están utilizando el sistema para lograr sus tareas y qué clase de modelo mental tienen sobre él

• Este método se puede utilizar en las etapas iniciales

del desarrollo y en la etapa de prueba del

producto

– Grupos de discusión dirigidos (focus

groups)

– Estudio de campo proactivo

– Entrevistas

– Cuestionarios

– Grabación del uso (logging)

– Card Sorting

### Test

Pruebas unitarias

Pruebas sistema

Pruebas integración

• tiempo para completar una tarea

tiempo consumido en menús de navegación

tiempo consumido en ayuda en línea

tiempo en buscar información en un manual

tiempo invertido en recuperarse de errores

• número de opciones de menú erróneos

número de opciones incorrectas en cajas de dialogo

número de selección de iconos incorrectos

número de teclas de función mal seleccionadas

• número de llamadas a la ayuda

número de pantallas de ayuda en línea

número de veces que se consulta el manual

• observaciones de frustración

observaciones de confusión

observaciones de satisfacción

– facilidad de uso del producto

– facilidad de aprender el producto

– facilidad de hacer una determinada tarea

– facilidad de instalar el producto

– facilidad de encontrar información en el manual

– facilidad de comprender la información

– utilidad de los ejemplos de ayuda

– Preferencia sobre una versión previa del producto

– Preferencia sobre un producto de la competencia

– Preferencia sobre la forma actual de hacer las tareas

### Evaluación de rendimiento

Pruebas de prestaciones.

Tabla

Descripción generada automáticamente

## Consideraciones de compatibilidad

Formatos de salida

Formatos de vídeo h.265

Transparencia

Usuarios representativos realizan sus tareas usando

el sistema (o un prototipo) y los evaluadores

observan los resultados

• Tipos de métodos:

– Medida de prestaciones

– Test remoto

– Pensando en voz alta

– Interacción constructiva

– Test retrospectivo

– Método del conductor

## Gestión de proyectos.

## Línea de trabajo waterfall vs scrum

Escala de tiempo

Descripción generada automáticamente

# Antecedentes

## Tendencias

(Ver artículo evolución editores de vídeo a lo largo del tiempo)

## Nicho

(Ver artículo uso de editores de vídeo)

## Búsqueda de necesidades

### Entrevistas

### Tiempo medio de uso de la aplicación

Ante el enorme abanico de alternativas informáticas que existe para la realización de múltiples tareas, en muchas ocasiones el *churn* es la consecuencia lógica que se produce cuando un usuario requiere realizar una tarea poco habitual para él, que quiere que le lleve poco tiempo, y en la que no está dispuesto a asumir una curva de aprendizaje, por mínima que sea ésta.

Tal y como se ha expuesto anteriormente en este documento, se ha diseñado una aplicación con la que el usuario podrá pasar el tiempo mínimo imprescindible, reduciendo en la medida de lo posible la curva de aprendizaje necesaria para realizar las tareas (generalmente, juntas varios vídeos y añadir varias etiquetas).

### Dispositivos de visualización

(Entrevistas)

### Uso que se dará

## Objetivos y metodología

No sólo que funcione, sino que sea intuitivo.

Cookies para guardar preferencias?

# Relación de dependencias

## Objetivo: emplear las menores dependencias posibles

## El caso FFMPEG

## Multiplataforma

## Requisitos hardware

<https://streaminglearningcenter.com/wp-content/uploads/2019/05/SME-2019-FFmpeg-Hardware.pdf>

https://blog.wirelessmoves.com/2021/11/ffmpeg-comparison-from-nvidia-to-raspberry-pi-4.html

## Requisitos software

Por qué no se usa base de datos -> vídeo vs. Bases de datos relacionales.

# Funcionalidades desarrolladas

## Marco de desarrollo empleado

### Tiempos de desarrollo

### Máquinas de desarrollo y despliegue

#### Win

#### MV linux local

#### MV linux remota

## Prioridades (explicadas en puntos anteriores)

Simplicidd

Compatibilidad

Sencillez -

## Dificultades

Interacción muy compleja de ajustar.

## Detalle de las funcionalidades

Importar vídeo

Importar imagen

Determinar duración imagen

Determinar rango vídeo

Independencia de formatos

Adición de notas con formato

Adición de stickers

WSIWYG multinavegador: javascript css dropzone jquery bootstrap vanilla js

Seguridad de sesiones

Cookies

## Futuros desarrollos

HTTPS

Captura webcam

Transiciones.

## Pruebas

Unitarias

Sistema

Distintos sistemas operativos

Distintos navegadores

Distintas resoluciones d epantalla.

Sin conexión a internet (en caso de querer aplicación stand-alone).

Escape de caracteres

## Prestaciones

Necesidades soft y hard

Recompilación ffmpeg para utilizar CUDA

# Análisis y presentación de resultados, con los principales hallazgos.

“El software como persona” -> conocer el software – expertise-

# Conclusiones más relevantes y aportaciones teóricas y metodológicas.

# Tecnologías involucradas

### Entorno

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Teams

Descripción generada automáticamente

Maven project

Spring boot version 2.5.6

Java

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Jar – java 11

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

## Cliente

## Servidor

## Interacción para web

* Multinavegador
* Codecs independientes del cliente.

# Conclusiones

# Anexo Entrevistas

# Bibliografía

Cooper, A. (2014). *About Face.* Editorial John Wiley & Sons, Inc.

Harris, M. (2014). *The End of Absence.* Editorial Portfolio Penguin.

IDEO.org. (2015). *The Field Guide to Human-Centered Design.* Authorhouse.

Interaction Design Foundation. (s.f.). *Design Thinking.* Recuperado el 9 de enero de 2022, de Interaction Design Foundation: https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking

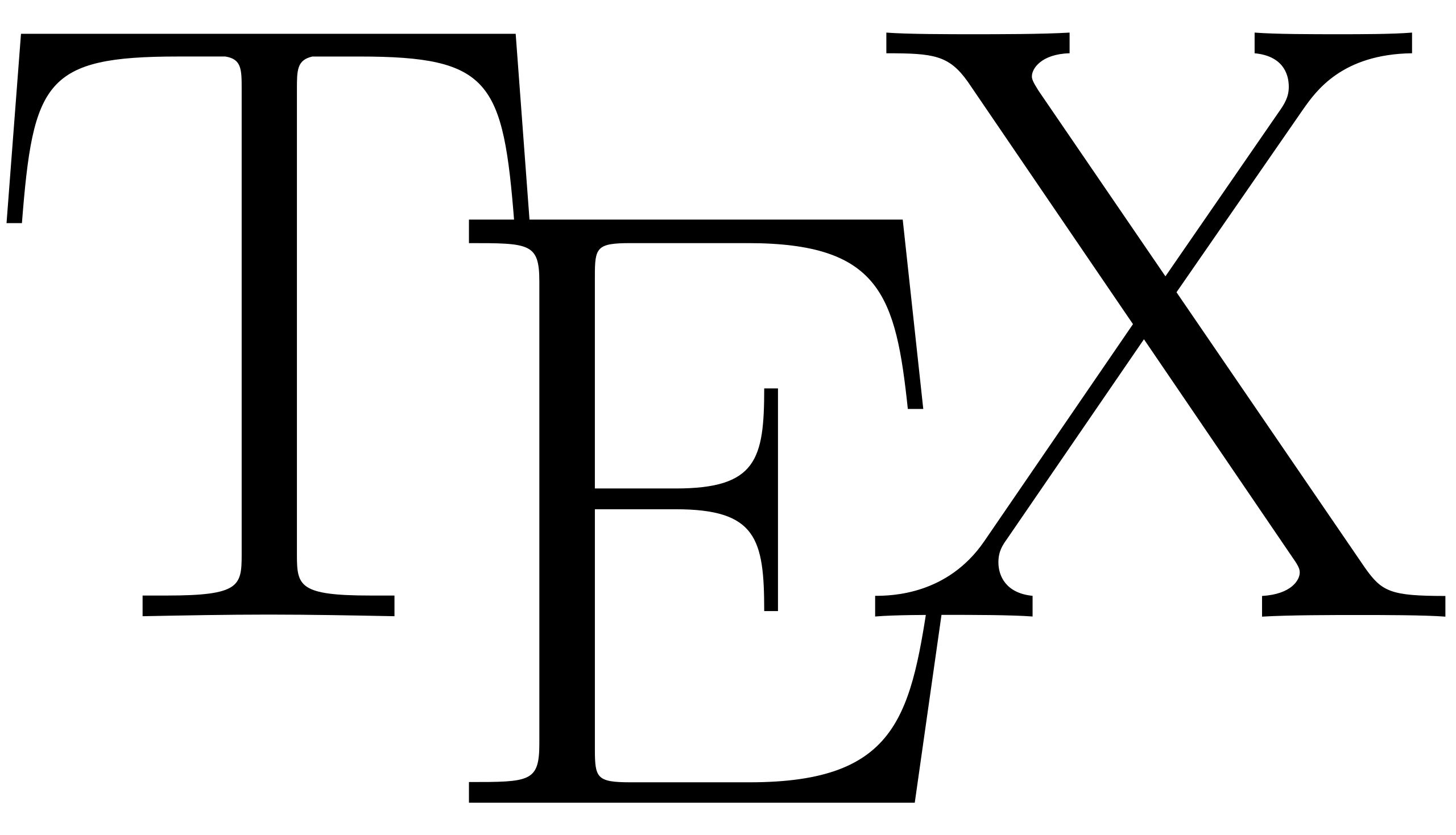
Nielsen, L. (2012). *Personas - User Focused Design.* Editorial Springer.

Salazar, K. (28 de enero de 2018). *Why Personas Fail.* Obtenido de Nielsen Norman Group: https://www.nngroup.com/articles/why-personas-fail/

Watson, I. (6 de septiembre de 2018). *Unmasking uninstalls: Three data points to think about .* Obtenido de adjust.com: https://www.adjust.com/blog/unmasking-uninstalls/

## Bibliografía. Fundamentos teóricos, revisión bibliográfica (un mínimo de 15 referencias).

https://mspps.usal.es/wp-content/uploads/2017/03/normativa-tfm-mspps-usal.pdf

1. <https://github.com/jacnc17/TFM> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://spring.io/projects/spring-boot> [↑](#footnote-ref-2)
3. <https://www.thymeleaf.org/> [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://ffmpeg.org/> [↑](#footnote-ref-4)
5. <https://clipchamp.com/en/> [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://clipchamp.com/en/> [↑](#footnote-ref-6)
7. <https://www.kapwing.com> [↑](#footnote-ref-7)
8. Estilización del nombre en tipografía TeX (). [↑](#footnote-ref-8)
9. <https://ffmpeg.org/ffmpeg-utils.html#Video-size> [↑](#footnote-ref-9)
10. El director de fotografía Vittorio Storaro, ASC, propuso el formato Univisium con esta proporción de aspecto, con el objetivo de aprovechar al máximo el espacio en celuloide de 35 o 65mm. [↑](#footnote-ref-10)
11. <https://ads.tiktok.com/help/article?aid=10002742> [↑](#footnote-ref-11)