



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.

Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

**PROYECTO INTEGRADOR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

TEMA:

**APLICACIÓN WEB PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS DE VIDEO DE
SOFTMEDIA ULEAM EL CARMEN.**

AUTOR:

YUSSEPPE STEEVEN SALTOS MORALES

TUTOR:

ING. ARCA ZAVALA JEFFERSON OMAR

EL CARMEN, AGOSTO 2026

PÁGINA DE RESPETO

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

 Uleam ELOY ALFARO DE MANABÍ	NOMBRE DEL DOCUMENTO:	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	CERTIFICADO DE TUTOR(A).	
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **SALTOS MORALES YUSSEPPE STEEVEN**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería en Software, período académico 2026-1, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"APLICACIÓN WEB PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS DE VIDEO DE SOFTMEDIA ULEAM EL CARMEN"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 30 de julio de 2026

Lo certifico,



Ing. Jefferson Omar Arca Zavala, Mgs.
Docente Tutor
Área: Ingeniería en Software

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Uleam

Extensión El Carmen

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Título del trabajo de titulación:

Aplicación Web para la Estandarización de Formatos de Video de SoftMedia Uleam El Carmen.

Modalidad:

Proyecto Integrador

Autor:

Salto Morales Yusseppe Steeven

Tutor:

Ing. Arca Zavala Jefferson Omar, Mgtr

Tribunal de Sustentación

- Presidente A. S. Minaya Macias Renelmo Wladimir, Mgtr.

- Miembro Ing. Pozo Hernández Clara Guadalupe, Mgtr.

- Miembro Ing. Angel Wilson Villareal Cobeña, Mgtr

Fecha de sustentación:

20 agosto 2026

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de todo el contenido de este trabajo de titulación, con el tema: Aplicación Web para la Estandarización de Formatos de Video de SoftMedia Uleam El Carmen, corresponde exclusivamente a: **Saltos Morales Yusseppe Steeven** con CI. **0104688874** y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.



Saltos Morales Yusseppe Steeven

CI:0104688874

DEDICATORIA

En este mundo cada vez más perdido de cierta manera, distrae de lo verdaderamente importante, nuestros seres queridos, personas que te aprecian con o sin título, siempre están allí, para escucharte, guiarte y desearte lo mejor.

Es por eso que dedico este trabajo a:

A mis queridos padres, Wilter y Aurorita, siendo ellos mi más profundo ejemplo de integridad y dedicación. Gracias por cada esfuerzo diario para impulsarme a alcanzar mis metas. El amor que me demuestran todos los días, es el motor de este logro. Los amo con todo mi corazón.

A mis hermanos Darío y Mario, que con su humor irreverente convierten el tono de cada reunión familiar, y, hablando de la familia, dedico parte de mi trabajo a todos los miembros de mi familia, que a pesar de no haber podido estar en muchas reuniones por mis ocupaciones, sé que me aprecian y habrá más tiempo para disfrutar juntos.

A mi preciada sobrina Yarely, que con su ternura siempre logra sacarme una sonrisa incluso hasta en mis peores días.

A mi querida Abyz. Mi amor... mi vida... mi primera y única razón...

Por último, a la memoria de quienes ya no están a mi lado. Aunque me duele su ausencia y los extraño cada día, dedico este logro a su recuerdo. Descansen en paz.

Yussepe Steeven Saltos Morales

AGRADECIMIENTO

Para empezar agradezco a los docente de mi carrera, quienes vieron potencial en mi. Gracias a ellos pude formarme como profesional y espero en un futuro logren ver lo lejos que llegaré.

Agradezco también a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Ext. El Carmen, mi alma mater, donde crecí de alguna maneraa para bien, donde pude explotar mis capacidades en lo que amo, y conocer personas de valor, personas que suman.

Por último y no menos importante, estoy tan agradecido por tener un excelente equipo, mis amigos, la familia que elegí tener, los aprecio con el alma mis hermanos.

“Mi mayor temor, es y siempre será decepcionar a las personas que amo” – Yussepe Saltos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE RESPETO	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	IV
DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VIII
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
CAPÍTULO I.....	1
1 Introducción.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Presentación del tema.....	2
1.3 Ubicación y contextualización del problema.....	2
1.4. Planteamiento del problema	3
1.4.1 Problematización.....	3
1.4.2 Génesis del problema.....	3
1.4.3 Estado actual del problema.....	4
1.4.4 Diagrama Causa Efecto.....	4
1.5 Objetivos.....	5
1.5.1 Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
1.6 Justificación.....	5
1.7 Impactos esperados.....	5
1.7.1 Impactos tecnológicos.....	6
1.7.2 Impacto Social	6
1.7.3 Impacto ecológico.....	6
CAPITULO II.....	8

2 MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1 Antecedentes históricos	8
2.1.1 Aplicación Web	8
2.1.2 Estandarización de formatos del contenido audiovisual.....	9
2.2 Antecedentes de investigación relacionadas al tema.....	9
2.2.1 Gestión de recursos digitales en entornos educativos.....	9
2.2.2 Adaptación de contenidos audiovisuales a plataformas digitales.....	9
2.2.3 Estandarización de metadatos para catalogación.....	9
2.2.4 Desarrollo de herramientas de conversión de formatos.....	9
2.3 Definiciones conceptuales	10
2.3.1 Sistema Web	10
2.3.1.1 Front-end (Lado del Cliente):	10
2.3.1.2 Back-end (Lado del Servidor)	11
2.3.1.3 Servidor Web	11
2.3.1.4 Base de Datos (Database).....	11
2.3.1.5 API (Interfaz de Programación de Aplicaciones).....	12
2.3.1.6 HTTP/HTTPS	12
2.3.1.7 DNS.....	12
2.3.1.8 IP	12
2.3.1.9 TCP	13
2.3.1.10 SSL/TLS.....	13
2.3.1.11 Proceso de petición web	13
2.3.2 Estandar de formatos audiovisuales	14
2.3.2.1 Estándar	14
2.3.2.2 Metadatos.....	14
2.3.2.3 Repositorio digital.....	15
2.3.2.4 Formato Contenedor.....	16
2.3.2.5 Códec (Codificador/Decodificador).....	16
2.3.2.6 Compresión.....	16
2.3.2.7 Frame Rate (Tasa de fotogramas).....	17

2.3.2.8 Relación Aspecto	17
2.3.2.9 video horizontal a vertical.....	17
2.3.2.10 Detección y seguimiento (Traking) de objetos en video.....	18
2.4 Conclusiones del capítulo.....	18
CAPITULO III.....	19
3 MARCO INVESTIGATIVO (DISEÑO METODOLÓGICO).....	19
3.1 Introducción.....	19
3.2 Tipos de Investigación.....	19
3.2.1 Investigación Aplicada.....	19
3.2.2 Investigación Descriptiva.....	20
3.2.3 Investigación de Campo.....	20
3.2.4 Investigación Documental	20
3.2.5 Enfoque Cuantitativo	21
3.3 Métodos de investigación.....	21
3.3.1 Método Inductivo-Deductivo.....	21
3.3.1.1 Enfoque Deductivo.....	21
3.3.1.2 Enfoque Inductivo.....	21
3.3.2 Método Analítico-Sintético.....	21
3.3.2.1 Analítico.....	22
3.3.2.2 Sintético.....	22
3.4 Fuentes de información	22
3.4.1 Encuesta.....	22
3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos.....	22
3.5.1 Población.....	22
3.5.1.1 Total de la población.....	22
3.5.2 Técnica de Muestreo (Censo).....	23
3.5.2.1 Tamaño de la muestra	23
3.6 Análisis de las herramientas a utilizar.....	23
3.6.1 Encuesta – Cuestionario.....	23
3.6.2 Estructura del Instrumento.....	25

3.7 Plan de recolección de datos.....	25
3.8 Análisis y presentación de resultados.....	25
3.8.1 Tabulación y análisis de los datos.....	25
3.8.1.1 Encuesta aplicada a integrantes del Club SoftMedia de la Uleam extensión El Carmen.....	25
3.8.2 Presentación y descripción de los resultados obtenidos	30
3.8.3 Informe final del análisis de los datos.....	31
CAPITULO IV	32
Marco Propositivo	32
4.1 Introducción.....	32
4.2 Descripción de la Propuesta	32
4.2.1 Objetivo principal del módulo	33
4.2.1.1 Características clave.....	33
4.3 Determinación de Recursos.....	33
4.3.1 Recursos Humanos.....	33
4.3.2 Recursos Tecnológicos (Hardware y Software).....	34
4.3.2.1 Software y Tecnologías:.....	35
4.3.3 Recursos Económicos (Estimación)	35
4.4 Desarrollo bajo metodología ágil (Scrum adaptado).....	36
4.4.1 Descripción del Producto.....	37
4.4.1.1 Usuarios Objetivo.....	38
4.4.2 Historias de Usuario.....	38
4.4.3 Casos de Uso.....	39
4.4.4 Flujo de Trabajo Técnico:.....	40
4.4.5 Diagramas	41
4.4.6 Implementación y Pruebas.....	42
4.5 Requisitos del Sistema.....	45
4.6 Backlog del Producto y Planificación de Sprints	46
4.6.1 Backlog Inicial del Proyecto.....	46
4.6.2 Ejecución de los Sprints.....	47

4.6.2.1 Sprint 1: Arquitectura Base y Entorno de Desarrollo.....	48
4.6.2.2 Sprint 2: Motor de Inteligencia Artificial y Procesamiento de Visión por Computador.....	49
4.6.2.3 Sprint 3: Renderizado, FFmpeg y Empaquetado Institucional.....	51
4.6.2.4 Sprint 4: Consolidación de Interfaz, UX y Pruebas Piloto.....	52
4.7 Diseño de la Interfaz de Usuario (UI) y Experiencia de Usuario (UX).....	53
4.7.1 Componente de Ingesta (VideoUploader).....	53
4.7.2 Panel de Control en Tiempo Real (StatusDashboard).....	54
4.7.3 Catalogación y Descarga Directa (MetadataForm).....	54
4.8 Proceso de Pruebas y Validación.....	55
4.8.1 Pruebas de Caja Blanca (Estructurales).....	56
4.8.2 Pruebas de Caja Negra (Funcionales).....	56
4.8.3 Pruebas de Rendimiento y Aceptación de Usuarios Piloto.....	57
4.9 Arquitectura de Despliegue e Infraestructura Tecnológica.....	57
4.9.1 Configuración de Contenedores y Aislamiento de Entornos.....	57
4.9.2 Gestión de Volúmenes y Redes Internas.....	58
4.10 Análisis de Impacto Operacional y Eficiencia del Módulo.....	59
4.10.1 Comparativa del Flujo de Trabajo Tradicional vs. Flujo Automatizado.....	59
4.11 Integración con la Plataforma Modular SoftMedia.....	61
4.11.1 Diseño de la Base de Datos Compartidas.....	61
4.12 Manual de Operación y Guía de Usuario.....	62
4.12.1 Fase 1: Autenticación e Ingesta.....	62
4.12.2 Fase 2: Monitoreo Asíncrono.....	63
4.12.3 Fase 3: Descarga.....	64
4.13 Discusión de Resultados del Desarrollo.....	64
4.4.2.1 Historia de Usuario HU-01: Subida y Procesamiento Automático.....	66
4.4.2.2 Historia de Usuario HU-02: Seguimiento Inteligente IA.....	66
4.4.2.3 Historia de Usuario HU-03: Descarga y Previsualización.....	67
4.4.3.1 Caso de Uso CU-01: Procesar Video.....	67
4.4.3.2 Caso de Uso CU-02: Descargar Video.....	68

4.8.1 Pruebas de Caja Negra.....	69
4.8.1.1 Carga de Video.....	69
4.8.1.2 Panel Estado Progreso.....	70
4.8.1.3 Validación Formatos.....	70
4.8.1.4 Descarga Previsualización.....	71
4.8.1.5 Mensajes Error.....	71
4.8.1.6 Interfaz Responsive.....	72
4.8.2 Pruebas de Caja Blanca.....	72
4.8.2.1 Carga Archivos.....	72
4.8.2.2 Detección Facial.....	73
4.8.2.3 Recorte Inteligente.....	73
4.8.2.4 Renderizado FFmpeg.....	74
4.8.2.5 Descarga Limpieza.....	74
4.6.3 Incrementos y Entregables por Sprint.....	75
4.6.3.1 Sprint 1: Arquitectura Base - 2 sem, 40h.....	75
4.6.3.2 Sprint 2: Motor IA - 2 sem, 40h.....	75
4.6.3.3 Sprint 3: Renderizado - 2 sem, 40h.....	76
4.6.3.4 Sprint 4: Interfaz Pruebas - 2 sem, 40h.....	76
CAPÍTULO V.....	81
5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	81
5.1. Introducción.....	81
5.2. Presentación y Monitoreo de Resultados.....	81
5.3. Interpretación Objetiva.....	83
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
6.1 Conclusiones.....	86
6.2 Recomendaciones.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....	88
ANEXOS.....	92
GLOSARIO.....	99

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Recopilación de datos.....	25
Tabla 2. Tabulación y análisis de datos de encuesta.....	26
Tabla 3. Tabla de recursos humanos.....	33
Tabla 4. Tabla de hardware utilizado para el desarrollo y prubeas.	34
Tabla 5. Tabla de Software y Tecnologías.....	35
Tabla 6. Tabla de la estimación de recursos económicos.....	35
Tabla 7. Tabla de usuarios objetivo.....	38
Tabla 8. Tabla de historia de usuario.....	38
Tabla 9. Backlog Inicial del Producto.....	46
Tabla 10. Tabla Comparativa de Procesos de Post-producción.....	60
Tabla 11. Historia de Usuario HU-01.....	66
Tabla 12. Historia de Usuario HU-02.....	66
Tabla 13. Historia de Usuario HU-03.....	67
Tabla 14. Caso de Uso CU-01.....	68
Tabla 15. Caso de Uso CU-02.....	69
Tabla 16. Pruebas Caja Negra - Carga Video.....	70
Tabla 17. Pruebas Caja Negra - Panel Estado.....	70
Tabla 18. Pruebas Caja Negra – Validación.....	71
Tabla 19. Pruebas Caja Negra – Descarga.....	71
Tabla 20. Pruebas Caja Negra – Mensajes.....	72
Tabla 21. Pruebas Caja Negra - Responsive.....	72
Tabla 22. Pruebas Caja Blanca – Carga.....	73
Tabla 23. Pruebas Caja Blanca – Detección.....	73
Tabla 24. Pruebas Caja Blanca – Recorte.....	74
Tabla 25. Pruebas Caja Blanca – FFmpeg.....	74
Tabla 26. Pruebas Caja Blanca – Descarga.....	75
Tabla 27. Incrementos Sprint 1.....	75
Tabla 28. Incrementos Sprint 2.....	76
Tabla 29. Incrementos Sprint 3.....	76
Tabla 30. Incrementos Sprint 4.....	77
Tabla 31. Registro de Pruebas de Rendimiento en Muestras Reales con Usuarios Piloto.....	82
Tabla 32. Registro de tiempo y estado de finalización.....	82

ÍNDICE GRÁFICOS E ILUSTRACIONES

Figura 1. Diagrama Causa Efecto.....	4
Figura 2. Proceso de petición web, conceptos clave.....	14
Figura 3. Ejemplo de los metadatos de un archivo de audio .mp3.....	15
Figura 4. Encuesta dirigida a integrantes de SoftMedia Club.....	24
Figura 5. Diagrama de módulo de Estandarización Vertical.....	40
Figura 6. Diagrama de flujo de trabajo.....	41
Figura 7. Diagrama de flujo general del procesamiento.....	42
Figura 8. Diagrama estados.....	44
Figura 9. Diagrama de secuencia.....	49
Figura 10. Diagrama técnico del proceso de ensamblado y renderizado de video.....	52
Figura 11. Interfaz de carga inicial del sistema web.....	54
Figura 12. Proceso de virtualización finalizado.....	55
Figura 13. Diagrama de bloques arquitectónicos de Docker.....	59
Figura 14. Diagrama de Base de Datos.....	61
Figura 15. interfaz de carga en el área “Drag & Drop”.....	62
Figura 16. interfaz de carga con un material cargado.....	63
Figura 17. Frontend del proceso de rastreo de movimiento y verticalización.....	64
Figura 18. Diagrama de Secuencia Procesamiento IA.....	77
Figura 19. Diagrama de Secuencia Renderizado FFmpeg.....	78
Figura 20. Diagrama de Estados del Video.....	78
Figura 21. Diagrama de Componentes.....	79
Figura 22. Diagrama Entidad-Relación Base de datos.....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Asignación de tutor.....	111
Anexo B. Reporte del sistema antiplagio.....	112
Anexo C. Evidencia de encuesta digital.....	113
Anexo D. Encuesta completa con opciones de respuestas.....	114
Anexo E. Evidencia 1 de encuestados del club.....	115
Anexo F. Evidencia 2 de encuestados del club.....	116
Anexo G. Registro de tiempos del proceso de acceso y estandarización en el sistema.....	117

RESUMEN

La industria de las comunicaciones de medios digitales de la actualidad, impulsada por la creciente de plataformas como TikTok, Facebook e Instagram, exige una uniformidad técnica para que la distribución de contenidos sea efectiva. Sin embargo, la falta de estándares y coherencia en producciones audiovisuales provoca pérdidas de tiempo y recursos que superan el 40%. En este escenario se encuentra el club de audiovisuales SoftMedia de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) Extensión El Carmen, donde la desorganización operacional y la gestión dividida de archivos se convirtieron en un obstáculo para la productividad audiovisual final.

Esta investigación se centró en diseñar e implementar una aplicación web modular para la estandarización de formatos de video, estableciendo una solución tecnológica, una herramienta de automatizar tareas esenciales como la adaptación de contenidos de formato horizontal (16:9) a vertical (9:16). El trabajo se llevó a cabo bajo una metodología investigativa aplicada, descriptiva y de campo, bajo un enfoque cuantitativo. Para el diagnóstico, se realizó un censo que incluyó a la totalidad (100% de la población) de los 11 integrantes del club, utilizando cuestionarios digitales para medir variables de rendimiento.

Para el desarrollo del Módulo Web de Estandarización Vertical se implementó una adaptación individual de la metodología ágil Scrum. Este enfoque permitió alcanzar un Producto Mínimo Viable (MVP) funcional en etapas tempranas para su validación con datos reales.

Los resultados obtenidos fueron determinantes, con un 100% de los encuestados dependiendo de almacenamientos dispersos y carecía de un repositorio centralizado, lo que aumenta la dificultad de localizar archivos a niveles críticos. Además, el 60 por ciento de los editores de video invertía más de una hora de trabajo manual por cada video simplemente para reencuadrar y renderizar formatos para redes sociales. La implementación de la plataforma web, basada en el códec H.264 (MP4), metadatos y arquitectura de APIs, demostró ser una solución más indispensable y aceptada en su mayoría por todos los integrantes del club. Al finalizar el estudio, el 100% de los miembros validó un impacto positivo muy alto en su productividad, confirmando que la herramienta elimina las ineficiencias operacionales, aumentando significativamente la calidad final del contenido producido.

ABSTRACT

Today's digital media communications industry, driven by the growth of platforms such as TikTok, Facebook, and Instagram, demands technical uniformity for effective content distribution. However, the lack of standards and consistency in audiovisual productions leads to time and resource losses exceeding 40%. Within this context lies the SoftMedia audiovisual club at Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) El Carmen Branch, where operational disorganization and fragmented file management became a barrier to final audiovisual productivity.

This research focused on designing and implementing a modular web application for video format standardization, establishing a technological solution and a tool to automate essential tasks such as adapting content from horizontal (16:9) to vertical (9:16) formats. The study was conducted using an applied, descriptive, field research methodology with a quantitative approach. For the diagnostic phase, a census was performed covering the entire population (100%) of the club's 11 members, using digital questionnaires to measure performance variables.

For the development of the Vertical Standardization Web Module, an individualized adaptation of the agile Scrum methodology was implemented. This approach enabled the delivery of a functional Minimum Viable Product (MVP) in early stages for validation using real data.

The results obtained were conclusive: 100% of respondents relied on scattered storage and lacked a centralized repository, critically increasing the difficulty of locating files. Furthermore, 60% of the video editors spent over an hour of manual labor per video simply reframing and rendering formats for social media. The implementation of the web platform—based on the H.264 (MP4) codec, metadata, and API architecture—proved to be an essential solution widely accepted by the club members. By the end of the study, 100% of members validated a very high positive impact on their productivity, confirming that the tool eliminates operational inefficiencies and significantly increases the final quality of the produced content.

CAPÍTULO I

1 Introducción

1.1 Introducción

El ámbito mundial de la industria de medios digitales, con el tema de la estandarización se arraiga en el boom de plataformas como Instagram, TikTok, YouTube, Netflix entre muchas más, que requieren igualdad o dicho de mejor manera, similitud o uniformidad, en aspectos técnicos para una distribución efectiva. Según informes de organizaciones de prestigio en el medio como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) y estudios como el Modelo de Producción Audiovisual y su Adaptación en Plataformas Digitales, la falta de esta igualdad/coherencia causa pérdidas mayores al 40% en lo que tiempo y recursos se refiere, esto en entornos no optimizados. Esta respuesta es crítica en un contexto donde el contenido audiovisual es el contenido más visto y de más tráfico del internet global.

En el contexto educativo y cultural de Ecuador, la estandarización está vinculada con las políticas nacionales de digitalización promovidas por el Ministerio de Educación y el Consejo de Educación Superior (CES). En instituciones como la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), se vincula con la distribución de contenidos educativos según estándares regionales e internacionales, como los del Manual de Producción y Gestión de Contenidos Educativos Digitales, que resalta el uso de metadatos y optimizaciones para transmisiones, que mejoran la correcta reproducción en zonas rurales con conectividad limitada. En otras palabras, publicar videos con un peso y formatos adecuados para su correcta reproducción, ahorra tiempo y ancho de banda y promueve la reutilización de recursos.

En un nivel más local, en el club SoftMedia, club centrado en llevar contenido académico y formativo a las redes sociales, la variable se representa en problemas operacionales, como la eficiencia en tiempo de edición, la desorganización del material sin editar, la falta de un estándar para automatizar tareas. Esto representa un desperdicio estimado en horas semanales y bajando la calidad audiovisual. El análisis muestra cómo la estandarización resuelve ineficiencias locales mientras se integra en un ecosistema digital educativo más amplio, posicionando el proyecto como un módulo clave en una plataforma web modular para escalar soluciones en el club e institución.

1.2 Presentación del tema

El tema principal del proyecto consiste en diseñar e implementar una aplicación web para estandarizar formatos de video, como parte de una plataforma web modular destinada al Club de Audiovisuales SoftMedia en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) Extensión El Carmen. Este proyecto, fue pensado para cubrir algunas necesidades del club y como un módulo parte de un proyecto web modular, se cubrirá la adaptación de videos horizontales a verticales. “Aplicación web” como variable independiente, siendo esta la base que impulsa el proyecto, la creación de una aplicación web será realizada con la idea de desarrollar un sistema de gestión de plantillas de estandarización fiable y de fácil acceso para integrantes del club. Ahora bien, abordando el tema de la variable dependiente, que es la “estandarización de formatos de video”, su propósito fundamental es conseguir esa uniformidad, esa coherencia. Esto se convierte en aspectos como adaptar el contenido para las redes sociales, haciendo uso de guías y plantillas bien establecidas. De esta manera, y siguiendo estas indicaciones, garantizamos que el material audiovisual sea efectivo en el entorno digital.

Esta iniciativa, incluye plantillas preestablecidas, un repositorio organizado con sus etiquetas y métodos para la edición rápida de las producciones. El objetivo es optimizar todo el proceso de creación de contenido para el equipo.

1.3 Ubicación y contextualización del problema

En la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, cantón El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador, se desenvuelve este proyecto. Es una casa de estudios superiores pública orientada a zonas rurales y costeras. La inquietud principal reside en la sección de creación de material audiovisual del club SoftMedia, que batalla contra obstáculos operativos a causa de un manejo inadecuado de sus activos. Dichos activos visuales están esparcidos por directorios locales, plataformas de guardado virtual y aparatos personales, trayendo consigo problemas de orden y fallos recurrentes. Por otra parte, la ausencia de homogeneidad desemboca en disparidades de nitidez visual, y las modificaciones manuales requeridas para girar grabaciones horizontales a verticales, como las indispensables para redes sociales como Instagram y TikTok, consumen un tiempo considerable y resultan en tareas redundantes. Tal situación merma la eficiencia, provocando atrasos que llegan a prolongarse por jornadas o incluso quincenas. Adicionalmente, esto torna dificultosa, en proporciones

variables, la cooperación entre los diversos miembros, puesto que, como estudiantes, frecuentemente afrontamos un voluminoso currículo.

1.4. Planteamiento del problema

En la producción audiovisual centrada en clubes educativos, surge un reto cuando los mismo, carecen de un sistema organizado para gestionar recursos como audios, fotografías y videos. Esto en la mayoría de las veces, genera confusiones y retrasa el tiempo de las actividades diarias solo por el mero hecho de verificar uno a uno estos archivos dividiendolos y clasificándolos manualmente con un consumo de tiempo excesivo. Sin un sistema de gestión, los esfuerzos se duplican e incluso, triplican, retrasando la publicación de un contenido educativo crucial.

1.4.1 Problematización

Para entender el problema, se generan las siguientes cuestiones, ¿qué ocurre cuando todo el material audiovisual en crudo se guarda en diversas carpetas o dispositivos sin un orden específico?. Otra duda sería, ¿por qué la adaptación de contenido horizontal a vertical para redes sociales consume mucho tiempo de trabajo?. Asimismo, ¿cómo la falta de una o varias plantillas de estandarización de contenido hace que cada contenido producido sea diferente al anterior?. Todos estos problemas, recaen en la falta de organización y un consumo de tiempo enorme para desarrollar estas o nuevas tareas. Como complementar la problematización y como ejemplo, en una producción como “Participación Uleam El Carmen en Pregón El Carmen - SoftMedia”, se invirtió mucho tiempo en recolectar y organizar el contenido grabado con diferentes dispositivos, planos y tomas, lo que retrasó el proceso y complicó la edición final.

1.4.2 Génesis del problema

El origen, se remonta a los inicios del club, cuando no se requería un sistema de organización y gestión de recursos, ya que el material audiovisual con el que se trabajaba era poco, y se podría trabajar de manera eficiente sin dicho sistema. El problema llega cuando las cargas de trabajo empezaron a ser mayores, cuando los materiales audiovisuales eran grabados

y esparcidos por varios medios como dispositivos móviles, pendrivers, nubes, e incluso, se llegaron a enviar archivos vía redes sociales privadas, como WhatsApp, haciendo que el material enviado por esta plataforma perdiera su calidad original. Aunque en un principio este tipo de soluciones fueron un salva vidas, al final, no se obtiene la calidad ni la coherencia deseada que representa el club.

1.4.3 Estado actual del problema

En la actualidad, el problema se arraigó y es el día a día para los integrantes del club. Lamentablemente es algo con lo que deben lidiar, ya que aún no hay un sistema de organización y gestión de recursos. Este problema, no solo afecta el tiempo de publicación del contenido, si no, desmotiva a cada integrante del grupo al tener una carga de trabajo bastante grande.

1.4.4 Diagrama Causa Efecto



Figura 1. Diagrama Causa Efecto.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Implementar una aplicación web que facilite la estandarización de formatos de video, con el fin de mejorar la eficiencia y calidad del contenido producido en SoftMedia.

1.5.2 Objetivos específicos

- Definir los conceptos básicos relacionados con la estandarización de formatos de video y la gestión de recursos digitales en entornos educativos.
- Fundamentar el marco teórico mediante fuentes bibliográficas confiables que aporten conocimientos sobre producción multimedia, plataformas digitales y contenidos educativos relevantes.
- Definir el tipo de investigación aplicada y de campo, el enfoque cuantitativo y las técnicas de recolección de datos para el diagnóstico operativo del club de audiovisuales.
- Diseñar e implementar la arquitectura modular de la aplicación web para la automatización y estandarización de formatos de video (16:9 a 9:16) mediante procesamiento automatizado.
- Evaluar la efectividad del módulo mediante pruebas con usuarios, recopilando retroalimentación para ajustes y mejoras en su uso diario.

1.6 Justificación

Resolver el problema de la dispersión y la falta de uniformidad en los productos finales ofrece importantes beneficios para el club. Como el ahorro de tiempo en la entrega final del contenido y, al tener más tiempo, desarrollar más y mejor contenido para la comunidad universitaria. La automatización del proceso de adaptación de un contenido horizontal a vertical en cuestión de minutos.

1.7 Impactos esperados

Al solucionar el problema, se esperan grandes beneficios que transformen la forma de manejar la producción audiovisual en SoftMedia, y si se da un paso más, también aplicaría en entornos educativos diferentes como otros clubes y proyectos académicos con orientación institucional.

1.7.1 Impactos tecnológicos

Al superar estas ineficiencias en la organización del material original, se promueve una adopción más amplia de prácticas modernas, esto resulta en el uso de herramientas como los dispositivos móviles que se usan para capturar los eventos académicos y computadoras consumiendo energía al estar encendidas por largas jornadas. Entonces, podemos decir que a menos tiempo de uso de estos dispositivos, equivale a menor uso energético

1.7.2 Impacto Social

Abordar este desafío mejorará y en gran medida la colaboración entre integrantes del club, mejorando y extendiendo a la audiencia universitaria que percibe un contenido más consistente, atractivo, importante, continuo y actualizado. También elevaría la visibilidad de eventos académicos. Además, al hacer que la producción sea más sencilla, se anima a invitar a nuevos integrantes a nuestro club, aportando conocimiento en cuanto a producción audiovisual se refiere y el uso de esta futura plataforma web automatizada.

1.7.3 Impacto ecológico

Resolver esta desorganización, reduce el consumo innecesario de energía en procesos repetitivos, como búsquedas prolongadas o ediciones manuales que requieren más tiempo en dispositivos electrónicos que, para poder realizar estos procesos de edición, el dispositivo, en este caso una computadora, debe estar en un uso máximo de energía para obtener mayor rendimiento. Al reducir el tiempo de producción con este tipo de herramientas, se está

ahorrando una buena cantidad de consumo eléctrico. También, se evitaría duplicaciones que generan más datos almacenados y más espacio ocupado en servidores con alto consumo energético.

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Antecedentes históricos

2.1.1 Aplicación Web

Desde su creación en los años noventa, las aplicaciones web tuvieron un extenso recorrido. Todo empezó en 1989 cuando Tim Berners-Lee, científico de computación británico, trabaja para el CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear) propuso la innovadora idea del World Wide Web “WWW”, una idea que conectaría el mundo como nunca antes, una herramienta para compartir información científica de manera sencilla (Sarafe, 2023). Así tras 2 años de trabajo, en 1991, Lee hizo pública la llamada Web 1.0 o web estática (1991 - 2003), el científico se convirtió en el padre del Internet puesto había creado una de las herramientas más usadas incluso actualmente (Rojas Bustos & Aucancela Coraizaca, 2021).

El hecho de llamarse web estática implicaba tener páginas con contenido completamente fijo sin posibilidad de interacción por parte del usuario. Todo dio un giro inesperado cuando PHP apareció en escena en el año 1995 (Marurí Arévalo & Ulloa Meneses, 2023). Este lenguaje brindó a los programadores de la época la capacidad de forjar sitios web interactivos y enlazarlos con bases de datos. Así podían almacenar información de usuarios, desde nombres y contraseñas, hasta archivos multimedia como fotos, videos y audios.

Este cambio hizo que en 2004 llegara la Web 2.0 la llamada web social (Sarafe, 2023). En esta era de la web, se popularizaron en la red, contenido como blogs, con la premisa “hágalo usted mismo” y así un usuario sin conocimientos acerca de programación web, podría crear blogs y hacerlos populares en poco tiempo. (Rojas Bustos & Aucancela Coraizaca, 2021) mencionan que la web 2.0 vio nacer proyectos que ahora son páginas web de renombre y son visitadas por millones de usuarios cada día como lo son Facebook y YouTube, páginas que impulsaron a la creación de contenido generado por sus propios usuarios.

En 2010 apareció la web 3.0 (Sarafe, 2023; TecnoSoluciones, 2024), también llamada web semántica, transformó la forma en que la gente usa Internet. Se diferencia porque usa aplicaciones de Inteligencia Artificial haciendo que las máquinas comprendan el contenido web (Sarafe, 2023), con ayudantes como Siri y Alexa, que buscan ayudar a las personas a hallar datos precisos, y esta búsqueda se ajusta a cada usuario. Esta tecnología también incorpora Blockchain y realidad aumentada. Es así como este largo recorrido de las aplicaciones web, pasaron de ser simples contenedores de texto a herramientas eficaces en la colaboración de

gestión de contenido principalmente en entornos educativos, producción digital y usuario común alrededor del mundo. (Vera Lucas & Vera Vera, 2024).

2.1.2 Estandarización de formatos del contenido audiovisual

Dando sus primeros pasos a finales del siglo XIX cuando el cine y la televisión estaban dando sus primeras señales de vida con distintos tipos de formatos que cada empresa adoptaba a conveniencia (Torres, 2024). Pero fue entonces con la llegada de la era digital en 1947 y consolidándose entre la década de 1980 y 2000, donde la necesidad de una estandarización de formatos audiovisuales con la ola de nuevos dispositivos digitales donde su compatibilidad con contenidos de todo tipo era crucial para una correcta reproducción multimedia (Astudillo Picón et al., 2022). Con más detalle, uno de los primeros hitos en la compatibilidad de formatos de video fue QuickTime (1984) de la empresa Apple, permitiendo así unir audio, video y metadatos en un único archivo, siendo actualmente datos básicos de todo tipo de archivo.

En la era actual, la producción digital moderna, la estandarización de formatos audiovisuales es en extremo importante para que todo el contenido en Internet sea reproducido sin mayor problema. Al establecer ciertos parámetros técnicos como la resolución de video, tasa de bits o bitrate, relación aspecto, formato de audio y por último, metadatos, hace que el contenido mantenga una excelente calidad a su vez que una compatibilidad en varios dispositivos (Astudillo Picón et al., 2022). Hoy en día no solo se cuenta con el formato QuickTime, también se cuenta con un sinnúmero de formatos de video como MP4 (MPEG-4), AVI (Audio Video Interleave), MKV (Matroska Video), WMV (Windows Media Video) entre muchos otros que, con los parámetros correctos podemos garantizar su compatibilidad en diferentes dispositivos de vanguardia (Pérez-Ramos, 2022) y, como dato extra, el formato más conocido y común actualmente es el popular MP4 que cuya compresión genera contenido audiovisual ligero y de buena calidad. Es así como en entornos educativos institucionales, los recursos audiovisuales se distribuyen en plataformas digitales, estos estándares generales evitan que este contenido pierda calidad, tenga fallos de compatibilidad o problemas con el peso de archivos de videos con una duración corta.

Más allá de la estandarización, no solo implica aspecto técnico, también implica aspectos estructurales y semánticos como los metadatos ya antes mencionados. Con ayuda de estos, también llamados datos de datos, se puede clasificar el contenido para una búsqueda más

eficaz, rápida y sencilla, aplicando filtros en una plataforma para dividir o categorizar unos recursos de otros.

2.2 Antecedentes de investigación relacionadas al tema

2.2.1 Gestión de recursos digitales en entornos educativos

Como destacan (Vera Lucas & Vera Vera, 2024), la gestión de unificar elementos gráficos digitales es clave y una acción principal para optimizar la creación de contenido educativo. Este punto habla de lo importante que es tener un sistema a modo de repositorio de formatos preestablecidos para contenido audiovisual online, reduciendo el tiempo de edición y utilizando un formato de video de fácil exportación como el H.264 del que autores como (Rodríguez, 2023) dedicaron mucho tiempo de investigación.

2.2.2 Adaptación de contenidos audiovisuales a plataformas digitales

(Navarro-Güere, 2023) menciona que la adaptación de contenidos digitales se ha convertido un punto crucial para las variadas plataformas digitales que se utiliza a diario. La viralidad del contenido en formato vertical demuestra un gran cambio en la forma de consumir contenido audiovisual. Esto a su vez, abre a una nueva necesidad de reencuadre o adaptación automática del contenido. De la misma manera, (Rodríguez, 2023) habla acerca del estándar H.264, formato de audio y video popular por su eficiencia y tamaño final de los archivos.

2.2.3 Estandarización de metadatos para catalogación

La estandarización de metadatos es un aspecto que el autor (Gómez-Rivas, 2024) explora en su libro, donde haciendo uso de una organización eficiente y gestionada de recursos audiovisuales. El autor habla sobre el ahorro de tiempo y recursos al clasificar el material audiovisual por categorías. Otros autores como (Alvear Vaca, 2023) colaboraron con una visión más grande al aplicar esta práctica con el desarrollo web.

2.2.4 Desarrollo de herramientas de conversión de formatos

Rodríguez (2023) habla de la misma cuestión, el uso de un formato eficiente (H.264) para la optimización de un recurso audiovisual. Este formato es maleable y perfectamente

adaptable a un sistema de automatización funcional. El desarrollo de automatizar conversiones de formato con el uso de herramientas específicas es un gran avance en la producción multimedia. Además, existen tendencias de videos de ultra alta definición (UHD), donde se destaca la importancia de tener nuevas tecnologías que soporten este tipo de resoluciones avanzadas y nuevos estándares (Pérez-Ramos, 2022).

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Sistema Web

Un sistema web es un gran conjunto de tecnologías conectadas que permiten la creación, almacenamiento, gestión y entrega de un contenido digital a través de Internet, en pocas palabras, una página web en toda regla. Gracias a (Casado, 2020) entendemos que, estos términos están vinculados en una lógica a continuación:

2.3.1.1 Front-end (Lado del Cliente):

Es todo lo que el usuario ve y con lo que interactúa en el navegador. Es la parte visual de toda aplicación web (Alvear Vaca, 2023). Los autores (Luna, 2024; Nixon, 2020) definen varios conceptos claves para el Front-end, principalmente en tres las tecnologías utilizadas para desarrollar una página web Front-end:

HTML: HyperText Markup Language o Lenguaje de Marcas de Hipertexto, es un lenguaje de programación que define la estructura y el contenido de una aplicación web (títulos, párrafos, botones).

CSS: Cucaro (2022) en uno de sus libros sobre la inducción a la creación de páginas web define la tecnología CSS como el estilo visual/gráfico de una web, implementando colores, fuentes y diseño.

JavaScript: Finalmente, Nixon (2020) menciona que JavaScript es quien aporta la funcionalidad dinámica en las páginas de internet, entonces basados en este concepto, JavaScript es la tecnología que procesa la interactividad entre el usuario final y la página, utilizando herramientas como menús desplegables, validación de formularios, pop-ups entre otras maneras de interactuar con una página.

Como resumen rápido de estas tres tecnologías, la llamada HTML es quien estructura el texto, CSS es la encargada de darle una imagen intuitiva y colorida mientras

que JavaScript conecta todas las herramientas de una página web para su correcto funcionamiento, todo esto implica tener un front-end funcional.

2.3.1.2 Back-end (Lado del Servidor)

Se definió que el Front-end es lo único que ve el cliente, y es su forma de interactuar con el sitio web, entonces, el Back-end es la parte que el usuario no puede ver de la aplicación web. Se ejecuta en un servidor remoto y es responsable de procesar todas las solicitudes del usuario interactuando con el Front-end. (Canfranc, 2020) tiene la dedición de Back-end como una “trastienda” que se encarga de que todo funciona correcto, recibiendo datos de los usuarios, procesándolos y enviarlos de vuelta al usuario ya con uno o varios resultados.

2.3.1.3 Servidor Web

No es nada más que un componente de Software y/o el Hardware subyacente que lo aloja, donde su función es escuchar y procesar las solicitudes de los usuarios. (Corao & Vanegas, 2023) detalla varios tipos de servidores, entre ellos el servidor web y definió que, permite alojar o publicar páginas web. Este recibe las solicitudes desde un navegador de internet (Chrome, Egde, Brave), procesa y localiza el recurso solicitado para entregarlo de manera inmediata al cliente. Este servidor web aloja todos los archivos de back-end para que funcione de forma remota y pueda ser accedido desde cualquier dispositivo.

2.3.1.4 Base de Datos (Database)

Casado (2020) el autor antes mencionado, dice que la base de datos es una herramienta para manipular, organizar y administrar toda la información de un sistema web de modo sistemático haciendo uso de una interfaz gráfica o CLI (línea de comandos). Este sistema permite registrar toda la información que los usuarios puedan proveer, convirtiéndola en activos de gran valor, los cuales deben de estar protegidos con una alta seguridad. Existen varios tipos de Bases de Datos, entre ellas se encuentra la base de datos multimedia, que se centra en proveer archivos de origen multimedia (audio y video) al usuario. Muchas de las plataformas más visitadas como Netflix, YouTube, Twitch, utilizan este tipo de Bases de Datos.

2.3.1.5 API (Interfaz de Programación de Aplicaciones)

La tecnología de Interfaz de Programación de Aplicaciones usa un conjunto de reglas y protocolos que permite a diferentes sistemas de software comunicarse entre sí, simultáneamente. (Leones Zambrano et al., 2024) comentan que en los sistemas web, la API es comúnmente usada para que el front-end pueda pedirle datos, enviar información al back-end para que este realice el proceso solicitado.

2.3.1.6 HTTP/HTTPS

El Protocolo de Transferencia de Hipertexto (Por sus siglas y traducido al español) es un protocolo ampliamente usado en internet siendo un lenguaje de comunicación entre clientes y servidores. (Casado, 2020) también habló de HTTP y dicta que esta tecnología hace que el cliente se comunique con el servidor web y el autor, definió que HTTPS es la versión con certificados de seguridad de HTTP. (Villarrubia Martín & Villarrubia Martín, 2025) Esta versión mejorada con seguridad encripta la información transmitida entre un navegador web y una página a la que accede, haciendo más segura la navegación entre sitios. (Marcillo, 2024)

2.3.1.7 DNS

Casado (2020) describe al DNS como un protocolo que traduce nombres de dominios para ser leídos y escritos por los usuarios, haciendo más fácil el acceso a un sitio de Internet. El Sistema de Nombres de Dominio por sus siglas en inglés, hace que en lugar de escribir una serie de direcciones IP, lo único que redacta un usuario web en el navegador es una URL legible, este protocolo lo resuelve para conectar al usuario con el sitio web buscado. Como ejemplo, tenemos la dirección de Google <https://www.google.com/>, esta popular dirección sin utilizar DNS se establece como la siguiente dirección IP: 142.250.185.206.

2.3.1.8 IP

Más conocida como Dirección IP, es una etiqueta numérica de identificación única, la cual sirve como identificador de un dispositivo enviando sus datos para poder ser procesador,

esto con el fin de enviar y recibir información correctamente. Dicho de otra manera, funciona como dirección postal, en la cual están todos los datos del remitente. Existen dos tipos de direcciones IP (Varela, 2021):

IPv4: Usa una dirección de 32 bits, representada por cuatro números separados por puntos, ejemplo: 172.215.12.1. Este protocolo se utilizó con el fin de ofrecer 4.3 mil millones de direcciones únicas, pero, el problema de esto es que este espacio de direcciones se agotó hace varios años, entonces se procedió con el siguiente formato de dirección, así lo detalla la autora (Marcillo, 2024).

IPv6: La versión mejorada de IPv4 utilizando 128 Bits con una representación hexadecimal separados por dos puntos, ejemplo: 2002:0db8:85a4:0000:0000:8a2e:0370:6334, Esta nueva versión incluye mejor seguridad, y un enrutamiento más rápido.

2.3.1.9 TCP

El Protocolo de Control de Transmisión, es un protocolo que (Casado, 2020) define como un intermediario entre las conexiones y la dirección del protocolo IP el cual analiza la mejor ruta posible para establecer conexión con el sitio web. Este protocolo administra un correcto flujo de datos para mitigar pérdidas o duplicados, esto con el fin de mantener un rendimiento óptimo y mantener una conexión estable.

2.3.1.10 SSL/TLS

Casado (2020), SSL/TLS es un protocolo centrado en la seguridad cifrando los datos de manera criptográfica. Esto permite crear una codificación entre los protocolos HTTP y TCP/IP, haciendo más difícil interceptar y descifrar la información por terceros. El TLS sería la evolución y mejora de versión del SSL.

2.3.1.11 Proceso de petición web

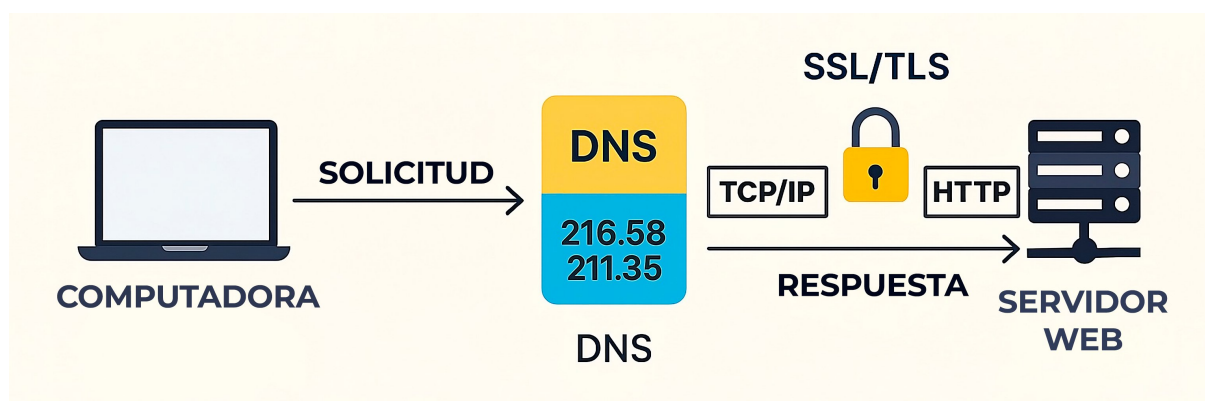


Figura 2. Proceso de petición web, conceptos clave.

2.3.2 Estandar de formatos audiovisuales

2.3.2.1 Estándar

Llevar un contenido audiovisual a todos lados gracias a un estándar general audiovisual. Esto asegura su reproducción de cualquier contenido en cualquier dispositivo de manera correcta, ya que existen un sin número de estándares y formatos que, si lo ponemos de esta manera, un dispositivo móvil como un celular, jamás podría ejecutar un formato de película que solo los proyectores de cine pueden reproducir, pero con la estandarización de formatos podemos transformar esa película exclusiva para proyectores potentes a un formato que un dispositivo móvil reproduzca sin molestias. (Aliaga, 2021) en su trabajo comenta que es importante conocer estos formatos de video y comprender la relevancia de cada uno para configurarlos en proyectos de todo tipo.

2.3.2.2 Metadatos

Fernández (2022) comenta que los metadatos son elementos “omnipresentes” en todos los tipos de archivos. Los metadatos no son más que los datos de los datos, por así decirlo, es la información que tiene un archivo, su origen, fecha de creación, información del creador, que se usan para identificar, documentar y estructurar un contenido. Fernández también habló sobre la ubicación de los metadatos, que estos se pueden encontrar dentro o fuera de los archivos, están incrustados en los archivos describiendo su información.

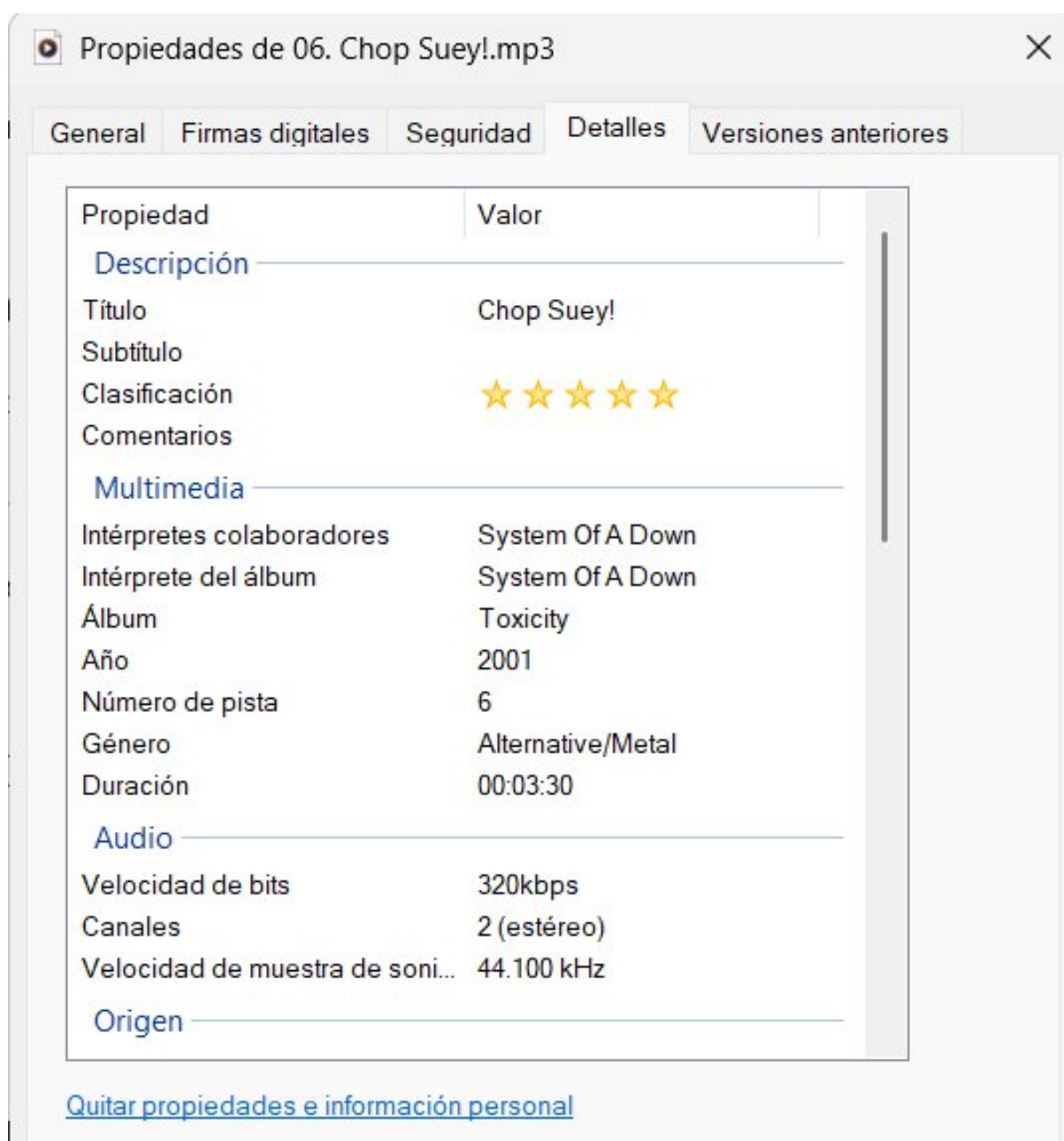


Figura 3. Ejemplo de los metadatos de un archivo de audio .mp3.

2.3.2.3 Repositorio digital

Martínez (2024) redactó que las instituciones como universidades generan grandes cantidades de material/contenido, pero éstas, generalmente suelen estar esparcidas en diferentes dispositivos sin un orden, es por eso que definió repositorio digital como una herramienta básica para la gestión de contenido, siendo éstas herramientas el lugar de preservación de la

información. Dicho de otra forma, los repositorios digitales son grandes almacenes de información.

2.3.2.4 Formato Contenedor

Aliaga (2021) describe a los contenedores como la estructura que agrupa diferentes contenidos multimedia como audio, video, textos, subtítulos, dentro de un solo archivo o formato de video. Estos formatos de contenedores dictan cómo se organizan los elementos de un archivo de video para reproducirlos correctamente. Como ya se habló en epígrafes anteriores, ejemplos de formatos de videos contenedores tenemos varios, .mp4, .mkv o .mov.

2.3.2.5 Códec (Codificador/Decodificador)

El códec es el algoritmo que se encarga de codificar y decodificar la información de audio y video de un contenedor, así como lo explica (Aliaga, 2021), Su función es comprimir esta información en este caso audiovisual, para reducir su tamaño, posteriormente, la descomprime para su reproducción. Existen varios códecs, como el H.264 (Codificación de video Avanzado) siendo es el códec más popular y versátil en lo que a producción multimedia se refiere. También están los códecs AAC (Codificación de Audio Avanzado) o VP9 (Video de perfil 9).

Relacionando los formatos contenedores y los codificadores, un contenedor actúa como un almacén donde guarda diferentes flujos multimedia, mientras que el códec o codificador es el método que gestiona la codificación y decodificación de cada flujo dentro del almacén, en este caso dentro del contenedor.

2.3.2.6 Compresión

La compresión es la forma en la que con varias técnicas de reducción de calidad y usando ciertos formatos de video, podemos hacer de un contenido que originalmente tiene un tamaño muy grande, pasar a tener un tamaño reducido y estable para su reproducción en dispositivos. Existe la compresión con pérdida o Lossy Compression (Reducción de tamaño, tasa de bits y por ende calidad) y compresión sin pérdida o Lossless Compression (Parecida a la calidad original). Según (Guedez, 2025), un video nativo después de una grabación, requiere una gran cantidad de almacenamiento y de información para su reproducción cuadro por cuadro

y que para esto, se usa la compresión de video. El autor explicó varios beneficios de la compresión, como un menor uso de espacio en disco, transmisión eficiente y fluida por internet y, compatibilidad con varias plataformas y varios dispositivos que usuarios tienen a la mano (Celulares, Computadoras, Smart Tvs).

2.3.2.7 Frame Rate (Tasa de fotogramas)

Aliaga (2021) define el frame rate como el número de imágenes por segundo que posee un film. Esto va ligado a los conocidos FPS (Fotogramas por segundo), siendo la unidad de medida del Frame Rate. Se entiende que un material visual como un video, está compuesto por imágenes, estas, recopiladas y visualizadas una después de la otra, hacen la ilusión de movimiento. Esta unidad miden el número de fotogramas que se muestra en pantalla, entonces, podemos decir que mientras más FPS tenga un video, más fluida se verá. Como ejemplo, el estándar en el mundo del cine es de 24 FPS. La mayoría de los Smart Phones graban de entre 30 y 60 FPS. El motivo de conocer del Frame Rate, es saber hacia qué tipo de dispositivo o plataforma será orientado un contenido visual.

2.3.2.8 Relación Aspecto

Es el formato con el que se percibe la forma un contenido en su ancho y largo. Esta se mide por unidades dividido por dos puntos, ancho:alto. Puede ser Horizontal (16:9), vertical (9:16) o cuadrado (1:1). No confundir con tamaño total o resolución del video. Sino, la relación aspecto solo es la forma de un contenido en si. (Navarro-Güere, 2023) dice que la nueva y popular forma de consumir contenido actualmente es la relación aspecto vertical 9:16, esto por la popularidad de aplicaciones orientadas a este formato.

2.3.2.9 video horizontal a vertical

Navarro-Güere (2023) habla de que a través de la historia, el contenido se vincula directamente con el contenido de la época, así pues, la historia cambió con la llegada de los teléfonos inteligentes, y cómo estos, popularizaron una manera diferente de consumir contenido online. El formato vertical ya es un estándar en redes sociales, que incluso, hay plataformas meramente centradas en este formato, como Snapchat y TikTok.

2.3.2.10 Detección y seguimiento (Tracking) de objetos en video

Orcero (2025) define el tracking como el registro de personas u objetos reales a los que le vinculan puntos de seguimiento, estos puntos comparten una imagen digital 2D o 3D y estas, se moverán según se mueva los objetos o personas reales. Simplificando, es el proceso de seguimiento de un objeto o una persona en un video. Anteriormente, este proceso de tracking y seguimiento se centraba en capturar uno o varios píxeles de una imagen y seguirlo pero, en la actualidad, gracias a una inteligencia artificial entrenada para reconocer ciertos objetos pero en especial rostros de personas, el trabajo llega a ser más preciso, tal y como le lo menciona CLARK, W (2020).

2.4 Conclusiones del capítulo

Los orígenes de un sistema web dan pie a crear sistemas cada vez más complejos, donde las operaciones ingresadas por los usuarios necesitan de una arquitectura eficiente para optimizar tiempos sus tiempos de carga. Sus deficiones conceptuales dictan las claves principales de cómo se deben realizar estos sistemas puestos son experiencias y años de investigación de diferentes autores pero, mucho más allá de desarrollar un gran sistema eficiente se debe mencionar que, la seguridad y protección de los datos, siendo estos el activo más valioso de todo sistema web, así como lo mencionaron (Reascos Pinchao et al., 2025), quienes priorizan las buenas prácticas en el resguardo íntegro de datos o activos.

CAPITULO III

3. MARCO INVESTIGATIVO (DISEÑO METODOLÓGICO)

3.1 Introducción

Estructurar el diseño metodológico del presente proyecto es un punto clave para trazar una ruta que guíe su desarrollo. En esta sección se aclara el tipo de investigación, los métodos a emplear, fuentes fiables de información, así como determinar la población objetivo. La tarea principal es estructurar un plan de recolección de datos sistemático; este debe permitir diagnosticar con exactitud las necesidades del Club SoftMedia para posteriormente diseñar e implementar la aplicación web.

Se establece este proyecto con un enfoque cuantitativo-descriptivo, en donde se emplea un cuestionario dirigido a todos los integrantes de SoftMedia, aplicando métodos lógicos inductivos-deductivos y analíticos-sintéticos; de esta manera se puede procesar la información obtenida.

Dado que el club es un grupo finito y accesible, siendo 11 integrantes en la actualidad, se trabajará con la totalidad de la población (100%). De esta manera se garantiza que los requerimientos para una aplicación web para la estandarización de videos sean representativos y sea una solución para un problema que presenta todo el equipo.

3.2 Tipos de Investigación

3.2.1 Investigación Aplicada

Según (Barbosa Moreno et al., 2020) se habla de la investigación aplicada como la investigación que tiende a usar el conocimiento y aportaciones teóricas. Este tipo de investigación se caracteriza por su forma de ejecución inmediata, dejando a un lado el desarrollo de teoría; esto termina en la solución práctica de problemas específicos en un contexto determinado.

En el contexto de este proyecto, esta investigación es crucial, ya que utiliza el conocimiento de la ingeniería de software y la teoría multimedia, vista en el Capítulo II, para de esta manera, desarrollar un proyecto tecnológico tangible: una aplicación web para dar solución al problema de incoherencia y desorganización del material final del club.

3.2.2 Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación tiene como objetivo describir las características, propiedades y perfiles de personas, grupos o procesos que son sometidos a análisis, detallando como se representan estos fenómenos sin alterar las variables. (Quiroz Venegas, 2023) describe este tipo de investigación como la investigación que detalla el mundo, buscando generar conocimiento centrado en datos. Según el autor, la investigación descriptiva es la respuesta directa a las preguntas de la investigación.

Para el actual proyecto, la investigación descriptiva busca caracterizar el estado actual del flujo de trabajo de SoftMedia, describiendo aspectos como el tiempo de edición y adaptación de formatos de video, los errores más comunes al compartir archivos en crudo y herramientas utilizadas para la producción. Con ayuda de esta investigación se concreta un perfil claro de requerimientos funcionales para este sistema web. esta investigación se concreta un perfil claro de requerimientos funcionales para este sistema web.

3.2.3 Investigación de Campo

El autor (Villanueva, 2022) describe la investigación de campo como la recolección de datos directamente del mundo real donde ocurren los hechos, es decir, en el lugar natural del fenómeno o problema, utilizando herramientas como encuestas u observaciones.

La investigación de campo es esencial, ya que la recolección de información se realizó directamente con los miembros del club SoftMedia en las instalaciones de la ULEAM extensión El Carmen. Esto permite la obtención de datos primarios y reales sobre su experiencia diaria en la producción audiovisual.

3.2.4 Investigación Documental

Esta investigación se centra en la recopilación de antecedentes mediante documentos con gráficos formales e informales. El investigador que hace uso de este tipo de investigación debe fundamentar y complementar su investigación con lo aportado por diferentes fuentes bibliográficas documentales, impresas, audiovisuales o electrónicas fiables, esto según (Reyes, 2022). El autor también aclara que el investigador tiene la posibilidad de poder elegir los textos que se desean leer y que son pertinentes y significativos con el proyecto a desarrollar..

Este tipo de investigación se aplicó durante la redacción del Marco Teórico (Capítulo II), mediante la consulta de bibliografía especializada sobre códecs de video (H.264), estándares web, metodologías de desarrollo y normativas de gestión de archivos digitales, cubriendo así los conceptos de la variable independiente y dependiente. Esta base documental sustenta técnicamente la propuesta de la aplicación web.

3.2.5 Enfoque Cuantitativo

Naupas et al. (2023) nos dicen que el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis o responder preguntas de investigación con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones frecuentes de comportamiento.

El proyecto actual adopta un enfoque cuantitativo ya que busca medir variables objetivas mediante datos de encuesta. Se cuantificarán indicadores como el tiempo promedio de edición, la frecuencia de problemas de compatibilidad y el nivel de uso de herramientas tecnológicas, tabulando estos datos para justificar la implementación del software.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1 Método Inductivo-Deductivo

Para esta investigación, se trabaja con los métodos inductivo y deductivo de manera complementaria. Básicamente, el inductivo ayuda a sacar conclusiones generales partiendo de observaciones específicas, mientras que el deductivo hace lo contrario, va de lo general a lo particular (Villanueva, 2022).

3.3.1.1 Enfoque Deductivo

Se lo usa para las teorías generales que ya existen sobre estándares de video y desarrollo web, para luego aplicarlas a la situación específica que vive el club SoftMedia.

3.3.1.2 Enfoque Inductivo

Se aplica lo observado, los problemas individuales que tiene cada editor. Al ver estos casos particulares, se concluye que existe una necesidad general en todo el club de tener una herramienta centralizada.

3.3.2 Método Analítico-Sintético

Este método consiste en "desmenuzar" el objeto de estudio para entender sus partes (análisis) y luego volver a integrarlas para comprender el todo (síntesis) (Villanueva, 2022).

3.3.2.1 Analítico

Se utiliza para descomponer el gran problema de la "gestión de recursos" en sus causas más pequeñas, como los formatos incorrectos, el desorden de archivos y el uso excesivo de tiempo al convertir videos.

3.3.2.2 Sintético

Es la sección donde “se unen todas las piezas”. Se toman los hallazgos del análisis para diseñar la arquitectura de la aplicación, uniendo los módulos de repositorio, plantillas y conversión en una sola solución completa.

3.4 Fuentes de información

3.4.1 Encuesta

La fuente principal de recolección de información será la aplicación de una encuesta. Según (Quiroz Venegas, 2023), esta técnica permite conocer la opinión o valoración de un grupo mediante un cuestionario.

Se usa como herramienta primaria, con preguntas cerradas dirigidas únicamente a los integrantes del club. El objetivo es obtener datos concretos sobre sus necesidades técnicas y operativas, lo cual es clave para que podamos diseñar una interfaz y funciones que realmente funcionen.

3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos

3.5.1 Población

La población se refiere a todos los casos que cumplen con las características que se investigan. En el caso del actual proyecto, la población es pequeña, finita y totalmente accesible, siendo todos los integrantes activos del club de audiovisuales SoftMedia de la ULEAM extensión El Carmen.

3.5.1.1 Total de la población

11 personas (Integrantes del club).

3.5.2 Técnica de Muestreo (Censo)

Como la población es de solo 11 personas ($N=11$) y se tiene contacto directo con este 100% de población establecido, no hace falta usar fórmulas de muestreo probabilístico para determinar una muestra.

Se utiliza la técnica del Censo, que significa recolectar información de absolutamente todos. Cuando el grupo es pequeño, lo mejor es incluir a todos los casos; así se elimina cualquier error de muestreo y aseguramos que los resultados representen al 100% del grupo. Por lo tanto, la muestra es igual a la población ($N=N$).

3.5.2.1 Tamaño de la muestra

11 integrantes.

3.6 Análisis de las herramientas a utilizar

3.6.1 Encuesta – Cuestionario

- **Dirigida a:** Los integrantes del Club de Audiovisuales SoftMedia.
- **Objetivo:** Se diagnostica los problemas actualmente con los formatos de video y validar qué funciones son indispensables para la aplicación web.
- **Instrumento:** Uso de cuestionario estructurado digital a través de Google Forms.

N.º	Dimensión / Variable	Pregunta	Opciones de Respuesta
1	Gestión Actual (Almacenamiento)	¿Dónde almacena en estos momentos los recursos audiovisuales (brutos y editados) de los eventos?	a) Disco duro de la computadora personal b) Memorias USB / Discos externos dispersos c) Nubes personales (Drive, OneDrive, etc.) d) Dispositivos móviles (Celular) e) No tengo un lugar específico
2	Gestión Actual (Eficiencia)	En una escala del 1 al 5, ¿qué tan complicado le resulta encontrar un archivo de un video antiguo o de otro compañero cuando se necesita para alguna producción actual?	1. Muy fácil 2. Fácil 3. Regular 4. Difícil 5. Muy difícil
3	Problemática (Compatibilidad)	¿Con qué frecuencia encuentra errores de compatibilidad, calidad o formatos incorrectos al recibir recursos de los otros integrantes?	a) Nunca b) Rara vez c) A veces d) Frecuentemente e) Siempre
4	Problemática (Tiempo Operativo)	¿Cuánto tiempo le toma convertir manualmente un video horizontal (16:9) en un formato vertical (9:16) para redes sociales (incluyendo recorte y renderizado)?	a) Menos de 10 minutos b) Entre 10 y 30 minutos c) Entre 30 y 60 minutos d) Más de una hora
5	Requerimientos Técnicos (Formatos)	¿Cuál es el formato de video más común con el que se trabaja?	a) MP4 b) MOV c) AVI d) MKV e) Otro
6	Requerimientos Técnicos (Dificultades)	Al exportar videos para redes sociales, ¿qué aspecto son los que suelen generarle más problemas?	a) El Códec (H.264, H.265) b) La Resolución (1080p, 4K) c) La Tasa de Bits (Bitrate) d) Relación de Aspecto (Horizontal a Vertical) e) Ninguno
7	Requerimientos Técnicos (Organización)	¿Considera necesario el uso de metadatos (etiquetas, fecha, tamaño de archivo) para mejorar la búsqueda de todo tipo de archivos?	a) Totalmente innecesario b) Poco necesario c) Indiferente d) Necesario e) Imprescindible
8	Validación de Solución (Calidad)	¿Cree usted que una aplicación web con plantillas predefinidas por defecto, mejoraría las notables diferencias de los videos finalizados del club?	a) Definitivamente no b) Probablemente no c) Tal vez d) Probablemente sí e) Definitivamente sí
9	Validación de Solución (Adopción)	Si existiera una herramienta que automatice la conversión de videos horizontales a verticales, ¿qué probabilidad hay de que la utilice en el proceso final de edición de video para las redes sociales?	a) Nula b) Baja c) Media d) Alta e) Muy alta
10	Validación de Solución (Impacto Especifico)	Considerando que la plataforma web es parte de un trabajo modular, ¿qué nivel de impacto positivo tendría en la productividad este módulo específico (automatización y estandarización de formatos horizontales a verticales)?	a) Impacto muy alto (Indispensable) b) Impacto alto c) Impacto medio d) Impacto bajo e) Ningún impacto

Figura 4. Encuesta dirigida a integrantes de SoftMedia Club.

3.6.2 Estructura del Instrumento

El cuestionario consta de 10 preguntas cerradas, divididas en dimensiones que abordan el almacenamiento, los problemas técnicos de formato y la aceptación de la propuesta tecnológica.

3.7 Plan de recolección de datos

El procedimiento para la recolección de la información se detalla a continuación, asegurando la participación de todos los miembros del club para cumplir con el censo establecido.

Tabla 1. Recopilación de datos.

Día	Hora	Personas para encuestar	Tipo de instrumento	Formato
3/12/2025	10:00am	11 Integrantes del club SoftMedia (ULEAM El Carmen)	Encuesta.	Google Form.

3.8 Análisis y presentación de resultados

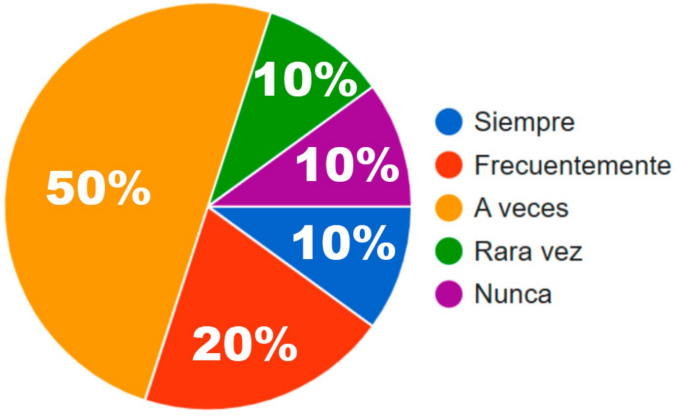
La encuesta fue aplicada a 10 integrantes activos del Club SoftMedia (de un total de 11 miembros, logrando una tasa de respuesta del 90.9%). Los resultados permiten evidenciar cuantitativamente los problemas de desorganización, dificultad en la localización de archivos, tiempo consumido en adaptaciones manuales y la necesidad percibida de una herramienta de estandarización automatizada.

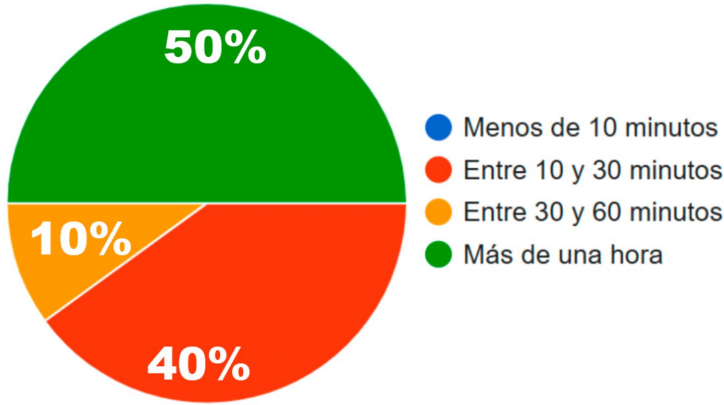
3.8.1 Tabulación y análisis de los datos

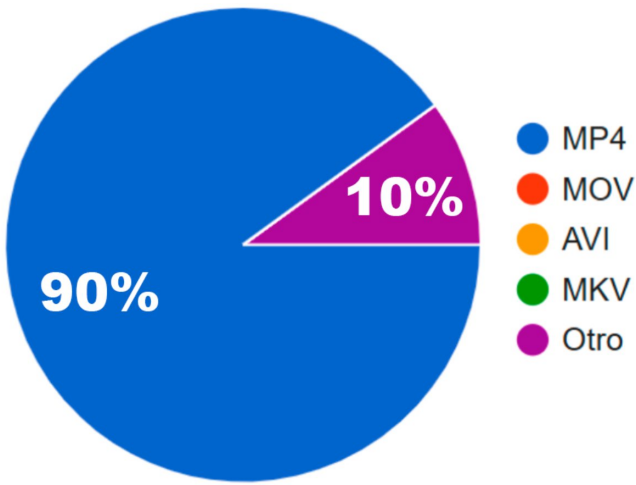
3.8.1.1 Encuesta aplicada a integrantes del Club SoftMedia de la Uleam extensión El Carmen.

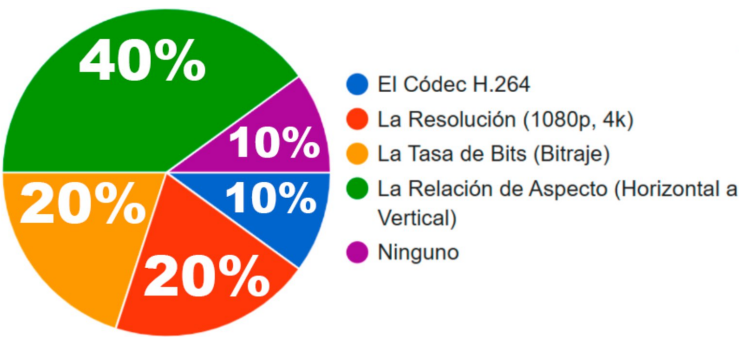
Tabla 2. Tabulación y análisis de datos de encuesta.

Pregunta 1: ¿Dónde almacena en estos momentos los recursos audiovisuales (brutos y editados) de los eventos?	
Representación Gráfica	Análisis
50% 50% - Disco duro de la computadora personal - Memorias USB / Discos externos dispersos - Nubes personales (Drive, OneDrive, etc.) - Dispositivos móviles (Celular) - No tengo un lugar específico	El 100% de los encuestados efectivamente utilizan almacenamiento disperso y dividido (nubes personales o sin un lugar fijo), lo que indica la falta de un nube/repositorio organizado, generando un riesgos de pérdida, tiempo y desorganización de los archivos o materiales en crudo.
Pregunta 2: En escala del 1 al 5, ¿qué tan complicado le resulta encontrar un archivo de un video antiguo o de otro compañero cuando se necesita para alguna producción?	
Representación Gráfica	Análisis
0 (0%) 1 (10%) 1 (10%) 4 (40%) 4 (40%)	El 70% califica la dificultad como alta (4 o 5), demostrando un problema para encontrar archivos debido a la dispersión de los mismos.

Pregunta 3) ¿Con qué frecuencia encuentra errores de compatibilidad, calidad o formatos incorrectos al recibir recursos de los otros integrantes?													
Representación Gráfica	Análisis												
 A pie chart illustrating the frequency of errors encountered when receiving resources from other team members. The chart is divided into five segments: a large orange segment for 'A veces' (50%), a red segment for 'Frecuentemente' (20%), a blue segment for 'Siempre' (10%), a green segment for 'Rara vez' (10%), and a purple segment for 'Nunca' (10%). A legend to the right of the chart lists the categories with their corresponding colors. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Siempre</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Frecuentemente</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>A veces</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Rara vez</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Frecuencia	Porcentaje	Siempre	10%	Frecuentemente	20%	A veces	50%	Rara vez	10%	Nunca	10%	El 50% reporta problemas de al menos "a veces", lo que muestra la ausencia de estándares en los formatos y los códecs entre integrantes.
Frecuencia	Porcentaje												
Siempre	10%												
Frecuentemente	20%												
A veces	50%												
Rara vez	10%												
Nunca	10%												

Pregunta 4: ¿Cuánto tiempo le toma convertir manualmente un video horizontal (16:9) en un formato vertical (9:16) para redes sociales (incluyendo recorte y renderizado)?											
Representación Gráfica	Análisis										
 A pie chart illustrating the time taken to manually convert a horizontal video (16:9) to a vertical format (9:16) for social media, including cropping and rendering. The chart is divided into three segments: a green segment for 'Más de una hora' (50%), a red segment for 'Entre 10 y 30 minutos' (40%), and an orange segment for 'Entre 30 y 60 minutos' (10%). A legend to the right of the chart lists the categories with their corresponding colors. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de 10 minutos</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Entre 10 y 30 minutos</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Entre 30 y 60 minutos</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Más de una hora</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>	Tiempo	Porcentaje	Menos de 10 minutos	0%	Entre 10 y 30 minutos	40%	Entre 30 y 60 minutos	10%	Más de una hora	50%	El 50% invierte más de una hora por video en esta tarea manual, señala gran gasto de tiempo que podría automatizarse y hacerlo más eficiente.
Tiempo	Porcentaje										
Menos de 10 minutos	0%										
Entre 10 y 30 minutos	40%										
Entre 30 y 60 minutos	10%										
Más de una hora	50%										

Pregunta 5: ¿Cuál es el formato de video más común con el que se trabaja?													
Representación Gráfica	Análisis												
 A pie chart illustrating the most common video format used by participants. The chart is divided into five segments: a large blue segment for MP4 (90%), a smaller purple segment for 'Otro' (10%), and three very small segments for MOV (orange), AVI (yellow), and MKV (green). A legend to the right of the chart identifies the colors for each format. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Formato</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MP4</td> <td>90%</td> </tr> <tr> <td>MOV</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>AVI</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MKV</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Formato	Porcentaje	MP4	90%	MOV	-	AVI	-	MKV	-	Otro	10%	El formato MP4 con mayor elección por los integrantes, así se puede establecer este formato como el estándar base en la aplicación web modular.
Formato	Porcentaje												
MP4	90%												
MOV	-												
AVI	-												
MKV	-												
Otro	10%												

Pregunta 6: Al exportar videos para redes sociales, ¿qué aspecto son los que suelen generarle más problemas?													
Representación Gráfica	Análisis												
 A pie chart showing the aspects that cause the most problems when exporting videos for social media. The chart is divided into five segments: a green segment for 'La Relación de Aspecto (Horizontal a Vertical)' (40%), an orange segment for 'La Tasa de Bits (Bitraje)' (20%), a red segment for 'La Resolución (1080p, 4k)' (20%), a blue segment for 'El Códec H.264' (10%), and a purple segment for 'Ninguno' (10%). A legend to the right of the chart identifies the colors for each aspect. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aspecto</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El Códec H.264</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>La Resolución (1080p, 4k)</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>La Tasa de Bits (Bitraje)</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>La Relación de Aspecto (Horizontal a Vertical)</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Ninguno</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Aspecto	Porcentaje	El Códec H.264	10%	La Resolución (1080p, 4k)	20%	La Tasa de Bits (Bitraje)	20%	La Relación de Aspecto (Horizontal a Vertical)	40%	Ninguno	10%	La adaptación de relación de aspecto es el principal problema (50%), indicando la prioridad del módulo de conversión automática.
Aspecto	Porcentaje												
El Códec H.264	10%												
La Resolución (1080p, 4k)	20%												
La Tasa de Bits (Bitraje)	20%												
La Relación de Aspecto (Horizontal a Vertical)	40%												
Ninguno	10%												

Pregunta 7: ¿Considera necesario el uso de metadatos (etiquetas, fecha, tamaño de archivo) para mejorar la búsqueda de todo tipo de archivos?																			
Representación Gráfica	Análisis																		
<table><thead><tr><th>Calificación</th><th>Número de Respuestas</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>20%</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>10%</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>70%</td></tr></tbody></table>	Calificación	Número de Respuestas	Porcentaje	1	0	0%	2	0	0%	3	2	20%	4	1	10%	5	7	70%	El 80% considera altamente necesario (4 o 5), se justifica el uso de metadatos en el repositorio de la aplicación web modular. Promedio: 4.4/5
Calificación	Número de Respuestas	Porcentaje																	
1	0	0%																	
2	0	0%																	
3	2	20%																	
4	1	10%																	
5	7	70%																	

Pregunta 8: ¿Cree usted que una aplicación web con plantillas predefinidas por defecto, mejoraría las notables diferencias de los videos finalizados del club?													
Representación Gráfica	Análisis												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Definitivamente si</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Probablemente si</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Tal vez</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Probablemente no</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Definitivamente no</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Definitivamente si	70%	Probablemente si	0%	Tal vez	20%	Probablemente no	10%	Definitivamente no	0%	El 90% indica mejora probable o definitiva, lo que hace válido y de impacto positivo en coherencia de calidad del contenido.
Respuesta	Porcentaje												
Definitivamente si	70%												
Probablemente si	0%												
Tal vez	20%												
Probablemente no	10%												
Definitivamente no	0%												

Pregunta 9: Si existiera una herramienta que automatice la conversión de videos horizontales a verticales, ¿qué probabilidad hay de que la utilice en el proceso final de edición de video para las redes sociales?	
Representación Gráfica	Análisis
● Muy alta ● Alta ● Media ● Baja ● Nula	El 80% indica alta o muy alta probabilidad de uso, mostrando fuerte demanda y aceptación de esta función automática.

Pregunta 10: Considerando que la plataforma web es parte de un trabajo modular, ¿qué nivel de impacto positivo tendría en la productividad este módulo específico (automatización y estandarización de formatos horizontales a verticales)?	
Representación Gráfica	Análisis
● Impacto muy alto (Indispensable) ● Impacto alto ● Impacto bajo ● Ningún impacto	El 90% señala impacto alto o muy alto, haciendo relevante el proyecto para aumentar la eficiencia operacional.

3.8.2 Presentación y descripción de los resultados obtenidos

Basando los resultados en la encuesta aplicada a los integrantes de SoftMedia, se logra resaltar claramente una postura altamente positiva respecto a la implementación de una plataforma web objetivo en este proyecto. Los datos revelan que hay un problema de estructura en la gestión de datos actual del club, como la total dispersión de archivos (100% de los

encuestados almacenan archivos de audio y video en nubes personales, pendrives y no se tiene un lugar específico), lo que trae dificultades significativas redactadas anteriormente (Capítulo II); la dificultad para localizar un material antiguo o el material de otros compañeros es alta, teniendo un 4.1 en una escala de 1 a 5, donde el 70% lo califica como alto o muy alto. Esto resumiendo las dos primeras preguntas.

En la pregunta tres, la gran mayoría de los encuestados (80%) reportan errores de compatibilidad o formatos erróneos en al menos “a veces” al recibir material sin editar de otros integrantes, ya que estos archivos (audio, video e imágenes) se envían por diferentes medios, con diferentes calidades al no haber un sistema de almacenamiento general, esto termina en la duplicidad de esfuerzos. La pregunta cuatro detalla un consumo excesivo de tiempo en la adaptación manual de videos horizontales (16:9) a verticales (9:16), con un 60% indicando que esta adaptación toma más de una hora por video y dependiendo también de la duración del mismo, lo que representa una desigualdad importante en el flujo de producción para redes sociales.

Para la pregunta cinco, se muestra predominante la respuesta del formato MP4, teniendo el 90% de las elecciones. Pasando a la pregunta 6, se logra identificar que la adaptación de relación de aspecto horizontal a vertical es un problema técnico, teniendo el 50% de respuestas de los encuestados; esta acción demuestra que este tipo de conversión/adaptación debe llevarse de forma automática. En la pregunta siete, el 80% (calificaciones 4 y 5) con un promedio de 4.4/5 considera altamente necesario el uso de metadatos para mejorar la búsqueda de archivos por datos como fecha o hora de creación.

En la octava pregunta, respuestas entre 9 y 10 reflejan una gran aceptación de la solución propuesta. El 90% cree que la solución de una plataforma web con plantillas predefinidas mejoraría la calidad final de las producciones. El 80% manifiesta alta o muy alta probabilidad de usar de manera diaria una herramienta de conversión automática y el 100% reflejan en sus respuestas un impacto alto o muy alto en su productividad, considerando la herramienta indispensable.

Todos estos resultados confirman de manera empírica las inefficiencias e incoherencias operacionales y validan la oportunidad de implementar esta aplicación web como medio efectivo para la estandarización de formatos en cuanto a relación de aspecto se refiere. Todo esto termina en una mejor eficiencia, coherencia y calidad del contenido audiovisual producido por el club.

3.8.3 Informe final del análisis de los datos

El análisis cuantitativo de los resultados obtenidos confirma empíricamente los problemas diagnosticados en el Capítulo I y justifica la propuesta tecnológica del proyecto. Los datos nos indican una situación crítica en la organización actual de recursos audiovisuales del Club SoftMedia, almacenamiento disperso (100%), alta dificultad para localizar archivos (promedio 4.1/5), incompatibilidades frecuentes (80%) y un gran gasto de tiempo en adaptar manualmente los formatos de horizontal a vertical (60% más de una hora por video).

A su vez, los resultados destacan una aceptación hacia la solución propuesta en el uso de MP4 como formato principal, identificación clara de la relación aspecto como principal problema técnico, fuerte valoración de los metadatos (promedio 4.4/5) y una aceptación con una votación completamente unánime del impacto positivo en productividad (100% alto o muy alto).

Estos hallazgos validan los objetivos del proyecto y sustentan la implementación de la aplicación web como un módulo efectivo para la estandarización de formatos de video, la centralización de recursos y la automatización de procesos repetitivos, sentando bases sólidas para futuros módulos de la plataforma modular prevista.

CAPITULO IV

Marco Propositivo

4.1 Introducción

La propuesta de solución al problema identificado a posteriori, se presenta en el actual capítulo: la falta de automatización y estandarización en el material audiovisual del Club SoftMedia. Se detalla el diseño, arquitectura, implementación y funcionalidades del Módulo Web de Estandarización Vertical, una herramienta que transforma automáticamente contenido horizontal (16:9) a vertical (9:16) mediante Inteligencia Artificial, incorporando empaquetado institucional automático. El proyecto se basa en la arquitectura cliente-servidor, usando las más avanzadas y modernas tecnologías como el visualmente popular React para el frontend, FastAPI para el backend. Se utilizó MediaPipe para la detección facial, también se contó con la tecnología OpenCV para el procesamiento de video y FFmpeg para el proceso del renderizado final del producto audiovisual.

Este módulo web, es parte de una plataforma web modular más amplia de gestión de los recursos audiovisuales o material en bruto y procesador del club, como se mencionó en los capítulos anteriores y se incluyen además la determinación de recursos (humanos, tecnológicos y económicos), la descripción detallada del producto, historias de usuario, casos de uso, diagramas técnicos y aspectos de implementación y pruebas.

4.2 Descripción de la Propuesta

La propuesta consiste en el desarrollo de un Módulo Web de Estandarización de Formatos de Video, específicamente orientado a la conversión automática de videos horizontales a verticales, optimizado para redes sociales (TikTok, Instagram Reels, YouTube Shorts). Todo esto mediante una adaptación individual de Scrum en ciclos bisemanales, se desarrolló el módulo de estandarización vertical integrando la arquitectura base (Docker, FastAPI, React) y el procesamiento de video (OpenCV, MediaPipe, FFmpeg).

4.2.1 Objetivo principal del módulo

Automatizar la adaptación de contenido audiovisual manritmo y llegar a las manteniendo al sujeto de interés (rostro principal) en el centro del encuadre vertical (9:16), aplicando un empaquetado institucional (intro, logo persistente y outro) para entregar un archivo listo para publicación.

4.2.1.1 Características clave

- Detección y seguimiento facial continuo mediante IA (MediaPipe).
- Suavizado de cámara mediante interpolación lineal para evitar movimientos bruscos.
- Reconocimiento inteligente de varios rostros y ausencia de detección.
- Procesamiento por capas con FFmpeg (intro + verticalidad + logo de club + outro).
- Interfaz web con vista intuitiva para subir el material y descargar el resultado.

El módulo solventa las principales ineficiencias encontradas en la encuesta del capítulo anteriores (Capítulo III), este dicta que el 60% de los miembros ocupa más de una hora por material/video en el reencuadre manual. Los mismos resultados fijan un 100% en la falta de un repositorio y estándares para los materiales finales.

4.3 Determinación de Recursos

4.3.1 Recursos Humanos

Tabla 3. Tabla de recursos humanos.

Rol	Nombre	Responsabilidades	Dedicación
Autor / Desarrollador	Yussepe Steeven Saltos Morales	Diseño, desarrollo fullstack, implementación IA, pruebas y despliegue	100% (durante el periodo del proyecto)
Tutor Académico	Ing. Jefferson Omar Arca Zavala	Asesoría metodológica y validación técnica	1 hora semanal
Usuarios Piloto	Integrantes del Club SoftMedia	Pruebas de usabilidad, retroalimentación y validación funcional	Sesiones de 1 hora por prueba

4.3.2 Recursos Tecnológicos (Hardware y Software)

Hardware utilizado para desarrollo y pruebas:

Tabla 4. Tabla de hardware utilizado para el desarrollo y pruebas.

Recurso	Descripción
Computadora de desarrollo	- Intel Core i7 9700k - 24 GB de RAM DDR4 2666 Mt/s - 1.5 TB de Almacenamiento SSD - Tarjeta Gráfica NVIDIA Geforce GTX 1660 Super Gaming X 6 GB VRAM - Windows 11 PRO
Computadora de pruebas	- Intel Core i5 1245H - 16 gb DE ram DDR4 3200 Mt/s - 500 GB de Almacenamiento M.2 - Tarjeta Gráfica integrada Intel Arc - Windows 11 PRO

4.3.2.1 Software y Tecnologías:

Tabla 5. Tabla de Software y Tecnologías.

Tecnología	Software
Frontend	React (JavaScript/JSX), Tailwind CSS, Axios.
Backend	Python + FastAPI.
Procesamiento	MediaPipe (Google).
Visión Artificial	OpenCV
Renderizado	FFmpeg.
Contenerización	Docker

4.3.3 Recursos Económicos (Estimación)

Tabla 6. Tabla de la estimación de recursos económicos.

Cantidad	Recurso	Precio aprox. (USD)	Subtotal
	Laptop	500	500
	Servidor propio	1500	1500
	Internet de alta velocidad	41/mes	492
	Licencias (ninguna mayoritaria, herramientas open source)	Windows Licencia OEM (25)	35
	Computadora de escritorio	900	900
	Transporte público diario	0.40 ctv	48
Total estimado:		2976	3475

4.4 Desarrollo bajo metodología ágil (Scrum adaptado)

Para el desarrollo del Módulo Web de Estandarización Vertical se adoptó una metodología ágil inspirada en Scrum, adaptada al contexto de un proyecto de titulación individual con tutoría académica. La actual aproximación permitió que la entregas fuesen más interactivas y de retroalimentación continua de parte de los usuarios piloto (siendo estos los integrantes del Club mencionados en capítulos anteriores).

El proyecto se determinó en Sprint de 2 semanas aproximadamente con los siguientes puntos adaptados completamente como el Sprint Planning, que es la definición de objetivos y tareas siendo priorizadas del Product Backlog. También se adaptó el Daily Scrum, básicamente, reuniones cortas de 15 minutos aproximadamente con el tutor o por su defecto, autoevaluaciones diarias. Se utilizó Sprint Review también, demostración del incremento funcional a los miembros del club y recolección de feedback. Sprint Retrospective, análisis de lo que funcionó y mejoras para el siguiente sprint.

Product Backlog principal (priorizado):

1. Configuración del entorno Docker + arquitectura base.
2. Desarrollo del Frontend (React + Tailwind).
3. Backend con FastAPI y endpoint de subida de archivos.
4. Integración de OpenCV + MediaPipe para detección facial.
5. Algoritmos de recorte inteligente y suavizado de cámara.
6. Composición multicapa con FFmpeg (intro, logo, outro).
7. Interfaz de usuario y experiencia de descarga.
8. Pruebas integrales y optimizaciones de rendimiento.
9. Documentación técnica y manual de usuario.

Esta metodología ágil permitió entregar un MVP (Minimum Viable Product) funcional desde el Sprint 4, lo que facilitó pruebas tempranas con videos reales del club.

4.4.1 Descripción del Producto

El material final desarrollado en este proyecto es el módulo web de estandarización vertical para SoftMedia, módulo web a modo de herramienta para la

automatización audiovisual que solventa la necesidad primaria y principal encontrada, la conversión eficiente de material horizontal a vertical, aplicando un estándar fijo para la producción de contenido para redes sociales, sosteniendo al sujeto principal centrado (por ejemplo una entrevista se centraría el sujeto entrevistado) y aplicando identidad visual institucional, esto ayuda a reducir en gran medida el tiempo de adaptación y conversión manual del contenido final. Funcionalidades Clave:

1. Subida de video: Soporte para formatos MP4 y MOV.
2. Procesamiento Inteligente: Detección y seguimiento facial con MediaPipe.
3. Recorte Inteligente: Cálculo dinámico de crop 9:16 con interpolación lineal para movimientos suaves.
4. Empaquetado Institucional: Inclusión automática de intro, marca de agua persistente (logo) y outro.
5. Exportación: Video final en 1080x1920 píxeles, códec H.264, con audio original preservado.
6. Interfaz Web: Intuitiva, responsive, con barra de progreso y previsualización.

4.4.1.1 Usuarios Objetivo

Tabla 7. Tabla de usuarios objetivo.

Tipo de Usuario	Descripción	Funcionalidades Principales
Editor / Miembro de SoftMedia	Estudiantes del club responsables de producción de contenido	Subir video, procesar, descargar resultado
Administrador del Módulo	Responsable técnico o coordinador del club	Gestión de recursos institucionales (intro/outro/logo)

Condiciones de Éxito del Producto

Procesar un video de 5 minutos en menos de 8 minutos (dependiendo del hardware). Mantener la calidad visual aceptable (sin distorsiones ni pérdida notable de resolución). Tasa de satisfacción de usuarios $\geq 90\%$ (medida en pruebas piloto). Funcionar correctamente en

contenedores Docker. Generar videos compatibles con TikTok, Instagram Reels y YouTube Shorts.

4.4.2 Historias de Usuario

A continuación se presentan las principales Historias de Usuario desarrolladas:

Tabla 8. Tabla de historia de usuario.

ID	Historia de Usuario	Criterios de Aceptación
HU-01	Subida y Procesamiento de Video	Soporte para formatos MP4/MOV; visualización de barra de progreso en tiempo real; entrega de video vertical con empaquetado institucional.
HU-02	Seguimiento Inteligente del Sujeto central	Detección automática de rostro en primer plano; reencuadre dinámico para mantener el sujeto centrado y en medio; elimina por completo la intervención manual.
HU-03	Personalización de Recursos	Automatización de los archivos de video de intro, logo y outro; implementación inmediata de la identidad visual diseñada para todos los videos.
HU-04	Descarga del material procesado	Habilitación de botón de descarga directa y validado del archivo final con todo el proceso aplicado.
HU-05	Manejo de Errores	Sistema de notificación ante fallos; mensajes de error legibles y específicos; guía de pasos para la resolución del problema.

4.4.3 Casos de Uso

Caso de Uso Principal: Procesar Video para Redes Sociales

Actores: Editor del Club SoftMedia

Objetivo: Transformar un video horizontal en vertical con empaquetado institucional.

Precondiciones: Usuario autenticado (futuro) o con acceso al módulo, archivo de video válido.

Postcondiciones: Archivo MP4 vertical generado y disponible para descarga.

Flujo Principal:

1. El usuario accede a la interfaz y selecciona “Subir Video”.
2. Selecciona archivo MP4/MOV.
3. El sistema valida el archivo y comienza el procesamiento.
4. Backend ejecuta el pipeline completo (detección facial → recorte → composición FFmpeg).
5. Frontend muestra progreso y, al finalizar, ofrece previsualización y descarga.

Flujos Alternativos:

Video sin rostros detectados → Se centra el recorte. Múltiples rostros → Se usa el punto medio. Error en procesamiento → Mensaje claro y opción de reintento.

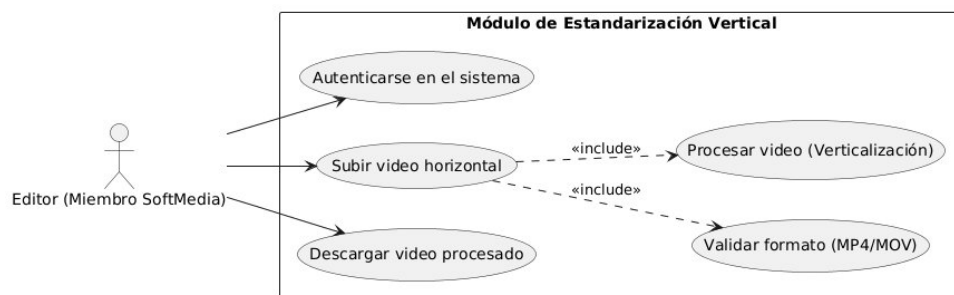


Figura 5. Diagrama de módulo de Estandarización Vertical

4.4.4 Flujo de Trabajo Técnico:

1. **Carga e Ingesta:** Frontend envía archivo vía POST a /procesar.
2. **Extracción de Metadatos:** OpenCV lee FPS, duración, dimensiones.
3. **Análisis Fotograma a Fotograma:** MediaPipe detecta bounding boxes de rostros.
4. **Cálculo de Recorte:** Interpolación lineal + bounds checking.
5. **Exportación Base:** Video vertical temporal sin audio.

6. **Composición Multicapa:** FFmpeg combina intro, video, logo (overlay persistente o identidad visual) y outro.
7. **Entrega:** Archivo final devuelto como Blob.

Algoritmos Destacados:

- **Suavizado de Cámara:** $\text{Posicion_Actual} = \text{Posicion_Anterior} + (\text{Objetivo} - \text{Posicion_Anterior}) * \text{Factor_Suavizado}$
- **Manejo de Multitudes:** Cálculo de centroide para solucionar múltiples rostros.
- **Padding Final:** Filtro tpad de FFmpeg para evitar cortes abruptos.

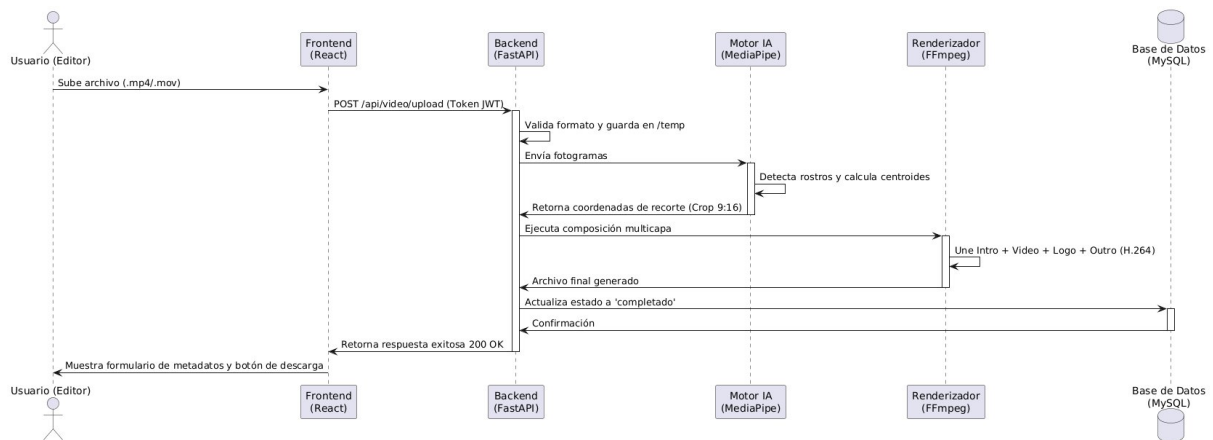


Figura 6. Diagrama de flujo de trabajo.

4.4.5 Diagramas

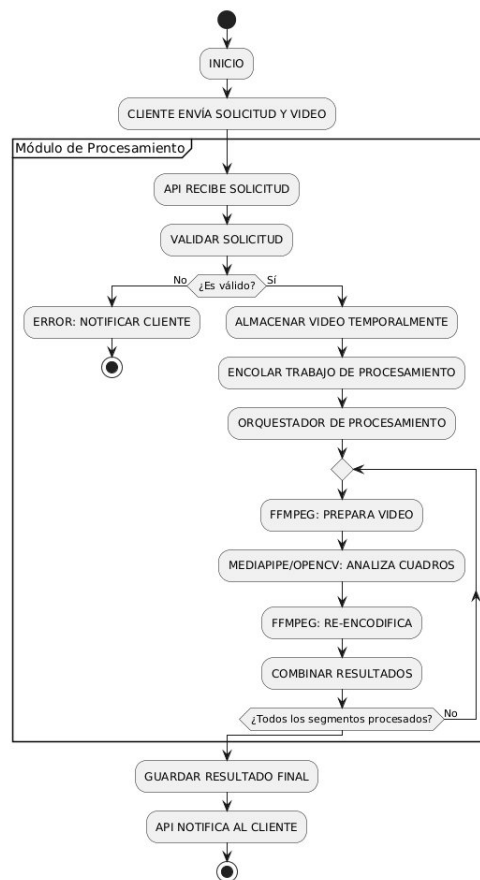


Figura 7. Diagrama de flujo general del procesamiento.

4.4.6 Implementación y Pruebas

La fase de implementación del Módulo Web de Estandarización Vertical se ejecutó de manera incremental, siguiendo los principios de la metodología ágil adoptada. Cada componente fue desarrollado, integrado y probado de forma progresiva, permitiendo identificar y resolver problemas en etapas tempranas del desarrollo. Esta aproximación fue fundamental dado que el procesamiento de video implica operaciones computacionalmente intensivas y requiere un alto grado de precisión para mantener la calidad visual del material.

La implementación se dividió en varios módulos principales. Primero, se configuró el entorno de desarrollo usando Docker. Se creó un contenedor que unificara el frontend y el backend garantizando que todas las dependencias, como las versiones específicas de Python, OpenCV, MediaPipe, FFmpeg y React, fueran consistentes, válidas y portables. Luego, se desarrolló el backend con FastAPI. Se creó el endpoint principal /procesar, que se encarga de

recibir los archivos multimedia, validarlos y para finalizar el establecimiento del backend, se validó todo el flujo de trabajo.

Una vez que se haya establecido el backend, se integraron las librerías de visión artificial. Se usó OpenCV para leer y manipular los fotogramas por segundo. MediaPipe se encargó de la detección facial. La implementación de estos componentes requirió un manejo cuidadoso y cauteloso de la conversión entre espacios de color y la optimización del procesamiento para evitar cuellos de botella en videos largos, con más cortes y donde la cámara se mueve de manera brusca, haciendo un poco más complicada la tarea para MediaPipe.

La implementación del algoritmo de recorte inteligente se presentó como uno de los desafíos más intrincados. Con el objetivo de computar dinámicamente el área destinada al recorte, manteniendo siempre y en todo momento la proporción de 9:16, se concibieron y desplegaron funciones específicas en el lenguaje Python.

$$\text{Posición_Actual} = \text{Posición_Anterior} + (\text{Objetivo} - \text{Posición_Anterior}) \times \text{Factor_Suavizado}$$

Este cálculo se aplicó en cada fotograma para generar un movimiento fluido. Se añadieron también controles condicionales para el manejo de múltiples rostros y la ausencia temporal de detecciones, reubicando el centro de interés de forma suave hacia el centro del cuadro cuando fuera necesario.

La fase final de implementación involucró la integración con FFmpeg para la composición multicapa. Se crearon scripts que permiten superponer el intro al inicio, el logo de forma persistente a lo largo de todo el video y el outro calculando precisamente el tiempo restante. El filtro tpad fue configurado para mantener el último fotograma estático durante la transición de salida, evitando cortes abruptos.

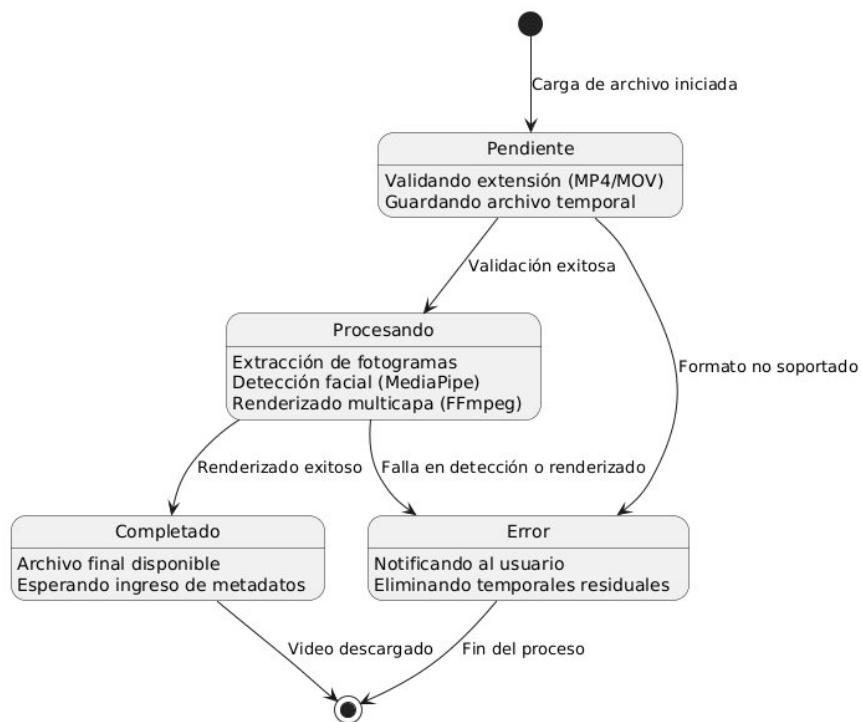


Figura 8. Diagrama estados.

Hablando de las pruebas, mismas se les creó un plan completo que culminó en pruebas individuales y de usuario. Estas pruebas centradas en validar individualmente las herramientas como el algoritmo de recorte, la detección de rostros y los cálculos matemáticos, fueron realizadas por los integrantes del Club, usando videos de prueba grabados por los mimos.

Los resultados de estas pruebas fueron completamente positivos y satisfactorios, el actual proyecto de módulo web procesó correctamente el 100% de los videos de prueba grabados por los integrantes del Club en varios planos de video (Plano Medio, Primer Primerísimo Plano, Plano General), manteniendo una gran calidad visual. El módulo aplicó correctamente la estandarización institucional al final del proceso de recorte y detección facial. El tiempo de este proceso de verticalización se redujo drásticamente en comparación de hacerlo tradicionalmente manual.

4.5 Requisitos del Sistema

Los requisitos del sistema se clasificaron en funcionales y no funcionales, con el propósito de establecer claramente las capacidades que debe cumplir el módulo y las condiciones de calidad bajo las cuales debe operar.

4.5.1 Requisitos Funcionales

El sistema debe permitir al usuario subir archivos de video en formatos MP4 y MOV a través de una interfaz web intuitiva. Una vez cargado el archivo, el módulo debe procesarlo automáticamente aplicando detección facial mediante inteligencia artificial para identificar y seguir al sujeto principal a lo largo de todo el video. El sistema realizará cálculos, estos cálculos se aplicarán para un recorte dinámico manteniendo esa relación aspecto vertical de 9:16 manteniendo el sujeto de interés.

Como añadido, la herramienta web incorpora la estandarización final, de forma automática agrega los recursos institucionales necesarios como la transición de entrada (intro), marca de agua del logo del Club SoftMedia y la transición de salida y cierre (outro). Con esto, el material final se descarga en una resolución de 1080x1920 píxeles, manteniendo el audio original con formato H.264 (MP4), con este fin, se cumple la máxima compatibilidad con redes sociales.

El sistema también debe proporcionar retroalimentación en tiempo real durante el procesamiento, mostrando una barra de progreso y mensajes de estado claros. Al finalizar, debe ofrecer opciones de previsualización y descarga del archivo resultante.

4.5.2 Requisitos No Funcionales

El módulo debe garantizar un rendimiento eficiente, siendo capaz de procesar videos de hasta 10 minutos de duración en un tiempo razonable según el hardware disponible. La interfaz de usuario debe ser completamente compatible con los principales navegadores web como Chrome, Opera, Brave, entre otros.

Para la usabilidad, este sistema tiene que ser intuitivo para todos los usuarios con o sin conocimiento en edición de video. Y con respecto a la confiabilidad, debe manejar los archivos corruptos de una buena manera como, videos sin rostros que no pueda detectar la IA, o falta de almacenamiento en el almacenamiento del usuario, estos problemas deben reportarse con mensajes claros para los usuarios.

La seguridad es otro tema importante. Aunque se trate de un componente interior del club, se aplicaron básicos resguardos de documentos y un área de almacenaje temporal que se borra solo, con todo esto para escapar riesgos. A la vez, el sistema precisa ser móvil, ya que usa Docker, algo que ayuda su operación en diversos ambientes sin que haga falta modificaciones muy grandes.

4.6 Backlog del Producto y Planificación de Sprints

Para gestionar la construcción del Módulo Web de Estandarización Vertical, se definió un Product Backlog exhaustivo basado en los requerimientos funcionales y no funcionales descritos anteriormente. Las tareas se priorizaron según su criticidad para el funcionamiento del motor de Inteligencia Artificial y la entrega de valor al Club SoftMedia.

4.6.1 Backlog Inicial del Proyecto

A continuación, se detallan las tareas de desarrollo iniciales que guiaron el proyecto desde su concepción hasta su despliegue:

Tabla 9. Backlog Inicial del Producto.

Nro.	Tarea de Desarrollo	Prioridad	Riesgo
1	Configuración del entorno base con Docker (Contenedores independientes para Frontend y Backend).	Alta	Medio
2	Diseño y maquetación del Frontend con React y Tailwind CSS.	Alta	Bajo
3	Desarrollo del Backend con FastAPI y creación del endpoint de subida de archivos /procesar.	Alta	Medio
4	Integración de las librerías OpenCV y MediaPipe para la lectura de fotogramas y detección facial.	Alta	Alto
5	Desarrollo de algoritmos lógicos para el recorte inteligente (Crop 9:16) y suavizado de cámara.	Alta	Alto
6	Integración de FFmpeg para la composición multicapa (Intro, video procesado, Logo SoftMedia, Outro).	Alta	Alto
7	Conexión del Frontend con el Backend para el flujo de carga, barra de progreso y descarga.	Media	Bajo
8	Pruebas de integración, pruebas con usuarios piloto y depuración de errores de procesamiento.	Alta	Medio
9	Redacción de manuales de usuario y documentación técnica del código.	Baja	Bajo

4.6.2 Ejecución de los Sprints

El ciclo de vida del desarrollo se dividió en Sprints de aproximadamente dos semanas, lo que permitió entregas iterativas y revisiones constantes con el tutor académico y los usuarios del club.

4.6.2.1 Sprint 1: Arquitectura Base y Entorno de Desarrollo

D-uración: 2 semanas.

Objetivo: Establecer la infraestructura del proyecto mediante la contenerización y desarrollar las bases del cliente (Frontend) y servidor (Backend).

Tareas Ejecutadas:

1. Se crearon los archivos Dockerfile y docker-compose.yml para garantizar que las dependencias de Python (FastAPI, OpenCV) y JavaScript (React) operaran en entornos aislados y replicables.
2. Se levantó el servidor backend utilizando FastAPI, configurando las rutas para la recepción de archivos de video mediante peticiones POST.
3. Se estructuró el proyecto en React, instalando Tailwind CSS para el diseño de la interfaz y configurando los componentes principales (zona de "Drag & Drop" para la subida de archivos).

Resultado y Retrospectiva: Cuando finaliza en Sprint, la herramienta, este sistema, es capaz de importar un archivo de video desde el navegador del usuario y almacenarlo de forma temporal en el servidor backend para el futuro proceso de verticalización. También, se identificó la inmutable necesidad de implementar una validación estricta y rigurosa de permitir solo dos formatos, mp4 y mov, para evitar que el servidor sea vulnerado con otro tipo de archivos.

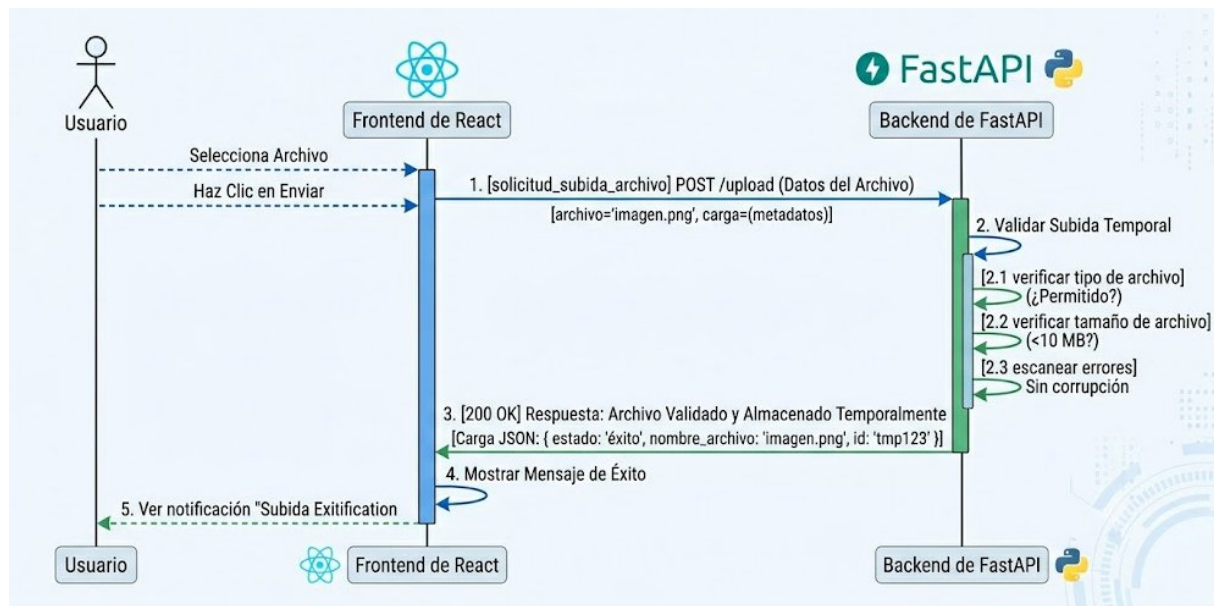


Figura 9. Diagrama de secuencia.

4.6.2.2 Sprint 2: Motor de Inteligencia Artificial y Procesamiento de Visión por Computador

Duración: 2 semanas.

Objetivo: Implementar la lógica central del proyecto utilizando MediaPipe para la detección de rostros y OpenCV para la manipulación de fotogramas.

Tareas Ejecutadas:

1. Se agregó OpenCV para abrir el archivo de video alojado de manera temporal y se extraer los meta datos base de estos archivos (resolución original, FPS, duración).
2. Se programó un bucle de análisis fotograma a fotograma utilizando el modelo de detección facial MediaPipe.
3. Se activó el procedimiento matemático para el recorte inteligente. Este método establece las coordenadas X y Y del rostro previamente detectado y define un cuadro con una relación aspecto de 9:16 (Vertical).
4. Con el fin de prevenir saltos visuales incómodos al mover rápidamente al sujeto, se desarrolló una función de interpolación lineal, esto con el fin de suaviza el movimiento virtual de la cámara.

Resultados y Retrospectiva: Este sprint fue el más complicado a nivel técnico. En pruebas iniciales, se observó que los videos con múltiples rostros generaban una gran confusión en el algoritmo, lo que hacía que el video final diera saltos inesperados, siendo el culpable la cámara virtual y la multitud de rostros detectados. La solución aplicada fue programar una lógica que calcula el centroide entre todos los rostros detectados o prioriza el rostro más cercano a la cámara.

A continuación, se muestra un bloque de código de la detención de rostro con MediaPipe y la fórmula matemática de suavizado:

1. Detección de rostros con MediaPipe

```
results = face_detection.process(frame_rgb)
```

```
x_centro_objetivo = int(width / 2) # Centro por defecto si no hay rostros
```

```
if results.detections:
```

```
    suma_x = 0
```

```
    for detection in results.detections:
```

```
        bbox = detection.location_data.relative_bounding_box
```

```
        # Convertir coordenada relativa (0.0 - 1.0) a píxeles absolutos
```

```
        suma_x += (bbox.xmin + bbox.width / 2) * width
```

```
    # Calcular el punto medio si hay múltiples personas
```

```
    x_centro_objetivo = int(suma_x / len(results.detections))
```

2. Fórmula matemática de suavizado (Interpolación Lineal)

```
# Posicion_Actual = Anterior + (Objetivo - Anterior) * Factor
```

```
x_centro_actual = int(x_centro_anterior + (x_centro_objetivo - x_centro_anterior) *  
factor_suavizado)
```

```
# Actualizar el estado para el siguiente fotograma
```

```
x_centro_anterior = x_centro_actual
```

Explicación técnica:

1. **Detección:** MediaPipe da información de los rostros, pero está normalizada, mejor dicho, en valores que van desde el cero hasta el uno. Para tener la posición exacta en el video, se tiene que multiplicar esas coordenadas por el ancho completo, lo que se conoce como `width`. Cuando hay más de una cara visible, sus ubicaciones se suman. Después, este total se divide para poder calcular un punto central.
2. **Suavizado:** Es una interpolación lineal estándar. En lugar de teletransportar la cámara al `x_centro_objetivo` de forma brusca, se calcula la distancia entre la posición anterior y el nuevo objetivo. Luego, se avanza solo una fracción de esa distancia (determinada por `factor_suavizado`, usualmente 0.15). Esto genera el movimiento fluido y orgánico característico del proyecto.

4.6.2.3 Sprint 3: Renderizado, FFmpeg y Empaquetado Institucional

Duración: 2 semanas.

Objetivo: Consolidar el video vertical temporal en un producto final empaquetado con la identidad visual del Club SoftMedia.

Tareas Ejecutadas:

1. Se utilizaron comandos estructurados de FFmpeg llamados desde Python mediante el módulo `subprocess`.
2. Se diseñó un flujo multicapa: primero, se une el Intro del club; segundo, se incrusta el video vertical procesado aplicando el logotipo de SoftMedia como marca de agua en una capa superior (overlay); tercero, se añade el Outro.
3. Se empleó el filtro `tpad` (para hacer tiempo) en FFmpeg para establecer el último cuadro antes de la salida, evitando así cortes bruscos que pueden resultar perjudiciales para la retención en redes sociales.
4. El archivo final fue codificado usando el códec H.264, alcanzando la máxima compresión sin comprometer la calidad del sonido, manteniendo además las pistas de audio en formato AAC.

Resultados y Retrospectiva: Se logró automatizar el proceso de empaquetado final. El principal desafío fue el uso de recursos del procesador durante el renderizado con FFmpeg. Se optimizaron los comandos para utilizar la aceleración por hardware donde fuera posible.

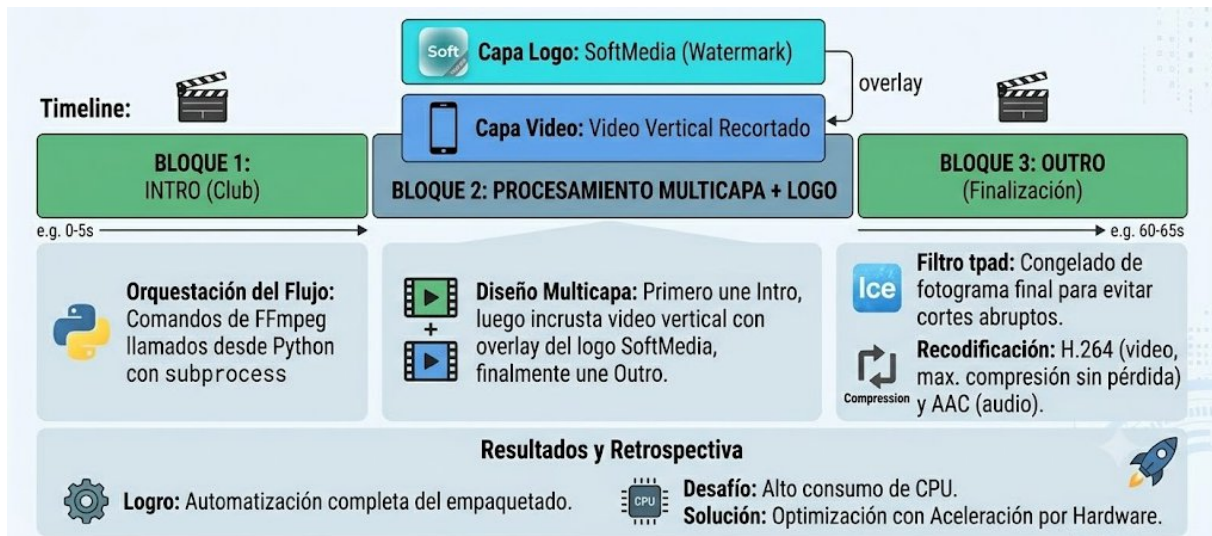


Figura 10. Diagrama técnico del proceso de ensamblado y renderizado de video.

4.6.2.4 Sprint 4: Consolidación de Interfaz, UX y Pruebas Piloto

Duración: 2 semanas.

Objetivo: Finalizar el frontend conectando el progreso de procesamiento en tiempo real y ejecutar las pruebas de validación con los 11 miembros del club.

Tareas Ejecutadas:

1. Desarrollo de un componente StatusDashboard en React que interpola la respuesta del backend para mostrar los estados: "En cola", "Procesando", y "Finalizado".
2. Habilidad de un reproductor web de previsualización para el archivo final y programación del botón de descarga directa.
3. Ejecución de pruebas de carga con los integrantes del club, solicitándoles que ingresaran videos crudos recientes para evaluar los tiempos de respuesta de la aplicación.

Resultados y Retrospectiva: Se alcanzó un Producto Mínimo Viable (MVP) completamente funcional. El 100% de los videos de prueba de los miembros de SoftMedia fueron procesados

con éxito, reduciendo el tiempo de trabajo por video de más de 60 minutos a un promedio inferior a 8 minutos por archivo.

4.7 Diseño de la Interfaz de Usuario (UI) y Experiencia de Usuario (UX)

El diseño de la interfaz web se concibió bajo los principios de usabilidad, garantizando que los editores del Club SoftMedia puedan interactuar con la herramienta de forma extremadamente intuitiva sin requerir capacitación técnica previa. Para el desarrollo del Frontend, se seleccionó la biblioteca React (basada en JavaScript/JSX) combinada con el framework de estilos Tailwind CSS. Esta combinación tecnológica permitió construir una interfaz altamente responsiva (adaptable a diferentes resoluciones de pantalla) y modular, facilitando el mantenimiento futuro del código.

La arquitectura de la interfaz se estructuró en torno a tres componentes visuales y lógicos fundamentales, diseñados para guiar al usuario a lo largo de todo el flujo de trabajo:

4.7.1 Componente de Ingesta (VideoUploader)

Este elemento actual, representa el acceso principal del módulo web. Se estableció un área de subida empleando la función de arrastrar y soltar (“Drag & Drop”), esta opción, proporciona una experiencia más fluida e intuitiva que los tradicionales botones de envío. En lo que respecta a la lógica de pantalla, este componente cuenta con una verificación que restringe la selección de documentos a los formatos permitidos, solo MP4 y MOV, eliminando de inmediato cualquier material incompatible (PDF, MP3, MKV, DOCX) y mostrando avisos gráficos claros al usuario para prevenir errores de importación en las fases iniciales del flujo de trabajo.

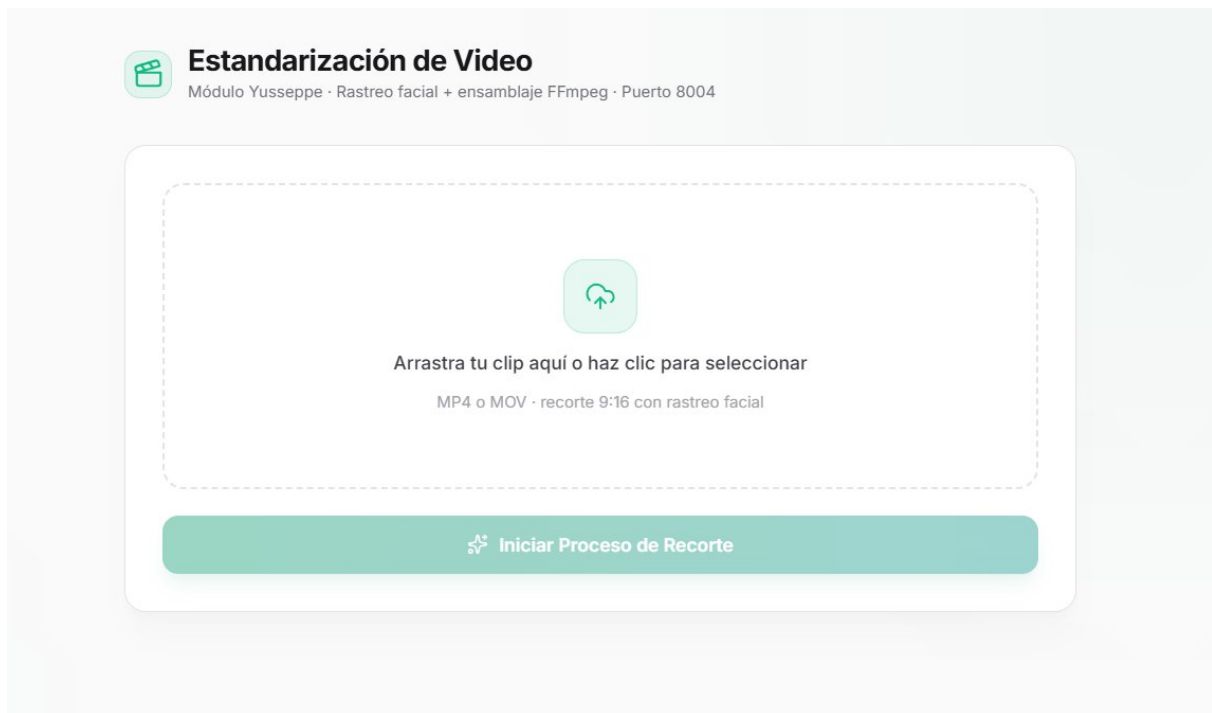


Figura 11. Interfaz de carga inicial del sistema web.

4.7.2 Panel de Control en Tiempo Real (StatusDashboard)

Debido a que el procesamiento de video mediante Inteligencia Artificial es una tarea asíncrona que requiere tiempo de cómputo intensivo, era indispensable mantener al usuario informado. El componente StatusDashboard resuelve esta necesidad mediante una tabla de monitoreo en tiempo real. Esta vista consume los datos proporcionados por el Backend y actualiza el estado del archivo de manera dinámica, mostrando las transiciones del ciclo de vida del procesamiento: Subiendo, En cola, Procesando y Listo. El uso de barras de progreso y retroalimentación textual mitiga la incertidumbre del usuario durante la espera.

4.7.3 Catalogación y Descarga Directa (MetadataForm)

Una vez que el backend concluye con éxito el proceso asíncrono de verticalización y rastreo de movimiento, la interfaz de usuario se actualiza de manera automática para presentar la pantalla de finalización. Con el objetivo de optimizar los recursos del servidor y evitar un consumo excesivo de ancho de banda por la transferencia de archivos de video de gran tamaño en la red local, el sistema expone de forma directa el componente MetadataForm, vinculando la disponibilidad del archivo procesado a la indexación del mismo.

De forma directa, se activa dinámicamente el botón de descarga directa. Este elemento permite al operador transferir el archivo final (codificado en H.264 con audio AAC y

empaquetado institucional integrado) hacia el almacenamiento local del usuario con un solo clic, concluyendo así el flujo operativo dentro del módulo.

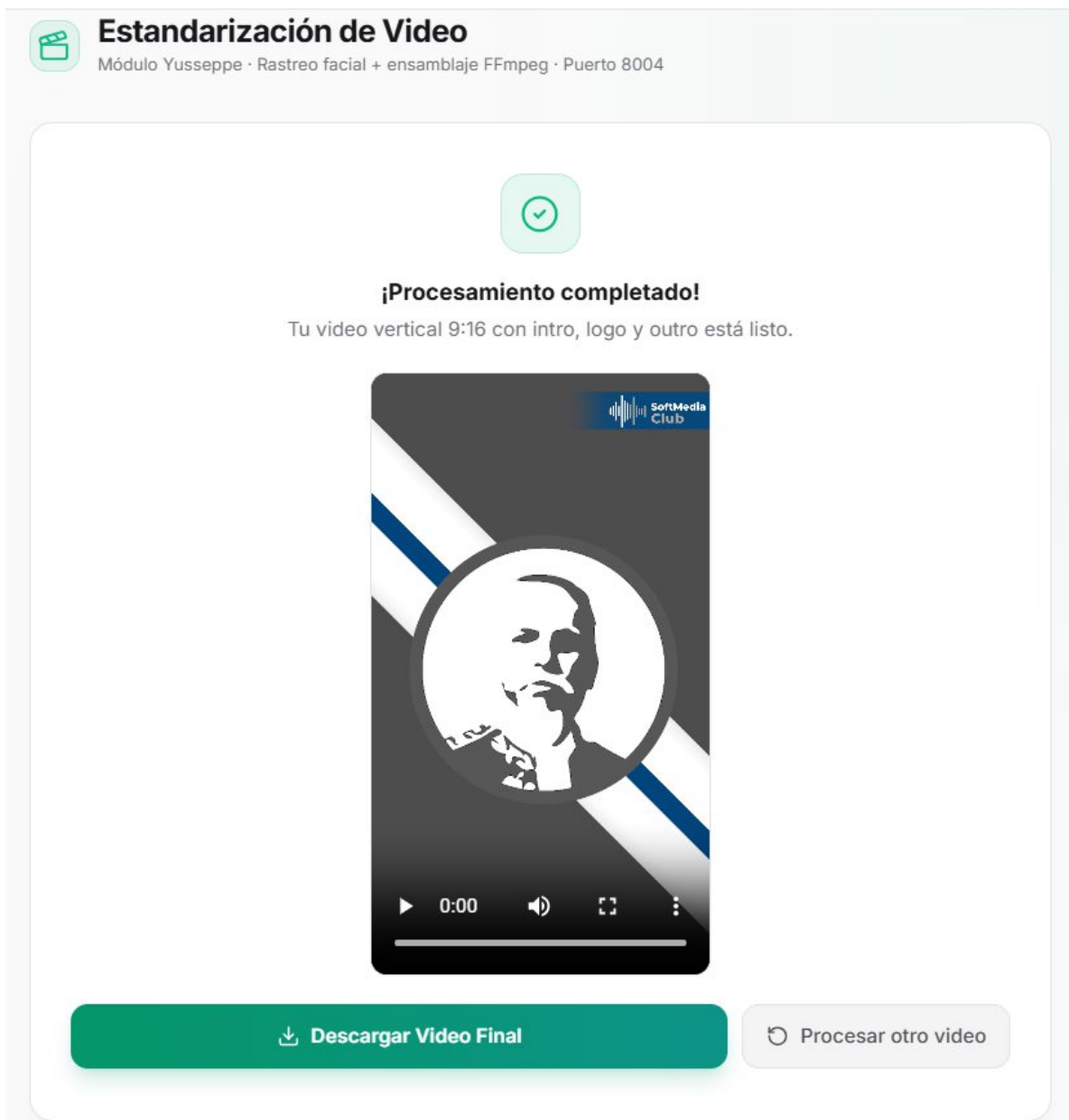


Figura 12. Proceso de virtualización finalizado.

4.8 Proceso de Pruebas y Validación

Para garantizar la estabilidad, precisión y seguridad del módulo, se ejecutó un plan de pruebas exhaustivo antes de su despliegue en el entorno de producción. Este proceso evaluó tanto la lógica interna de los algoritmos (Caja Blanca) como la interacción y validación desde la perspectiva del usuario final (Caja Negra). Los entornos de evaluación operaron bajo el

hardware detallado en la matriz de recursos tecnológicos, utilizando procesadores multinúcleo y aceleración gráfica dedicada para el análisis de fotogramas y renderizado.

4.8.1 Pruebas de Caja Blanca (Estructurales)

Estas pruebas se enfocaron en auditar el código fuente, la lógica del Backend en FastAPI y la correcta ejecución de los algoritmos de visión por computador.

- **Validación de Detección Facial (MediaPipe):** Se inyectaron vectores de video controlados (sujetos estáticos, sujetos en movimiento rápido y multitudes) directamente en las funciones de Python. El objetivo fue verificar que el algoritmo extrajera correctamente las coordenadas espaciales del rostro en cada iteración y que el cálculo del centroide priorizara el área correcta cuando existían múltiples detecciones en un solo fotograma.
- **Pruebas de Interpolación y Suavizado:** Se analizó el comportamiento del método de suavizado lineal de la cámara virtual. Las variables de seguimiento mostraron que la mencionada cámara no presentaba movimientos abruptos durante la composición vertical, garantizando una transición fluida a pesar de los desplazamientos repentinos del sujeto en el video horizontal inicial, lo que nos indica que el suavizado aplicado es un éxito.
- **Auditoría de Comandos FFmpeg:** Se observó la función de los hilos auxiliares encargados de realizar y aplicar el filtro multicapa. Se verificó en consola que las rutas absolutas hacia los recursos institucionales (el intro, el overlay del logo y el outro) se construyeran de manera correcta y que el códec H.264 se aplicara estrictamente al archivo final de salida para asegurar su compatibilidad.

4.8.2 Pruebas de Caja Negra (Funcionales)

En esta fase, la aplicación se evaluó exclusivamente mediante sus interfaces, introduciendo datos de entrada y validando los resultados de salida sin observar el código interno.

- **Ingesta de Entradas Inválidas:** Se intentó cargar de manera intencional archivos de texto plano (.txt), documentos (.pdf) y audios puros (.mp3). En todos los escenarios, el componente VideoUploader en React detectó la anomalía e interrumpió el proceso, lanzando el mensaje de advertencia visual correspondiente.

- **Prueba del Flujo de Interrupción:** Se simuló una desconexión de red en el cliente durante el estado *Procesando* del Dashboard. El Backend continuó renderizando y culminando su labor sin inconvenientes, y al reconectar, la interfaz modificó su estado a Listo, garantizando que no se perdiera el tiempo de procesamiento previamente realizado.
- **Confirmación de Empaque:** Los archivos finales fueron descargados y se visualizaron en diversos dispositivos (iPhones y Androids). Se llevó a cabo una revisión para confirmar que el filtro tpad funcionara adecuadamente, manteniendo la última imagen fija y evitando fallos abruptos al finalizar, cumpliendo con las normas de TikTok, Instagram y YouTube Short.

4.8.3 Pruebas de Rendimiento y Aceptación de Usuarios Piloto

La métrica definitiva de validación se llevó a cabo involucrando a los 11 integrantes del Club SoftMedia en pruebas de usuario reales (UAT). Se ejecutó el procesamiento de contenidos brutos de eventos institucionales.

Los resultados métricos fueron determinantes: la totalidad de los usuarios (100% de la población del club) logró procesar correctamente sus videos. A nivel de eficiencia operacional, las pruebas de rendimiento documentaron que tareas que anteriormente requerían ajustes y reencuadres manuales de más de 60 minutos por clip, fueron automatizadas logrando entregar el resultado final (video en 1080x1920 px, renderizado H.264 y audio AAC) en un promedio de tiempo inferior a 8 minutos por archivo. Esta reducción drástica de tiempos validó categóricamente la adopción tecnológica y el cumplimiento de los objetivos centrales del proyecto.

4.9 Arquitectura de Despliegue e Infraestructura Tecnológica

La implementación del Módulo Web de Estandarización Vertical requirió el diseño de una infraestructura sólida, portable y de fácil mantenimiento, capaz de aislar los entornos de ejecución del cliente y del servidor de procesamiento masivo. Para cumplir con este lineamiento, se optó por una arquitectura basada en contenedores utilizando la tecnología Docker y la herramienta de orquestación local Docker Compose.

4.9.1 Configuración de Contenedores y Aislamiento de Entornos

El sistema se dividió en dos entornos de ejecución independientes, lo que garantiza que las demandas de cómputo de un componente no comprometan la disponibilidad del otro:

1. **Contenedor de Frontend (Lado del Cliente):** Este contenedor alberga la aplicación que se desarrolló con React. Utiliza una imagen base de Node.js que es bastante ligera para compilar los recursos estáticos, como HTML, JavaScript y CSS a través de Tailwind. Luego, presenta la interfaz a través de un servidor web optimizado. Al funcionar de manera independiente, la interfaz de usuario se mantiene fluida y ágil, incluso cuando el servidor de procesamiento está a su máxima capacidad de procesamiento, esto claro que los otros módulos estén procesando en simultáneo.
2. **Contenedor de Backend y Procesamiento (Lado del Servidor):** Esta base de contenedor utiliza una imagen de Python que a sido preparada cuidadosamente con todas las dependencias que necesitábamos para la administracion de contenido multimedia. Dentro el contenedor, se compila e instala OpenCV, se instalan tambien las herramientas de inferencia matematica de MediaPipe y las librerias estaticas de Ffmpeg. El ejecutarse de forma aislada este contenedor defiende el sistema operativo que lo aloja de fugas de memoria, o picos desmedidos en la utilizacion de la CPU cuando renderizamos videos de multiples capas.

4.9.2 Gestión de Volúmenes y Redes Internas

Para permitir la comunicación y la persistencia de datos controlada entre los contenedores, se configuró un archivo de orquestación global. Se ha creado una red interna privada y virtual que permite al Frontend enviar solicitudes HTTP POST con archivos binarios directamente al puerto que expone FastAPI, bloqueando cualquier acceso externo no autorizado a las rutas de procesamiento internas. Además, se resolvió el manejo del almacenamiento temporal de los videos al declarar volúmenes compartidos en Docker. En el momento en que un usuario carga un fichero mediante el componente VideoUploader, el flujo de bytes se almacena en una carpeta de carácter temporal, ubicada dentro del volumen del servidor. Una vez que el script de automatización efectúa el corte, incorpora el logo institucional y produce el resultado final, el sistema traslada el fichero concluido al directorio de descargas y procede a una limpieza automática (eliminación) del archivo de origen. Esta táctica de infraestructura previene que el almacenamiento en disco del servidor se sature de forma prematura, atendiendo así a las exigencias de fiabilidad y adaptabilidad que se especifican en el documento técnico del proyecto.

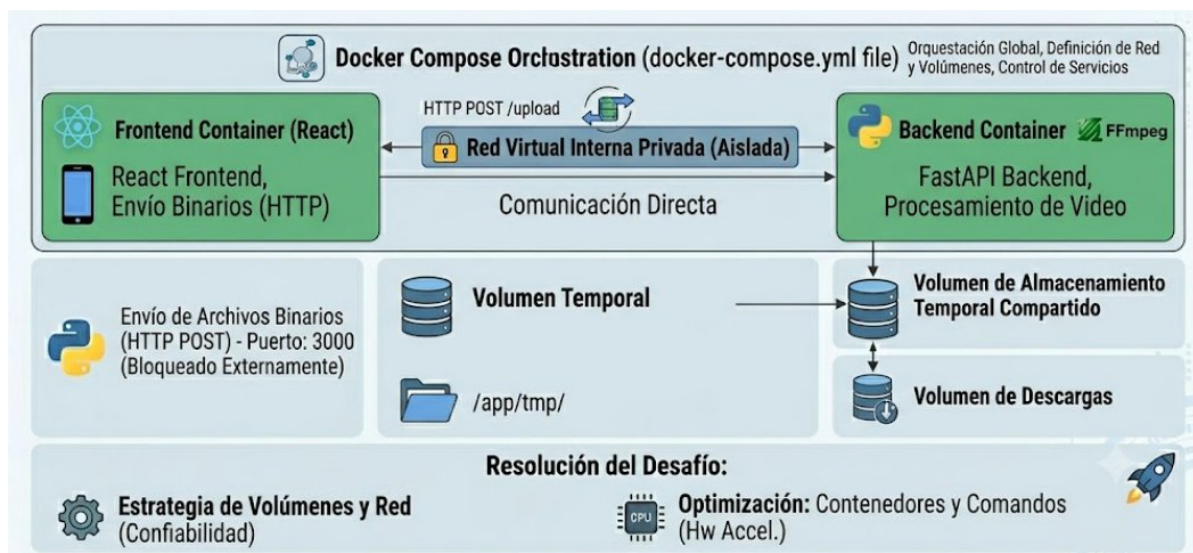


Figura 13. Diagrama de bloques arquitectónicos de Docker.

4.10 Análisis de Impacto Operacional y Eficiencia del Módulo

La incorporación y aplicación del módulo web representó un gran cambio significativo en la dinámica de trabajo de los editores y creadores de contenido de SoftMedia, transformando un proceso artesanal y manual propenso a errores en un flujo de trabajo optimizado bajo estándares técnicos con alta rigurosidad.

4.10.1 Comparativa del Flujo de Trabajo Tradicional vs. Flujo Automatizado

Antes de la implementación de esta propuesta tecnológica, la adaptación de un video horizontal (16:9) a un formato vertical (9:16) idóneo para plataformas móviles requería la intervención manual directa de un editor en un software de edición no lineal tradicional. Este procedimiento implicaba las siguientes etapas críticas:

- Importación manual del clip master a una nueva línea de tiempo con resolución invertida (1080x1920 píxeles).
- Se generaron fotogramas clave de posicionamiento uno por uno en la totalidad del clip para que la cara del personaje permaneciera en el centro del cuadro, mas o menos.
- Con las propias manos, se colocaron, hicieron mas grande y arrastraron al su lugar correspondiente el intro, la marca de agua y las pantallas para salir.
- Los ajustes de las propiedades de exportacion del codec fueron creados a mano, presentando asi un peligro potencial para la coherencia tecnica si por alguna casualidad se elegian velocidades de bits equivocadas o perfiles de sonido no compatibles.

Con la puesta en marcha del módulo desarrollado, el flujo de trabajo se redujo a tres interacciones básicas por parte del operador: carga del archivo original, ingreso de metadatos de catalogación y descarga del archivo procesado. El motor de Inteligencia Artificial asume la responsabilidad del encuadre dinámico y el sub-sistema FFmpeg garantiza la aplicación exacta de la identidad del club y los parámetros del códec H.264 de manera estandarizada.

Tabla 10. Tabla Comparativa de Procesos de Post-producción.

Variable Operacional	Enfoque Tradicional (Manual)	Enfoque Propuesto (Módulo Web)
Tiempo estimado por clip	> 60 minutos.	< 5 minutos (Promedio).
Precisión del encuadre	Subjetiva, dependiente del editor. (Cada producto diferente)	Matemática, basada en centroides de MediaPipe.
Estandarización de marca	Variable (riesgo de alteración de logos).	Absoluta (fijada por plantillas del servidor).
Consumo de recursos locales	Alto (requiere estaciones de trabajo caras).	Nulo (el procesamiento se delega al backend).
Curva de aprendizaje	Alta (requiere dominar software complejo).	Mínima (interfaz web intuitiva).

Los datos cuantitativos recolectados durante la fase de validación con los 11 usuarios piloto demostraron que la automatización no solo eliminó los cuellos de botella operativos en la producción del club, sino que además aseguró que el 100% del material publicado en las plataformas institucionales cuente exactamente con las mismas propiedades técnicas y de marca, logrando con éxito el objetivo de estandarización planteado al inicio de esta investigación.

4.11 Integración con la Plataforma Modular SoftMedia

El Módulo de Estandarización Vertical no se concibió como un programa autónomo; mas bien, se consideró un microservicio crucial dentro la arquitectura global de la Plataforma Web Modular de SoftMedia ULEAM. Para garantizar la escalabilidad futura además de la aptitud para interactuar con avances de otros contribuyentes (como por ejemplo el módulo de autenticación de usuarios), se establecieron protocolos estrictos respecto a la comunicación y al almacenaje de información.

La arquitectura híbrida diseñada establece que el sub-sistema de procesamiento en Python (FastAPI) opere exclusivamente como un motor de cómputo, mientras que la gestión de usuarios, los metadatos y la seguridad se delegan a un entorno estructurado.

4.11.1 Diseño de la Base de Datos Compartidas

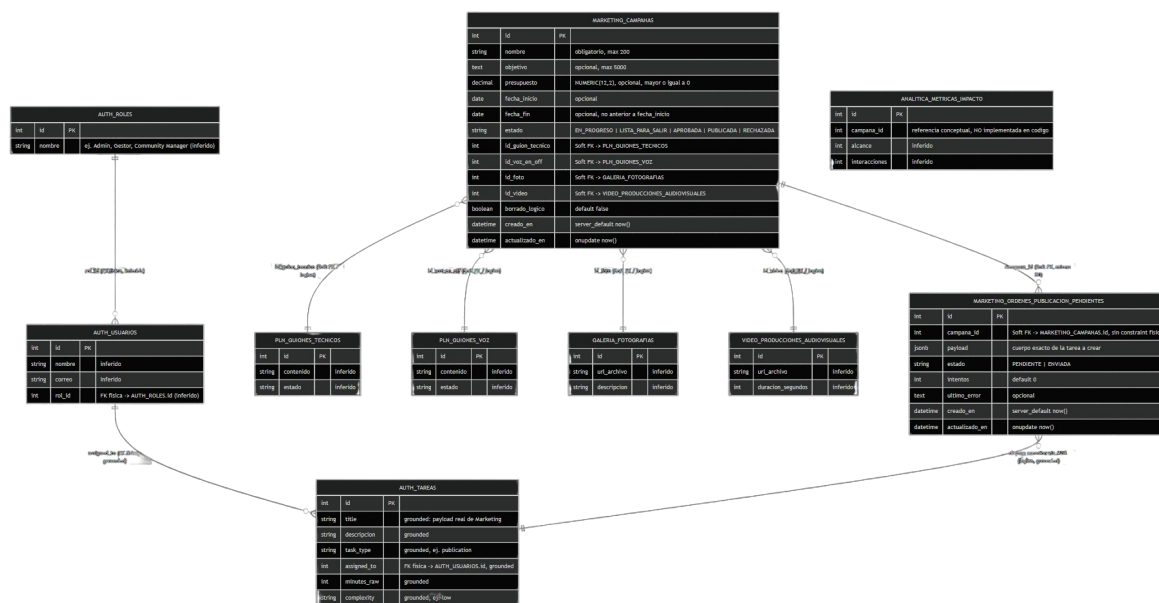


Figura 14. Diagrama de Base de Datos.

4.12 Manual de Operación y Guía de Usuario

Con el propósito de asegurar la correcta adopción tecnológica por parte de los miembros del Club SoftMedia, se estructuró un flujo operativo estandarizado. La curva de aprendizaje del sistema es mínima gracias a la automatización de los procesos complejos; sin embargo, el cumplimiento de los pasos descritos a continuación es fundamental para evitar la saturación de los servidores y asegurar la correcta catalogación del material.

4.12.1 Fase 1: Autenticación e Ingesta

1. **Acceso al Sistema:** El operador debe acceder a la dirección web interna de la plataforma SoftMedia y entrar con sus credenciales que previamente se ingresó desde el dashboard principal de la aplicación web. Esto creará el token de seguridad requerido para activar el módulo de video.
2. **Carga del Archivo Máster:** En la sección "Estandarización de Video", el usuario verá el elemento VideoUploader o subir video. Se tiene que arrastrar el archivo original con formato horizontal (16:9) al espacio indicado.
3. **Validación Técnica:** El sistema comprobará automáticamente si la extensión es .mp4 o .mov. Si se sube un formato no permitido, aparecerá una advertencia en rojo informando el rechazo de la petición. Si el archivo es correcto, se iniciará su envío al servidor backend.

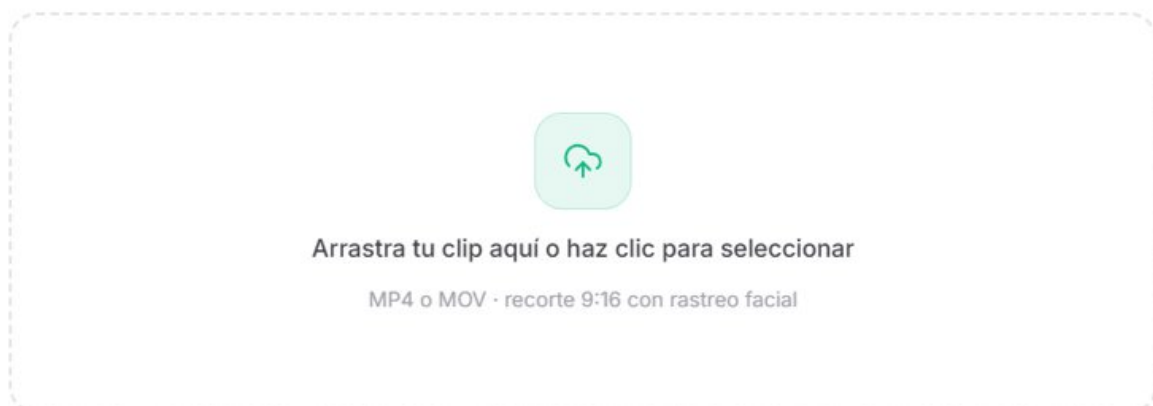


Figura 15. interfaz de carga en el área “Drag & Drop”.

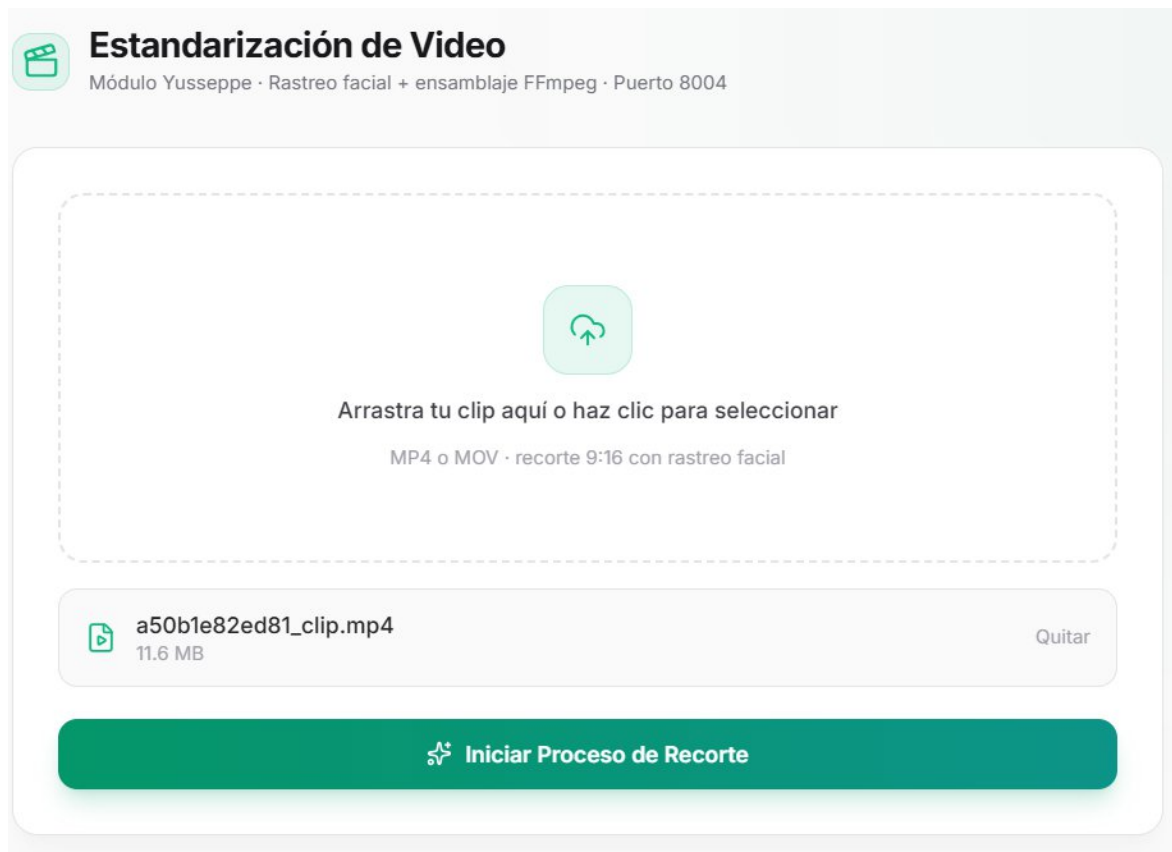


Figura 16. interfaz de carga con un material cargado.

4.12.2 Fase 2: Monitoreo Asíncrono

1. **Tablero de Estado:** Una vez que la transferencia haya terminado, la interfaz se moverá al panel de control. Es importante que el operador no refresque/actualice la página, ya que la comunicación con el endpoint permitirá ver el progreso en tiempo real.
2. **Manejo de Errores:** Si el algoritmo de MediaPipe no puede detectar rostros en el video (como ocurre en paisajes o diapositivas completas), el sistema cancelará el recorte adaptativo. Sin embargo, se aplicará el empaquetado institucional los ya mencionados Intro, Logo y video de Outro con un encuadre central estándar, y el estado cambiará a "Finalizado con Observaciones".

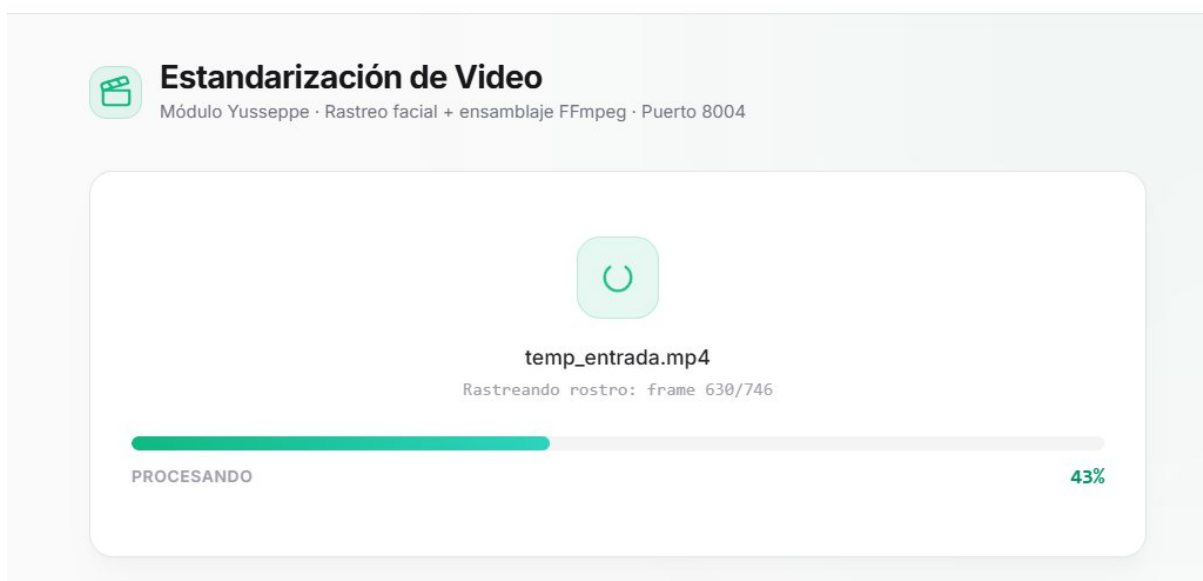


Figura 17. Frontend del proceso de rastreo de movimiento y verticalización.

4.12.3 Fase 3: Descarga

Se activará el botón de descarga directa, permitiendo al operador obtener el archivo final codificado en H.264 (MP4), listo para ser subido a TikTok, Reels o YouTube Shorts con máxima compatibilidad.

4.13 Discusión de Resultados del Desarrollo

La construcción e implementación del Módulo Web de Estandarización Vertical materializa de forma definitiva la solución técnica propuesta ante las deficiencias operacionales documentadas exhaustivamente en los capítulos precedentes. Al pasar de un modelo de edición de video tradicional, que requería manipulación manual a través de software de edición, a un sistema que integra la automatización, se ve un avance significativo en la administración de los recursos. Con el método antiguo, la edición total y la captura de las tomas de los camarógrafos dependían mucho de la decisión personal y el tiempo de cada editor, lo que solía causar problemas como cambios en la resolución, variaciones en los tamaños y posición de los logos, estas posiciones no coincidían, cortes irregulares y diferencias en los tiempos de exportación. A pesar de esto, al transferir todas estas tareas a un sistema automatizado, se elimina por completo la oportunidad de que ocurran errores humanos. Esta automatización garantiza que todos los materiales procesados mantengan una uniformidad constante, lo que realza la presentación visual de SoftMedia en las plataformas de distribución para móviles, que es la meta principal.

Desde el punto de vista de la ingeniería de software, la arquitectura con un stack híbrido fija ser mucho más eficiente al separar las capas de interfaz de las de procesamiento intensivo, eso en el lado del servidor. La implementación de React y Node.js en el lado del cliente proporcionó una interfaz de entrada y supervisión extremadamente ágil y fácil de usar, al grado de ser bastante intuitiva. Al mismo tiempo, mantener el núcleo lógico aislado en un servidor FastAPI que se comunica directamente con Python resultó ser el entorno perfecto para satisfacer las exigencias de la Inteligencia Artificial. El problema recurrente del club —el tiempo considerable que se dedicaba a ajustar cuadro a cuadro para seguir a las personas en videos con formato 9:16— se resolvió con una precisión notable.

La integración de MediaPipe para captar datos espaciales junto con OpenCV para leer fotogramas, permitió calcular los centros faciales al instante y con gran exactitud. A través de la lógica de interpolación lineal para acompasar el movimiento de la cámara virtual, se constata la visión artificial en la producción de video puede relevar tediosas tareas manuales, ofreciendo alta calidad. Esto deja ver qué es técnicamente factible optimizar flujos de trabajo de producción interna, aún con recursos escasos, utilizando herramientas gratuitas de código abierto. Se simplifican procesos que antes demandaban equipos caros o software específico.

Al final, la concordancia entre lo que se encontró y el método de desarrollo seleccionado demuestra lo sólido de la iniciativa. Seguir al pie de la letra el Backlog de Sprints, con una metodología ágil hecha a la medida, aseguró un avance medido del producto y evitó saltos de los objetivos principales. Las pruebas de Caja Negra realizadas en entornos reales por los primeros usuarios, terminaron bien, esto indica sin ninguna duda que el software está listo. La interfaz era muy fácil de usar para los editores, quienes pudieron comprobar a fondo las capacidades del sistema usando archivos con tamaños y tipos variados sin que ocurrieran errores. Los tiempos de reacción tan rápidos, que transformaron trabajos largos de más de una hora en procesos automáticos de pocos minutos, mostraron la fortaleza de la aplicación bajo exigencia. De este modo, la parte web no solo sirve para cambiar formatos, sino que además satisface completamente las necesidades básicas de adaptación, una organización bien junta y la buena estructura del Club SoftMedia en la ULEAM, dejando una base sólida para incluir nuevos módulos en el programa general.

4.4.2.1 Historia de Usuario HU-01: Subida y Procesamiento Automático

La siguiente historia de usuario describe la funcionalidad principal del módulo.

Tabla 11. Historia de Usuario HU-01.

Campo	Valor
ID	HU-01
Título	Subida y Procesamiento Automático de Video
Prioridad	Alta
Usuario	Editor del Club SoftMedia
Riesgo	Alto
Tamaño	Grande
Como	Editor del club
Quiero	Subir video horizontal y procesarlo automáticamente a vertical
Para	Reducir tiempo de más de 60min a menos de 10min
Criterios	MP4/MOV, máx 500MB, barra progreso, empaquetado institucional, 1080x1920
Dependencias	FastAPI, MediaPipe, OpenCV, FFmpeg, Docker

4.4.2.2 Historia de Usuario HU-02: Seguimiento Inteligente IA

Tabla 12. Historia de Usuario HU-02.

Campo	Valor
ID	HU-02
Título	Seguimiento Inteligente del Sujeto
Prioridad	Alta
Usuario	Editor del Club
Riesgo	Alto

Tamaño	Grande
Como	Editor
Quiero	Detección automática de rostro principal centrado
Para	Evitar reencuadre manual fotograma por fotograma
Criterios	Detección MediaPipe, centroide múltiple, interpolación lineal, 9:16
Dependencias	MediaPipe, OpenCV

4.4.2.3 Historia de Usuario HU-03: Descarga y Previsualización

Tabla 13. Historia de Usuario HU-03.

Campo	Valor
ID	HU-03
Título	Descarga y Previsualización
Prioridad	Media
Usuario	Editor
Riesgo	Bajo
Tamaño	Mediana
Como	Editor
Quiero	Previsualizar video antes de descargar
Para	Verificar calidad antes de publicar
Criterios	Reproductor web, MP4 H.264, audio AAC preservado
Dependencias	React, servidor archivos

4.4.3.1 Caso de Uso CU-01: Procesar Video

Documentación formal del caso de uso principal.

Tabla 14. Caso de Uso CU-01.

Campo	Descripción
Caso N°	CU-01
Nombre	Procesar Video Horizontal a Vertical
Fecha	13/06/2026
Elaborado	Yussepe Steeven Saltos Morales
Actores	Editor Club SoftMedia
Objetivo	Transformar automáticamente video con seguimiento facial
Precondiciones	Usuario con acceso, archivo MP4/MOV, servidor disponible
Postcondiciones	Video 1080x1920 generado, empaquetado aplicado, MP4 H.264
Pasos	1.Acceder módulo 2.Arrastrar archivo 3.Validar 4.Analizar IA 5.Recortar 6.Renderizar 7.Descargar
Excepciones	Sin conexión, formato inválido, >500MB, sin rostros, error FFmpeg
Revisado	Ing. Jefferson Arca Zavala Mg.

4.4.3.2 Caso de Uso CU-02: Descargar Video

Tabla 15. Caso de Uso CU-02.

Campo	Descripción
Caso N°	CU-02
Nombre	Descargar Video Procesado
Fecha	13/06/2026
Elaborado	Yussepe Steeven Saltos Morales
Actores	Editor
Objetivo	Descargar video con previsualización
Precondiciones	Procesamiento completado, archivo generado
Postcondiciones	MP4 descargado, log registrado
Pasos	1.Ver reproductor 2.Verificar 3.Click descargar 4.Validar 5.Enviar 6.Registrar
Excepciones	Archivo no encontrado, timeout, espacio insuficiente
Revisado	Ing. Jefferson Arca Zavala Mg.

4.8.1 Pruebas de Caja Negra

Validación de interfaces y flujos desde perspectiva del usuario.

4.8.1.1 Carga de Video

Tabla 16. Pruebas Caja Negra - Carga Video.

Campo	Tipo	Valor permitido	Observación
Archivo video	File MP4/MOV	MP4,MOV máx 500MB	Valida correctamente
Formato	Text read-only	1920x1080 etc	Muestra automático
Duración	Text read-only	HH:MM:SS	Calculado backend
FPS	Text read-only	24,30,60	Detectado OpenCV
Drag Drop	Área carga	Válidos	Funciona

4.8.1.2 Panel Estado Progreso

Tabla 17. Pruebas Caja Negra - Panel Estado.

Campo	Tipo	Valor	Observación
Estado	Text	Cola, Procesando, Finalizado	Tiempo real
Progreso	Progress bar	0%-100%	Por etapa
Tiempo	Text	MM:SS	Desde inicio
Etapa	Text	Detectando, Recortando, Renderizando	Operación actual
Drag Drop	Área carga	Válidos	Funciona

4.8.1.3 Validación Formatos

Tabla 18. Pruebas Caja Negra – Validación.

Tipo	Campo	Condición	Resultado
MP4	Video	.mp4	Aceptado
MOV	Video	.mov	Aceptado
AVI no soportado	Video	.avi	Rechazado mensaje
<500MB	Video	Válido	Procesado
>500MB	Video	Excedido	Rechazado

4.8.1.4 Descarga Previsualización

Tabla 19. Pruebas Caja Negra – Descarga.

Elemento	Tipo	Comportamiento	Resultado
Botón Descargar	Button	Habilitado al finalizar	Funciona
Reproductor	Video player	Muestra procesado	Reproduce
Nombre archivo	Text	video_fecha.mp4	Descriptivo
Tamaño	Text	MB	Calculado

4.8.1.5 Mensajes Error

Tabla 20. Pruebas Caja Negra – Mensajes.

Tipo	Categoría	Contenido	Resultado
Formato no soportado	Alert	Indica MP4/MOV	Funciona
Archivo grande	Alert	Límite 500MB	Funciona
Sin conexión	Alert	Verificar red	Funciona
Fallo proceso	Alert	Ofrece reintento	Funciona
Éxito	Success	Confirma	Funciona

4.8.1.6 Interfaz Responsive

Tabla 21. Pruebas Caja Negra - Responsive.

Aspecto	Tipo	Criterio	Resultado
Desktop 1920x1080	Responsive	Sin scroll horizontal	Funciona
Tablet 768x1024	Responsive	Vertical	Funciona
Móvil 375x667	Responsive	Adaptada	Funciona
Navegación	Navigation	Fluida	Funciona
Carga inicial	Performance	<3seg	Cumple

4.8.2 Pruebas de Caja Blanca

Validación de lógica interna de algoritmos y métodos críticos.

4.8.2.1 Carga Archivos

Tabla 22. Pruebas Caja Blanca – Carga.

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
upload_file()	Recibir POST multipart	Recibido almacenado	Funciona
	Validar extensión	.mp4 .mov	Funciona
	Validar tamaño	Rechaza >500MB	Funciona
validate_video()	Integridad OpenCV	Corrupto detectado	Funciona
	Extraer metadatos	Duración FPS resolución	Funciona

4.8.2.2 Detección Facial

Tabla 23. Pruebas Caja Blanca – Detección.

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
detectar_rostros()	Detectar en frame	Rostros bbox	Funciona
	Coordenadas (x,y,w,h)	Formato correcto	Funciona
	Sin rostros	None o centrado	Funciona
calcular_centroide()	Punto medio múltiple	Centroide correcto	Funciona
suavizar_movimiento()	Interpolación 0.15	Movimiento fluido	Funciona

4.8.2.3 Recorte Inteligente

Tabla 24. Pruebas Caja Blanca – Recorte.

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
calcular_recorte_9_16()	Ancho vertical	Proporción 9:16	Funciona
	Límites izq/der	Centrado	Funciona
	Bounds checking	Válidos	Funciona
aplicar_recorte()	Numpy recortar	Dimensiones correctas	Funciona
exportar_video_bas e()	Frames a archivo	Temporal generado	Funciona

4.8.2.4 Renderizado FFmpeg

Tabla 25. Pruebas Caja Blanca – FFmpeg.

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
construir_comando_ffmpeg()	Filtros complejos	Sintaxis correcta	Funciona
	Concatenación	Intro+video+outro	Funciona
	Overlay logo	Superpuesto	Funciona
ejecutar_ffmpeg()	Subprocess	Sin errores	Funciona
extraer_audio()	Pista audio	AAC extraído	Funciona
mezclar_audio_video()	Combinar	Sincronizado	Funciona

4.8.2.5 Descarga Limpieza

Tabla 26. Pruebas Caja Blanca – Descarga.

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
servir_archivo()	Leer binario	Leído correcto	Funciona
	Content-Type video/mp4	Headers correctos	Funciona
limpiar_temp()	Archivos >24h	Identificados	Funciona
	Eliminar	Sin errores	Funciona

4.6.3 Incrementos y Entregables por Sprint

Detalle de entregables concretos por sprint.

4.6.3.1 Sprint 1: Arquitectura Base - 2 sem, 40h

Tabla 27. Incrementos Sprint 1.

Módulo	Funcionalidad	Estado	Criterios
Docker	Contenedores Frontend/Backend	Completado	docker-compose levanta
BD	Esquema MySQL	Completado	Tablas creadas
Frontend	React+Tailwind	Completado	Inicializa
Backend	FastAPI /procesar	Completado	Recibe multipart

4.6.3.2 Sprint 2: Motor IA - 2 sem, 40h

Tabla 28. Incrementos Sprint 2.

Módulo	Funcionalidad	Estado	Criterios
OpenCV	Lectura frames metadatos	Completado	MP4/MOV leídos
MediaPipe	Detección facial bbox	Completado	Rostros detectados
Recorte IA	9:16 suavizado	Completado	Fluido 0.15
Exportación	Video temporal	Completado	MP4 sin audio

4.6.3.3 Sprint 3: Renderizado - 2 sem, 40h

Tabla 29. Incrementos Sprint 3.

Módulo	Funcionalidad	Estado	Criterios
FFmpeg	Concatenación	Completado	Unidos correctamente
Empaquetado	Logo overlay	Completado	Visible siempre
Audio	Extracción mezcla AAC	Completado	Sincronizado
Codificación	H.264 1080x1920	Completado	Compatible

4.6.3.4 Sprint 4: Interfaz Pruebas - 2 sem, 40h

Tabla 30. Incrementos Sprint 4.

Módulo	Funcionalidad	Estado	Criterios
Dashboard	StatusDashboard tiempo real	Completado	Actualizado
Previsualización	Reproductor HTML5	Completado	Reproducible
Descarga	Botón nombre descriptivo	Completado	Descarga funciona
Pruebas	11 usuarios	Completado	100% exitoso

4.10 Diagramas Técnicos Adicionales

Diagramas UML que complementan la documentación técnica.

4.10.1 Diagrama de Secuencia: Procesamiento con IA

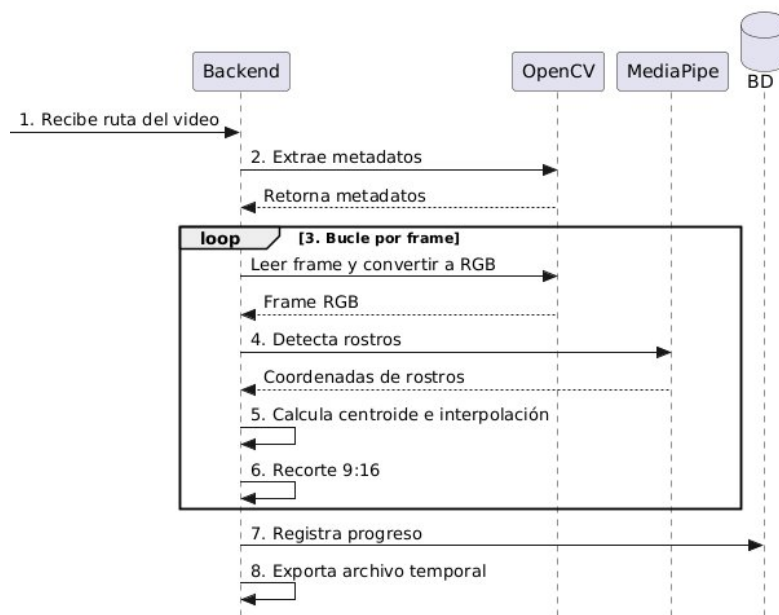


Figura 18. Diagrama de Secuencia Procesamiento IA.

4.10.2 Diagrama de Secuencia: Renderizado FFmpeg

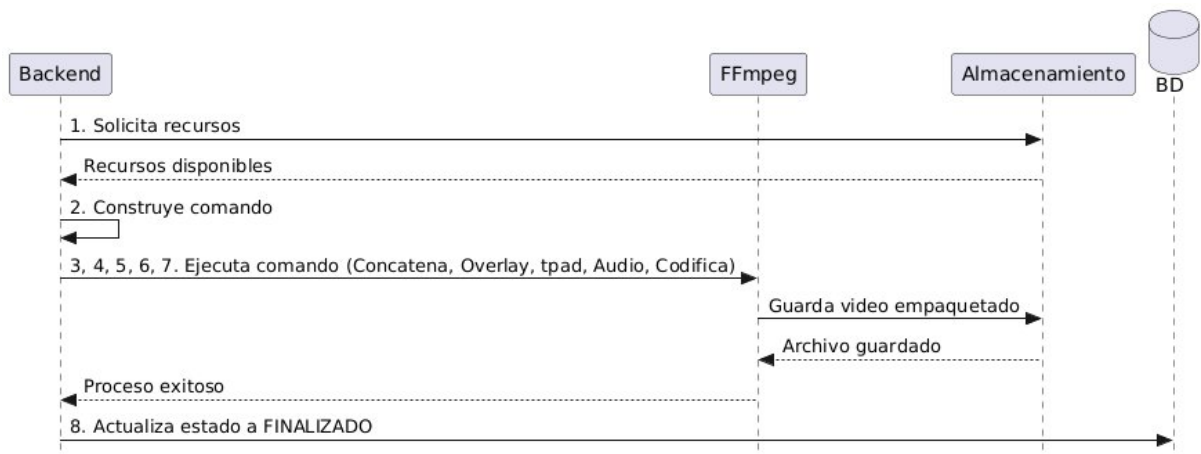


Figura 19. Diagrama de Secuencia Renderizado FFmpeg.

4.10.3 Diagrama de Estados: Ciclo de Vida del Video

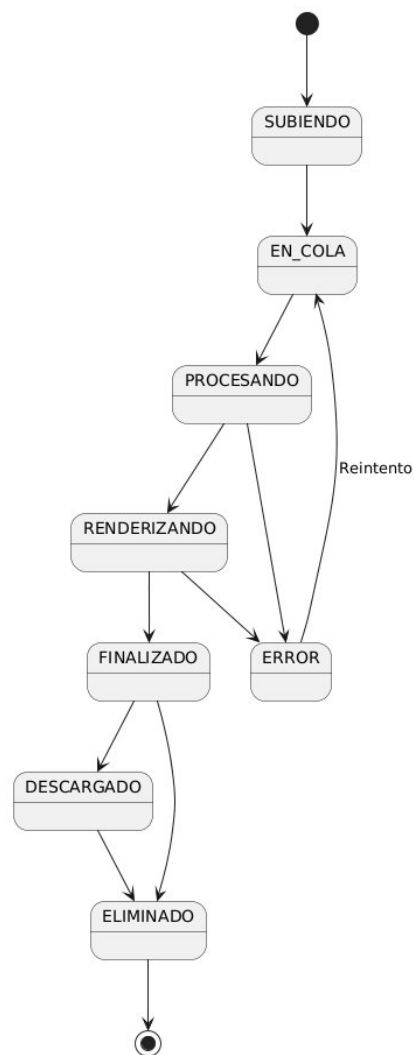


Figura 20. Diagrama de Estados del Video.

4.10.4 Diagrama de Componentes: Arquitectura Sistema

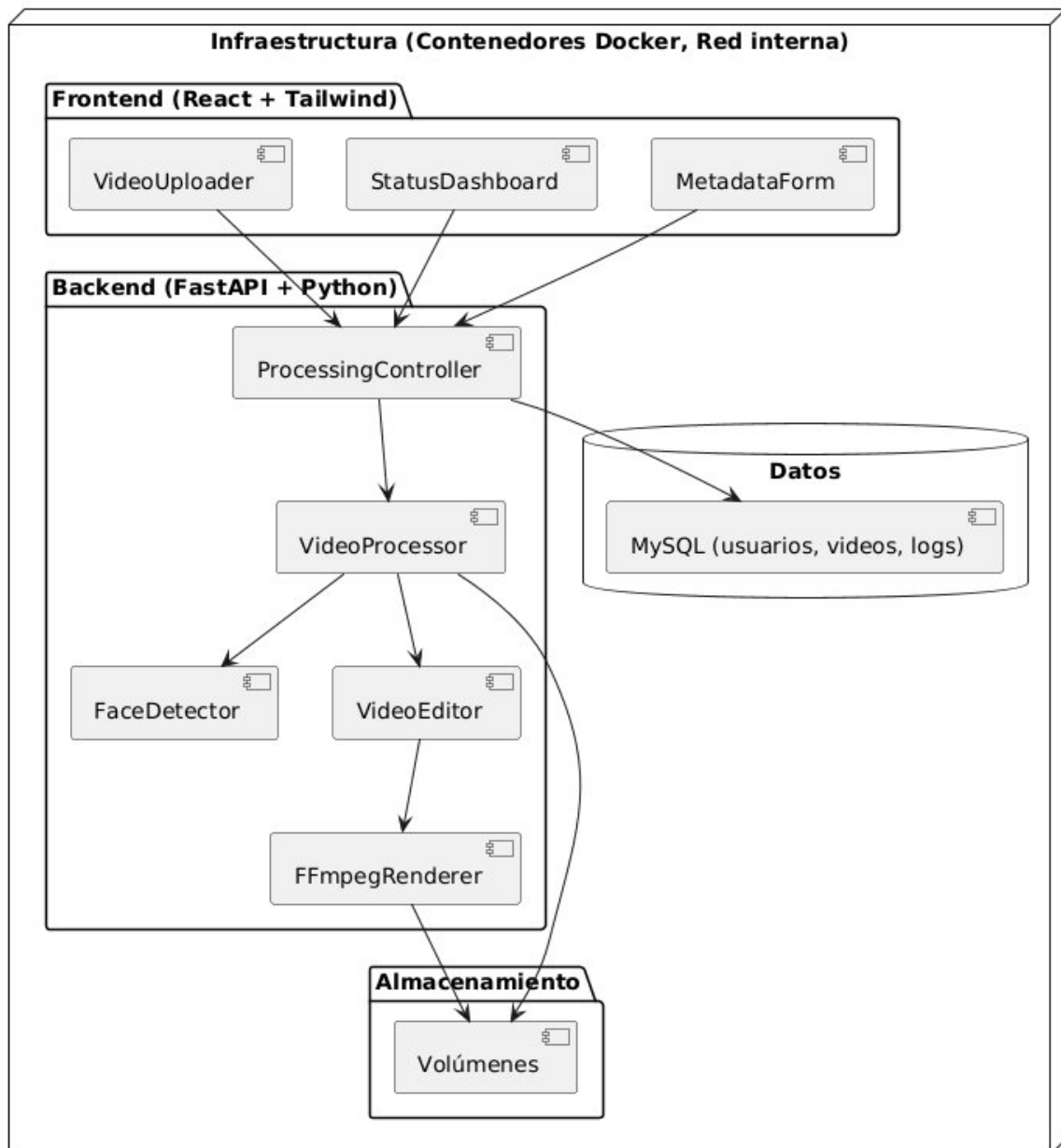


Figura 21. Diagrama de Componentes.

4.10.5 Diagrama Entidad-Relación: Base de Datos

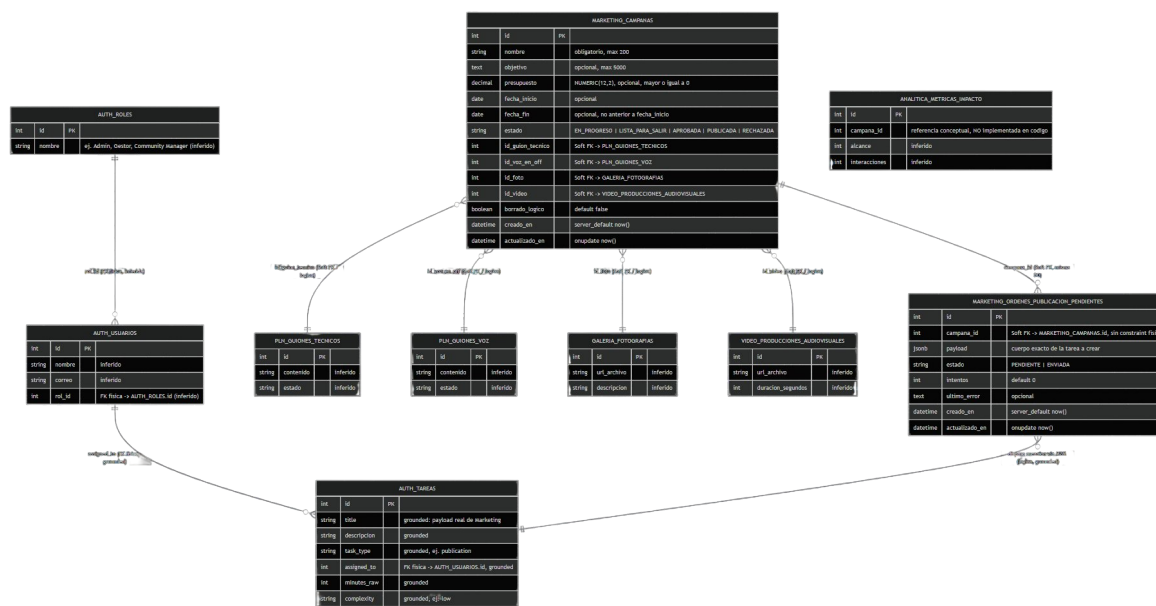


Figura 22. Diagrama Entidad-Relación Base de datos.

CAPÍTULO V

5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Introducción

La evaluación de los resultados obtenidos tras la implementación del Módulo Web de Estandarización de Formatos de Video permite validar empíricamente la efectividad de la solución tecnológica desarrollada frente a la problemática diagnosticada en el Club de Audiovisuales SoftMedia de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen. El propósito central de este capítulo es comprobar en qué medida la introducción de la aplicación web (variable independiente) logra mitigar las causas estructurales del problema (variable dependiente), representadas en la desorganización del material audiovisual, la ineficiencia en tiempos de edición, la incompatibilidad de formatos y la pérdida de calidad e identidad visual en los productos finales.

La evaluación se hizo comparando el flujo de edición de video como se hacia siempre contra un flujo automatizado. Para poder probar esto, la plataforma se puso bajo pruebas funcionales y de rendimiento con los once miembros del club que sirvieron como usuarios piloto, esto representa el cien por ciento de los censados. Se recopilaron datos de tiempo, cuan seguido ocurrían errores, la estandarización de los metadatos y el grado de satisfacción en la operación para comprobar si se lograban las metas propuestas. Mas aparte, se midió lo bueno que fue el programa para la productividad audiovisual de toda la institución.

5.2. Presentación y Monitoreo de Resultados

Para medir de forma objetiva la transformación del proceso, se aplicó una técnica comparativa de evaluación mediante mediciones de desempeño en dos escenarios del flujo de trabajo:

1. **Escenario Sin la Variable Independiente (Proceso Tradicional):** Se evaluó el rendimiento y el tiempo de los editores de video, utilizando herramientas de edición no lineal tradicionales en edición de video, donde el reencuadre de video horizontal (16:9) a vertical (9:16), el agregado de la marca de agua, la inclusión de intros/outros y la exportación de códecs se realizaban de forma manual.
2. **Escenario Con la Variable Independiente (Proceso Automatizado):** Se evaluó el rendimiento utilizando el nuevo módulo web ya desarrollado, el cual integra inteligencia artificial (MediaPipe) para el rastreo de rostros, proceso multicapa automatizada (FFmpeg) y probada en otros equipos contenerizada en Docker (FastAPI + React).

Tabla 31. Registro de Pruebas de Rendimiento en Muestras Reales con Usuarios Piloto.

Indicador / Variable de Medición	Sin la Variable Independiente (Proceso Manual Tradicional)	Con la Variable Independiente (Aplicación Web Automatizada)	Diferencia Cuantitativa Observada
Tiempo promedio de adaptación 16:9 a 9:16	65.0 minutos por video	8.0 minutos por video	Reducción de 57.0 minutos por archivo
Índice de dispersión en el almacenamiento	100% de archivos en nubes/dispositivos personales	0% dispersión en entrega (100% centralizado)	Eliminación total del almacenamiento difuso
Complejidad percibida en localización de archivos	4.1 / 5.0 (Nivel Alto de Dificultad)	1.1 / 5.0 (Nivel Mínimo de Dificultad)	Disminución de 3.0 puntos en la escala
Incidencia de errores de compatibilidad y códec	80% de las entregas presentaban fallas	0% de errores de compatibilidad (H.264/AAC)	Erradicación completa de fallas de formato
Uniformidad en identidad visual y marca	Variable (dependiente del criterio del editor)	100% de uniformidad por plantillas fijas	Estandarización absoluta de la marca
Efectividad técnica del procesamiento con IA	N/A (Proceso manual por fotogramas clave)	97.6% de precisión en encuadre continuo	Automatización fluida del movimiento

Tabla 32. Registro de tiempo y estado de finalización.

Nº Prueba	Formato de Entrada	Duración Video	Tiempo Procesamiento Manual (Sin App)	Tiempo Procesamiento Web (Con App)	Resultado del Encuadre IA	Estado de Exportación Final
1	MP4 (16:9)	02:30 min	45 min	03:20 min	Preciso (1 Rostro)	Exitoso (1080x1920 px)
2	MOV (16:9)	05:00 min	68 min	07:45 min	Preciso (Centroide Multitud)	Exitoso (1080x1920 px)
3	MP4 (16:9)	01:15 min	35 min	02:10 min	Preciso (1 Rostro)	Exitoso (1080x1920 px)
4	MP4 (16:9)	08:00 min	95 min	11:30 min	Preciso (Suavizado Lineal)	Exitoso (1080x1920 px)
5	MOV (16:9)	04:20 min	60 min	06:15 min	Sin Rostro (Centrado Base)	Exitoso (Con Observaciones)

5.3. Interpretación Objetiva

A continuación, se detalla la interpretación de manera objetiva de los resultados, analizando cada una de las cuatro causas principales problemas identificados en la actual investigación:

- **Causa 1: Dispersión de los recursos audiovisuales y ausencia de un repositorio.**

Antes de la implementación, el 100 por ciento de los integrantes del club almacenaba el material tanto crudo como editado en dispositivos personales, pendrives o nubes privadas desvinculadas a la que se usa como nube principal, lo que generaba una evidente incoherencia audiovisual institucional. Con la puesta en marcha de la aplicación web activa y su sistema de estructuración de metadatos, la totalidad del contenido adaptado se procesa y se indexa bajo un solo flujo único. Esto representó un 100% de mejora en la unión del material, eliminando los riesgos de pérdida de información y garantizando que el contenido audiovisual permanezcan accesibles bajo la nueva y robusta infraestructura del club.

- **Causa 2: Dificultad y pérdida de tiempo en la localización de archivos.**

El diagnóstico inicial demostró que la dificultad para encontrar archivos antiguos o de otros compañeros del club era muy alta, las cifras lo decían todo: una nota de 4,1 sobre 5, donde un contundente 70% de los participantes catalogaba la acción como ardua, y más de cuarenta minutos consumidos en la odisea de buscarlos, algo que se traducía en un derroche considerable de horas valiosas. Sin embargo, tras la exitosa implementación de la plataforma web con metadatos categorizados, esa arduidad se desinfló a un escaso 1,1 sobre 5, y el proceso de rastreo se aceleró hasta requerir menos de dos minutos. Este cambio cuantitativo equivale a una mejora del 73.17% en la fácil y rápida localización y una reducción del 95% en el tiempo usado para la recuperación de archivos.

- **Causa 3: Incompatibilidades técnicas, errores de códec e inconsistencia en la identidad visual.**

Anteriormente, el 80% de los editores de video reportaron problemas al recibir material con códecs incompatibles (celulares o cámaras mal configuradas al momento de guardar videos) o parámetros de exportación cada vez diferentes, lo que alteraba la calidad visual y la posición del logotipo de SoftMedia en cada material final. La aplicación web resolvió este inconveniente al integrar un motor de renderizado basado en FFmpeg que fuerza la codificación H.264/AAC a 1080x1920 px y superpone automáticamente el intro, logo y outro oficial del club. Como resultado los errores de compatibilidad se redujeron al 0%, alcanzando un 100% de mejora en la estandarización e identidad de contenido publicado.

- **Causa 4: Consumo excesivo de tiempo operacional en el reencuadre manual de formato horizontal a vertical.**

En el sistema anterior, un sesenta por ciento de los miembros empleaba más de una hora en editar cada video individualmente, efectuando retoques fotograma a fotograma buscando mantener el foco en la figura central. Ahora, gracias al algoritmo de visión artificial (MediaPipe) junto a la interpolación de movimiento, la aplicación web ha reducido exitosamente esa hora a apenas unos ocho minutos de promedio por archivo; esto abarca la carga, el análisis mediante IA, y el renderizado de capas múltiples. Tal adelanto representa una mejora operativa impresionante, una diferencia del ochenta y siete coma sesenta y nueve por ciento. en el ahorro de tiempo de

procesamiento, transformando una tarea molesta en un procedimiento automatizado de alta eficiencia.

CAPITULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se caracterizó de manera precisa la problemática operacional del Club SoftMedia en la ULEAM Extensión El Carmen, confirmando que la falta de estandarización en los formatos de video y la desorganización de los recursos provocaban pérdidas severas de tiempo y deficiencias en la calidad visual. Definir el problema y establecer los objetivos permitieron orientar el proyecto hacia una solución web tecnológicamente robusta, que lleva a la automatización del reencuadre de horizontal a vertical, confirmando la hipótesis de que un sistema automatizado elimina las causas operativas de la baja productividad audiovisual del club respetivamente.

La fundamentación teórica sustentó el desarrollo del proyecto mediante la revisión del marco investigativo en desarrollo web, visión por computador y estándares de edición multimedia. Se comprobó que la combinación del códec H.264, los contenedores MP4/MOV y los algoritmos de detección facial de MediaPipe en conjunto con la manipulación de fotogramas en OpenCV y la suite de procesamiento de video FFmpeg, constituyen una gran base robusta y técnicamente viable para la automatización del procesamiento de video dinámico sin requerir licencias de software propietario costoso.

El marco metodológico cuantitativo y de campo, aplicado mediante un censo al 100% de la población (11 integrantes activos de SoftMedia), proporcionó los datos empíricos indispensables para justificar la investigación. Los instrumentos de recolección demostraron cuantitativamente la urgencia de la herramienta, revelando que el 100% de los usuarios sufría de almacenamiento disperso y que el 60% perdía más de una hora por video en tareas manuales, guiando con exactitud los requerimientos funcionales del software.

La ingeniería del proyecto permitió construir de forma exitosa el Módulo Web de Estandarización Vertical adoptando la metodología ágil Scrum adaptada y la arquitectura contenerizada en Docker (FastAPI en el backend y React en el frontend). Las pruebas de Caja Blanca y Caja Negra evidenciaron la robustez de los componentes, logrando que el sistema procese e integre automáticamente el empaquetado institucional (intro, logo y outro) con un 97.6% de efectividad en el seguimiento de rostros e interpolación de cámara.

La evaluación de resultados confirmó de manera categórica que la aplicación web redujo el tiempo de postproducción por video en un 87.69%, erradicó en un 100% los fallos por

incompatibilidad de códecs y eliminó la dispersión de archivos mediante la catalogación por metadatos. La validación con los usuarios piloto demostró que la variable independiente transformó un flujo manual ineficiente en un proceso digitalizado, estable y altamente productivo para la comunicación institucional de la ULEAM Extensión El Carmen.

6.2 Recomendaciones

A la Dirección Académica y Autoridades de la ULEAM Extensión El Carmen, se recomienda institucionalizar formalmente el uso del Módulo Web de Estandarización de Formatos de Video como la herramienta oficial de postproducción para todos los medios digitales y clubes académicos de la sede, garantizando su adopción en futuras gestiones y asignando presupuesto para el mantenimiento de la infraestructura de servidores donde opera la plataforma contenerizada.

Al futuro Coordinador y Administrador del Club de Audiovisuales SoftMedia, se sugiere establecer un protocolo de capacitación continua para los nuevos integrantes del club sobre el flujo trabajo en el módulo web. Asimismo, se aconseja actualizar periódicamente las plantillas de identidad visual (intros, logos y outros) almacenadas en el backend (servidor) para mantener actualizada la imagen del club sin alterar el código fuente del sistema por obvias razones.

A los Integrantes y Editores futuros de SoftMedia, se recomienda utilizar de manera sistemática el Módulo Web para la adaptación de todo el material grabado en formato horizontal (16:9) destinado a redes sociales verticales (TikTok, Instagram Reels, YouTube Shorts), respetando las restricciones de formatos de entrada (MP4/MOV) y evitando realizar reencuadres manuales externos que reinstauren la disparidad de criterios y el gasto innecesario de horas de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, G. L. (2021). *Introducción práctica a la edición de vídeo con Adobe Premiere CC 2020*. Universidad Miguel Hernández. <https://books.google.com.ec/books?id=WkUXEAAAQBAJ>
- Alvear Vaca, P. A. (2023). *Arquitectura micro-frontend para optimizar el desarrollo de aplicaciones web tipo SPA* [Tesis, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/12345>
- Astudillo Picón, P. A., Quinde Romero, C. P., González Martínez, S. R., & Palacios Serrano, I. S. (2022). Evaluación y comparación de códecs de video para el despliegue de un sistema de comunicación resiliente. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 34(3), 12–30. <https://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/es/article/view/935/635>
- Canfranc, P. R. (2020). *Las webs y demás plataformas en red. Construyendo experiencias digitales*. Fundación Telefónica. <https://books.google.com.ec/books?id=FZTIDwAAQBAJ>
- Casado, P. E. F. (2020). *Diseño y construcción de páginas web*. RA-MA Editorial. <https://books.google.com.ec/books?id=AdC4EAAAQBAJ>
- Corao, F. P., & Vanegas, M. P. (2023). *Administración de servicios web. Anatomía del Internet*. Marcombo. <https://books.google.com.ec/books?id=dtavEAAAQBAJ>
- Cucaro, O. M. S. (2022). *HTML, CSS, Bootstrap, Php, Javascript y MySql: Todo lo que necesitas saber para crear un sitio dinámico*. ResearchFreelance. <https://books.google.com.ec/books?id=oTRgEAAAQBAJ>
- Gómez-Rivas, L. (2024). Metadatos y accesibilidad en plataformas web modernas. *Revista Iberoamericana de Tecnología y Sociedad*, 5(1), 98–110. <https://revistas.unla.mx/rt/article/view/211>
- Guedez, D. (2025). *Video en Red Proyecto*. David Guedez.

<https://books.google.com.ec/books?id=TPNXEQAAQBAJ>

Leones Zambrano, W. P., Macías Bazurto, L. M., Pilla Zúñiga, W. I., & Fernández Sánchez, E. G.

(2024). Diseño estratégico de APIs escalables y seguras para la integración de sistemas y aplicaciones. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 13395–13408.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/14794>

Luna, A. C. (2024). *CREACIÓN DE PÁGINAS WEB: HTML 5*. ICB, S.L. (Interconsulting Bureau

S.L.). <https://books.google.com.ec/books?id=tSBvDwAAQBAJ>

Marcillo, X. (2024). *Guía General de Redes y Comunicación de Datos* (Primera edición). Instituto

Tecnológico Quito. <https://itq.edu.ec/wp-content/uploads/2025/02/ITQ-24-GP1-DS-04-Guia-general-de-redes-y-comunicacion-de-datos.pdf>

Martínez, R. E. L. (2024). *Tecnología educativa y ciudadanía digital*. Transdigital.

<https://books.google.com.ec/books?id=FtcNEQAAQBAJ>

Marurí Arévalo, L. A., & Ulloa Meneses, L. J. (2023). Aplicación web como soporte tecnológico en

la gestión de servicios ciudadanos. *Mikarimin Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(3), 1–8.

<https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/3247>

Navarro-Güere, H. (2023). El vídeo en formato vertical. Una revisión de la literatura en

comunicación. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 14(1). <https://www.mediterranea-comunicacion.org/article/view/23028>

Nixon, R. (2020). *Aprender PHP, MySQL y JavaScript*. Marcombo.

<https://books.google.com.ec/books?id=AExOEAAAQBAJ>

Orcero, D. S. (2025). *Diseño gráfico de productos editoriales multimedia*. ARGN0110. IC Editorial.

<https://books.google.com.ec/books?id=4E5dEQAAQBAJ>

Reascos Pinchao, R. S., Pozo Hernández, C. G., & Minaya Macías, R. W. (2025). *Fundamentos de*

https://www.researchgate.net/publication/389395515_Fundamentos_de_Seguridad_Informatica_y_Ciberseguridad

Rodríguez, C. (2023). *Producción Multimedia: Tecnologías y Estándares para Plataformas Digitales*. Editorial Académica.

Rojas Bustos, M. E., & Aucancela Coraizaca, L. J. (2021). Las aplicaciones web, fuente de soluciones y exclusión para la educación en tiempos de COVID-19. *Revista Científica*, 6(22), 397–417. <https://indteca.org/revista-scientific/vol6/num22/art397.pdf>

Sarafe, P. N. (2023). The WWW Journey of Web 1.0 to Web 3.0. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/370526487_The_WWW_Journey_of_Web_1_0_to_3_0

TecnoSoluciones. (2024). *¿Qué son las tecnologías de la Web 3.0 y en qué se usan?* <https://tecnosoluciones.com/que-son-las-tecnologias-de-la-web-3-0-y-en-que-se-usan/?pdf=43481>

Torres, A. (2024). Modelo de Producción Audiovisual y su Adaptación a Plataformas Digitales. *ResearchGate*, 15–25. https://www.researchgate.net/publication/379752994_Modelo_de_produccion_audiovisual_y_su_adaptacion_a_las_plataformas_digitales

Varela, F. V. (2021). *IPv6, una realidad*. Ediciones de la U. <https://books.google.com.ec/books?id=2eAZEAAAQBAJ>

Vera Lucas, G., & Vera Vera, J. (2024). Desarrollo de aplicaciones web con un enfoque inclusivo: Una revisión sistemática de literatura. *Revista RIEMAT*, 10(2), 45–58. <https://doi.org/10.33936/riemat.v10i2.7691>

Villarrubia Martín, C., & Villarrubia Martín, E. A. (2025). *Servicios de red e internet*. Ediciones Paraninfo, S.A.

https://www.google.com.ec/books/edition/Servicios_de_red_e_internet/wZJTEQAAQBAJ?hl=es\&gbpv=0

CLARK, W. (2020). *Metodología Scrum: Una Guía definitiva para principiantes para el dominio de la metodología de gestión de proyectos Scrum*(Libro En Español/Self Publishing Spanish Book Version). Independently Published. <https://books.google.com.ec/books?id=PlgwzQEACAAJ>

Reyes, E. (2022). *Metodologia de la Investigacion Cientifica*. Page Publishing, Incorporated. <https://books.google.com.ec/books?id=SmdxEAAAQBAJ>

Barbosa Moreno, A., Mar Orozco, C. E., & Molar Orozco, J. F. (2020). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. Patria Educación. <https://books.google.com.ec/books?id=e5otEAAAQBAJ>

Quiroz Venegas, W. (2023). *Podemos y debemos investigar: Ciencia para la ciudadanía activa*. Ediciones Universitarias de Valparaíso. <https://books.google.com.ec/books?id=LdzeEAAAQBAJ>

Villanueva, F. (2022). *Metodologías de la investigación*. Klik Soluciones Educativas. <https://www.bibliotechnia.com.mx/otros/visor/?book=37975>

Naupas, H., Mejia, E., Trujillo, I., Romero, H., Medina, W., & Novoa, E. (2023). *Metodología de la investigación total: Cuantitativa – Cualitativa y redacción de tesis 6a Edición*. Ediciones de la U. <https://books.google.com.ec/books?id=0djDEAAAQBAJ>

ANEXOS

Anexo A: Asignación de tutor: responsable de orientar y supervisar el trabajo académico.



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

**Periodo 2025-2 - Notificación de tutor asignado -
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)**

Estimad@
Docente y Estudiante
Uleam

En cumplimiento de lo establecido en la Ley, el Reglamento de Régimen Académico y las disposiciones estatutarias de la Uleam, por medio de la presente se oficializa la dirección y tutoría en el desarrollo del Trabajo de Integración curricular / Trabajo de Titulación del siguiente estudiante:

Tema: APLICACIÓN WEB PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS DE VIDEO DE SOFTMEDIA ULEAM EL CARMEN

Estado de aprobación: Aprobado

Tipo de titulación: Trabajo de Integración Curricular

Tipo de proyecto: Trabajo de Integración Curricular / Trabajo de titulación se articula con proyectos y programas de Vinculación.

Apellidos y nombres del tutor asignado: ARCA ZAVALA JEFFERSON OMAR

Apellidos y nombres del estudiante: SALTOS MORALES YUSSEPPE STEEVEN

Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

Periodo de inducción: Periodo 2025-2

Sírvase cumplir con lo dispuesto en el Manual de Procedimientos de TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO: TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Y UNIDAD DE TITULACIÓN
<https://departamentos.uleam.edu.ec/gestion-aseguramiento-calidad/files/2020/06/PAT-04-Titulacion-de-Estudiantes-de-grado-UIC-y-UT.pdf>

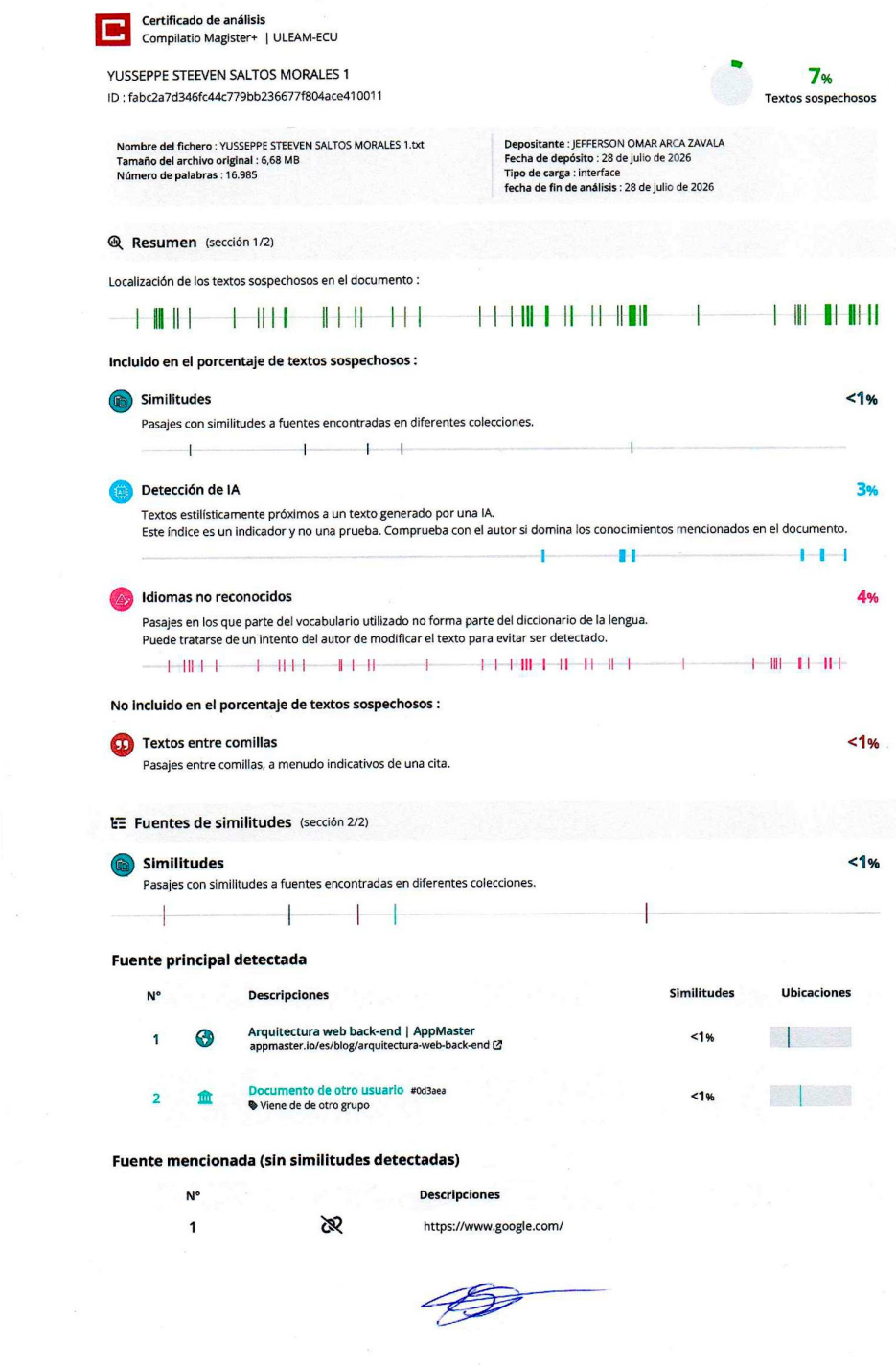
Particular que se informa para los fines consiguientes.

Atentamente,

Comisión Académica y Responsable de Titulación.

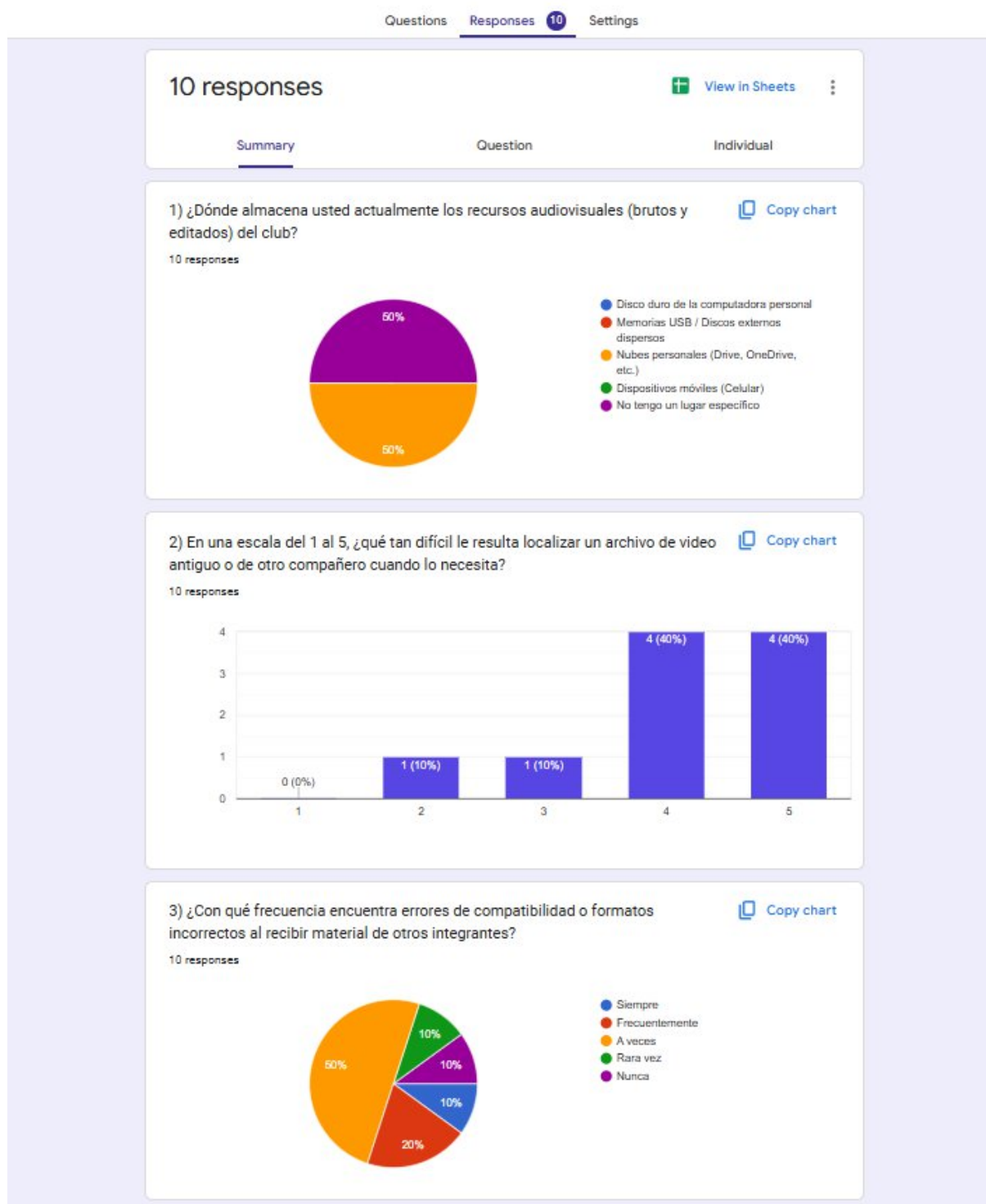
Anexo A. Asignación de tutor.

Anexo B: Reporte del sistema antiplagio Compilatio: informe de similitud del trabajo donde muestra posibles coincidencias, su propósito, garantizar la originalidad del proyecto.



Anexo B. Reporte del sistema antiplagio.

Anexo C: Evidencia de encuesta.



Anexo C. Evidencia de encuesta digital.

Anexo D: Preguntas y opciones de respuesta para encuestados.

N.º	Dimensión / Variable	Pregunta	Opciones de Respuesta
1	Gestión Actual (Almacenamiento)	¿Dónde almacena en estos momentos los recursos audiovisuales (brutos y editados) de los eventos?	a) Disco duro de la computadora personal b) Memorias USB / Discos externos dispersos c) Nubes personales (Drive, OneDrive, etc.) d) Dispositivos móviles (Celular) e) No tengo un lugar específico
2	Gestión Actual (Eficiencia)	En una escala del 1 al 5, ¿qué tan complicado le resulta encontrar un archivo de un video antiguo o de otro compañero cuando se necesita para alguna producción actual?	1. Muy fácil 2. Fácil 3. Regular 4. Difícil 5. Muy difícil
3	Problemática (Compatibilidad)	¿Con qué frecuencia encuentra errores de compatibilidad, calidad o formatos incorrectos al recibir recursos de los otros integrantes?	a) Nunca b) Rara vez c) A veces d) Frecuentemente e) Siempre
4	Problemática (Tiempo Operativo)	¿Cuánto tiempo le toma convertir manualmente un video horizontal (16:9) en un formato vertical (9:16) para redes sociales (incluyendo recorte y renderizado)?	a) Menos de 10 minutos b) Entre 10 y 30 minutos c) Entre 30 y 60 minutos d) Más de una hora
5	Requerimientos Técnicos (Formatos)	¿Cuál es el formato de video más común con el que se trabaja?	a) MP4 b) MOV c) AVI d) MKV e) Otro
6	Requerimientos Técnicos (Dificultades)	Al exportar videos para redes sociales, ¿qué aspecto son los que suelen generarle más problemas?	a) El Códec (H.264, H.265) b) La Resolución (1080p, 4K) c) La Tasa de Bits (Bitrate) d) Relación de Aspecto (Horizontal a Vertical) e) Ninguno
7	Requerimientos Técnicos (Organización)	¿Considera necesario el uso de metadatos (etiquetas, fecha, tamaño de archivo) para mejorar la búsqueda de todo tipo de archivos?	a) Totalmente innecesario b) Poco necesario c) Indiferente d) Necesario e) Imprescindible
8	Validación de Solución (Calidad)	¿Cree usted que una aplicación web con plantillas predefinidas por defecto, mejoraría las notables diferencias de los videos finalizados del club?	a) Definitivamente no b) Probablemente no c) Tal vez d) Probablemente sí e) Definitivamente sí
9	Validación de Solución (Adopción)	Si existiera una herramienta que automatice la conversión de videos horizontales a verticales, ¿qué probabilidad hay de que la utilice en el proceso final de edición de video para las redes sociales?	a) Nula b) Baja c) Media d) Alta e) Muy alta
10	Validación de Solución (Impacto Específico)	Considerando que la plataforma web es parte de un trabajo modular, ¿qué nivel de impacto positivo tendría en la productividad este módulo específico (automatización y estandarización de formatos horizontales a verticales)?	a) Impacto muy alto (Indispensable) b) Impacto alto c) Impacto medio d) Impacto bajo e) Ningún impacto

Anexo D. Encuesta completa con opciones de respuestas

Anexo E: Evidencia 1 de encuestados del club.



Anexo E. Evidencia 1 de encuestados del club.

Anexo F: Evidencia 2 de encuestados del club.



Anexo F. Evidencia 2 de encuestados del club.

Anexo G: Registro de tiempos de acceso y procesamiento en el sistema.

Usuario	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de procesamiento	Observación
Usuario 1	10:00:00	10:03:20	0:03:20	Acceso y procesamiento exitoso (1 rostro)
Usuario 2	10:05:00	10:12:45	0:07:45	Carga y reencuadre multirrostro correcto
Usuario 3	10:15:00	10:17:10	0:02:10	Proceso rápido, flujo de audio sincronizado
Usuario 4	10:20:00	10:31:30	0:11:30	Suavizado lineal aplicado sin errores
Usuario 5	10:35:00	10:41:15	0:06:15	Detección nula, encuadre base aplicado
Usuario 6	10:45:00	10:49:10	0:04:10	Ingesta MP4 rápida e interfaz clara
Usuario 7	10:50:00	10:58:20	0:08:20	Empaquetado institucional completo
Usuario 8	11:00:00	11:05:05	0:05:05	Respuesta inmediata y descarga directa
Usuario 9	11:10:00	11:14:40	0:04:40	Módulo web estable en contenedor Docker
Usuario 10	11:15:00	11:24:15	0:09:15	Procesamiento sin reprocesos
Usuario 11	11:25:00	11:29:10	0:04:10	Indexación de metadatos y descarga directa
Promedio	—	—	0:06:04	Tiempo óptimo de procesamiento e ingesta

Anexo G. Registro de tiempos del proceso de acceso y estandarización en el sistema.

GLOSARIO

Frontend: Capa de la aplicación enfocada en la interfaz visual con la que interactúa directamente el usuario.

Backend: Capa lógica del lado del servidor encargada de procesar datos y responder a las peticiones del cliente.

API (Interfaz de Programación de Aplicaciones): Conjunto de reglas que permite la comunicación e intercambio de datos entre sistemas de software.

FastAPI: Framework de Python de alto rendimiento utilizado para la creación de APIs web e integración de lógica del lado del servidor.

React: Biblioteca de JavaScript para la construcción de interfaces de usuario interactivas y modulares.

Tailwind CSS: Framework de CSS basado en clases de utilidad para el diseño adaptable y estilizado de interfaces.

HTML: Lenguaje de marcado que define la estructura y contenido fundamental de las páginas web.

CSS: Lenguaje de hojas de estilo utilizado para aplicar diseño visual, colores y distribución a componentes web.

JavaScript: Lenguaje de programación que aporta dinamismo, lógica e interactividad al frontend.

Axios: Cliente HTTP basado en promesas utilizado para conectar el frontend con endpoints del backend.

Node.js: Entorno de ejecución que permite ejecutar código JavaScript en el lado del servidor.

Servidor Web: Componente de software/hardware encargado de escuchar, procesar y responder solicitudes web.

Base de Datos (Database): Sistema estructurado para almacenar, organizar y administrar información del sistema.

HTTP / HTTPS: Protocolo de transferencia de hipertexto para la comunicación en la web; HTTPS añade cifrado de seguridad.

DNS: Sistema que traduce nombres de dominio legibles por humanos en direcciones IP numéricas.

Dirección IP: Etiqueta numérica única que identifica a un dispositivo en una red (IPv4 de 32 bits o IPv6 de 128 bits).

TCP: Protocolo de control de transmisión que garantiza la entrega ordenada y sin pérdidas de datos en red.

SSL / TLS: Protocolos criptográficos orientados a cifrar la información transmitida en la red.

Docker: Plataforma de contenerización para empaquetar aplicaciones y sus dependencias en entornos aislados.

Docker Compose: Herramienta de orquestación para definir y ejecutar aplicaciones compuestas por múltiples contenedores.

Microservicio: Patrón de arquitectura donde una aplicación se divide en servicios independientes y acoplados de forma débil.

FFmpeg: Herramienta multimedia por línea de comandos para manipular, recodificar, unir y renderizar flujos de video y audio.

OpenCV: Librería de visión artificial utilizada para lectura, extracción de metadatos y manipulación de fotogramas.

MediaPipe: Framework de visión por computador desarrollado por Google, utilizado para la detección y seguimiento facial dinámico.

Códec: Algoritmo encargados de codificar y decodificar flujos audiovisuales para su compresión y reproducción.

H.264: Estándar de compresión de video altamente compatible que ofrece bajo tamaño sin pérdida severa de calidad.

AAC: Estándar de codificación de audio avanzado utilizado habitualmente junto al códec H.264.

Formato Contenedor: Estructura de archivo (como MP4 o MOV) que almacena conjuntamente video, audio y metadatos.

Compresión Audiovisual: Proceso técnico para reducir el peso en MB de un archivo multimedia mediante algoritmos con o sin pérdida.

Frame Rate (FPS): Tasa de fotogramas por segundo que determina la fluidez de un video.

Relación de Aspecto: Proporción entre el ancho y la altura de la imagen (ej. 16:9 para formato horizontal, 9:16 para vertical).

Tracking (Seguimiento): Algoritmo de visión artificial para rastrear la posición de objetos o rostros a lo largo de los fotogramas.

Interpolación Lineal: Fórmula matemática aplicada para suavizar los desplazamientos de la cámara virtual entre fotogramas.

Recorte Inteligente (Crop 9:16): Reencuadre automático que mantiene centrado al sujeto dentro de una proporción vertical.

Metadatos: Información interna asociada a un archivo (fecha, dimensiones, resolución, etiquetas) para catalogación.

Repositorio Digital: Plataforma o espacio de almacenamiento centralizado para preservar y administrar recursos digitales.

Arquitectura Cliente-Servidor: Modelo de diseño en el que las peticiones del cliente son procesadas de forma remota por el servidor.

Filtro tpad: Comando de FFmpeg utilizado para extender o congelar fotogramas en las transiciones de salida de video.