



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Máster en Ingeniería en Informática



**TFM del Máster en Ingeniería  
Informática**

**GoAvatar**

**Anexos**



Presentado por Manuel C. León Rivera  
en Universidad de Burgos — 23 de junio de 2025  
Tutor: María Belén Vaquerizo García



---

# Índice General

---

<b>Plan de Proyecto Software .....</b>	<b>2</b>
1.1    Introducción .....	2
1.2    Planificación temporal .....	2
1.3    Estudio de viabilidad .....	11
1.4    Beneficios del Proyecto.....	13
1.5    Viabilidad legal .....	15
<b>Estudio del Arte .....</b>	<b>17</b>
1.1    Sistema experto basado en reglas.....	17
1.2    Análisis de Proveedores.....	19
<b>D-ID.....</b>	<b>22</b>
1.3    Visión general .....	22
1.4    Arquitectura general.....	22
1.5    Funcionalidades principales.....	22
1.6    Ejemplo de llamada .....	23
1.7    Características técnicas .....	23
<b>Synthesia.....</b>	<b>25</b>
1.1    Visión general .....	25
1.2    Arquitectura general.....	25
1.3    Funcionalidades principales.....	25
1.4    Ejemplo de llamada .....	25
1.5    Características técnicas .....	26
<b>HeyGen .....</b>	<b>28</b>
1.1    Visión general .....	28
1.2    Arquitectura general.....	28
1.3    Funcionalidades principales.....	28
1.4    Ejemplo de llamada .....	28
1.5    Características técnicas .....	29
<b>Elay.....</b>	<b>30</b>
1.1    Visión general .....	30
1.2    Arquitectura general.....	30
1.3    Funcionalidades principales.....	30
1.4    Ejemplo de llamada .....	31
1.5    Características técnicas .....	31
<b>VEED .....</b>	<b>33</b>

## Apéndice A. Plan de proyecto software

1.1	Visión general .....	33
1.2	Arquitectura general.....	33
<b>Colossyan</b> .....		34
1.1	Visión general .....	34
1.2	Arquitectura general.....	34
1.3	Funcionalidades principales.....	34
1.4	Ejemplo de llamada .....	34
1.5	Características técnicas .....	35
<b>Speechify</b> .....		37
1.1	Visión general .....	37
1.2	Arquitectura general.....	37
1.3	Funcionalidades principales.....	37
1.4	Ejemplo de llamada .....	37
1.5	Características técnicas .....	38
<b>Tavus</b> .....		39
1.1	Visión general .....	39
1.2	Arquitectura general.....	39
1.3	Funcionalidades principales.....	39
1.4	Ejemplo de llamada .....	39
1.5	Características técnicas .....	40
<b>Runway</b> .....		41
1.1	Visión general .....	41
1.2	Arquitectura general.....	41
1.3	Funcionalidades principales.....	41
1.4	Ejemplo de llamada .....	41
1.5	Características técnicas .....	42
<b>A2E</b> .....		43
1.1	Visión general .....	43
1.2	Arquitectura general.....	43
1.3	Funcionalidades principales.....	43
1.4	Ejemplo de llamada .....	44
1.5	Características técnicas .....	45
<b>AI Studios</b> .....		46
1.1	Visión general .....	46
1.2	Arquitectura general.....	46
1.3	Funcionalidades principales.....	46
1.4	Ejemplo de llamada .....	46
1.5	Características técnicas .....	47
<b>Akool</b> .....		49

## Apéndice A. Plan de proyecto software

1.1	Visión general .....	49
1.2	Arquitectura general.....	49
1.3	Funcionalidades principales.....	49
1.4	Ejemplo de llamada .....	50
1.5	Características técnicas .....	51
<b>Vidnoz .....</b>		<b>52</b>
1.1	Visión general .....	52
1.2	Arquitectura general.....	52
1.3	Funcionalidades principales.....	52
1.4	Ejemplo de llamada .....	52
1.5	Características técnicas .....	53
<b>Pipio .....</b>		<b>54</b>
1.1	Visión general .....	54
1.2	Arquitectura general.....	54
1.3	Funcionalidades principales.....	54
1.4	Ejemplo de llamada .....	54
1.5	Características técnicas .....	55
<b>Creatify.....</b>		<b>56</b>
1.1	Visión general .....	56
1.2	Arquitectura general.....	56
1.3	Funcionalidades principales.....	56
1.4	Ejemplo de llamada .....	56
1.5	Características técnicas .....	57
<b>Normalización de los datos.....</b>		<b>58</b>
1.1	Normalización de columnas para el sistema experto basado en reglas .....	58
1.2	Sistema de reglas. Cálculo de la Similitud Total en el Sistema Experto Basado en Reglas .....	63
1.3	Caso de ejemplo.....	68
1.4	Proveedor seleccionado para el proyecto .....	72
<b>Proveedores fuera de estudio.....</b>		<b>73</b>
<b>Especificación de requisitos.....</b>		<b>74</b>
2.1	Introducción .....	74
2.2	Objetivos generales.....	74
2.3	Catálogo de requisitos .....	74
2.4	¿Se han logrado los objetivos al acabar el proyecto?.....	75
2.5	Casos de Uso.....	76
<b>Especificación de Diseño.....</b>		<b>86</b>
3.1	Introducción .....	86
3.2	Diseño de los datos .....	86

## **Apéndice A.** Plan de proyecto software

3.3	Diseño procedimental .....	88
3.4	Diseño arquitectónico.....	91
<b>Documentación técnica de programación .....</b>		<b>95</b>
4.1	Introducción .....	95
4.2	Estructura de directorios.....	95
4.3	Manual del programador.....	96
<b>Documentación del usuario .....</b>		<b>108</b>
5.1	Introducción .....	108
5.2	Requisitos .....	108
5.3	Usuario experto .....	108
5.4	Usuario administrador .....	112
5.5	Usuario externo .....	118

---

# Índice de Figuras

---

Figura A0: Diagrama de Gantt .....	3
Figura A1: Milestone Burndown - Sprint 1.....	4
Figura A2: Tareas – Sprint 1.....	4
Figura A3: Milestone Burndown - Sprint 3 .....	5
Figura A4: Milestone Burndown - Sprint 3 .....	6
Figura A5: Tareas – Sprint 3 .....	6
Figura A6: Milestone Burndown - Sprint 4.....	7
Figura A7: Tareas – Sprint 4 .....	7
Figura A8: Milestone Burndown - Sprint 5.....	8
Figura A9: Tareas – Sprint 5 .....	8
Figura A10: Milestone Burndown - Sprint 6 .....	9
Figura A11: Tareas – Sprint 6 .....	9
Figura A12: Milestone Burndown - Sprint 7 .....	10
Figura A13: Tareas – Sprint 7.....	10
Figura A14: Sistema basado en reglas GoAvatar.....	18
Figura A15: Ejemplo de llamada D-ID .....	23
Figura A16: Ejemplo de llamada Synthesia.....	26
Figura A17: Ejemplo de llamada HeyGen.....	29
Figura A18: Ejemplo de llamada Elay .....	31
Figura A19: Ejemplo de llamada Colossyan .....	35
Figura A20: Ejemplo de llamada Speechify .....	38
Figura A21: Ejemplo de llamada Tavus.....	40
Figura A22: Ejemplo de llamada Runway.....	42
Figura A23: Ejemplo de llamada A2E .....	44
Figura A15: Info precio A2E - <a href="https://www.a2e.ai/volume-price-of-a2e-api/">https://www.a2e.ai/volume-price-of-a2e-api/</a> .....	45
Figura A24: Ejemplo de llamada AI Studios .....	47
Figura A25: Ejemplo de llamada Akool.....	50
Figura A25: Ejemplo de llamada Vidnoz.....	52
Figura A26: Ejemplo de llamada Pipio .....	55
Figura A27: Ejemplo de llamada Creatify .....	57
Figura B1: Casos de Uso .....	76
Figura C1: Colecciones.....	86
Figura C2: Ejemplo JSON de video.....	87

## Apéndice A. Plan de proyecto software

.....	89
Figura C2: Proceso de Creación de vídeo (admin) .....	89
Figura C3: Proceso de asesoramiento avatar en tiempo real (externo) .....	90
Figura C4: Arquitectura.....	91
Figura D1: Directorios en Github .....	95
Figura D2: Clústeres en MongoDB Atlas.....	97
Figura D3: Account & Api.....	97
Figura D4: Opción Agents (D-ID Studio).....	98
Figura D5: Crear Agente (D-ID Studio) .....	98
Figura D6: Manage embed (D-ID Studio).....	98
Figura D7: Configuración de agente embebido (D-ID Studio) .....	99
Figura D8: Developer X (X).....	100
Figura D8: User authentication settings (X) .....	100
Figura D9: User authentication settings II (X) .....	102
Figura D10: Keys and tokens (X).....	103
Figura E1: Login (experto) .....	109
Figura E2: Buscar Proveedor Óptimo (experto) .....	110
Figura E3: Pantalla Edición de Proveedores (experto) .....	111
Figura E4: Login (admin).....	113
Figura E5: Panel de administración (admin).....	114
Figura E6: Generación de Vídeo (admin).....	115
Figura E7: Gestión de Vídeos (admin) .....	116
Figura E8: Configuración de Avatar Stream (admin) .....	118
Figura E9: Login (externo) .....	118
Figura E10: Asesoramiento (externo) .....	120



---

# Índice de Tablas

---

Tabla A1: Precios software .....	12
Tabla A2: Viabilidad legal – Entorno de desarrollo herramientas.....	16
Tabla A3: Viabilidad legal – Servicios API utilizados .....	16
Tabla A4: Métodos D-ID .....	22
Tabla A5: Características D-ID .....	24
Tabla A6: Métodos Synthesia .....	25
Tabla A7: Características Synthesia .....	27
Tabla A8: Métodos HeyGen .....	28
Tabla A9: Características HeyGen .....	29
Tabla A10: Métodos Elay .....	30
Tabla A11: Características Elay .....	32
Tabla A12: Métodos Colossyan .....	34
Tabla A13: Características Colossyan .....	36
Tabla A14: Métodos Speechify .....	37
Tabla A15: Características Speechify .....	38
Tabla A16: Métodos Tavus .....	39
Tabla A17: Características Tavus .....	40
Tabla A18: Características Runway .....	42
Tabla A19: Métodos A2E .....	44
Tabla A20: Características A2E .....	45
Tabla A21: Métodos AI Studios .....	46
Tabla A22: Características AI Studios .....	48
Tabla A23: Métodos Akool .....	49
Tabla A24: Características Akool .....	51
Tabla A25: Métodos Vidnoz .....	52
Tabla A26: Características Vidnoz .....	53
Tabla A27: Métodos Pipio .....	54
Tabla A28: Características Pipio .....	55
Tabla A29: Métodos Creatify .....	56
Tabla A30: Características Creatify .....	57
Tabla A31: TABLA GENERAL PROVEEDORES (SIN NORMALIZAR) .....	61
Tabla A32: TABLA GENERAL PROVEEDORES (NORMALIZADA) .....	62
Tabla A33: Reglas y pesos .....	67

## **Apéndice A:** Plan de Proyecto Software

Tabla A34: Tabla Proveedores Normalizadas (2025_V1) .....	70
Tabla A35: Tabla Proveedores Normalizadas (2025_V1) – Resultados Similitud .....	71
Tabla A36: Tabla Proveedores Normalizadas (2025_V1) – Entradas al sistema .....	72
Tabla B1: Tabla de objetivos .....	76
Tabla B2: CU-01 Inicio de sesión .....	77
Tabla B3: CU-02 Creación de vídeos.....	78
Tabla B4: CU-03 Gestión de vídeos.....	79
Tabla B5: CU-04 Configurar el comportamiento del Avatar en Tiempo Real .....	80
Tabla B6: CU-05 Conversación con avatar en Tiempo Real .....	81
Tabla B7: CU-06 Buscar proveedor óptimo .....	82
Tabla B8: CU-07 Edición de Proveedores .....	84
Tabla B9: CU-08 Configuración de pesos .....	85

---

# Plan de Proyecto Software

---

## 1.1 Introducción

En este primer apartado se detalla cómo se ha planificado el desarrollo del proyecto titulado “Avatar”.

Este proyecto tiene como objetivo realizar un estudio del estado del arte de las principales tecnologías existentes en el mercado que permiten generar avatares virtuales realistas a partir de texto o voz, así como desarrollar una aplicación funcional que, mediante razonamiento basado en casos (CBR) [1], recomiende la API más adecuada según los requisitos del usuario. Aunque, a mitad del desarrollo, se cambió por un sistema experto basado en reglas [2] tal y como se describe en la memoria.

La planificación incluye tanto una fase de investigación tecnológica como otra de desarrollo práctico en un entorno controlado, utilizando contenedores Docker [2] para facilitar la portabilidad del proyecto, y herramientas de control de versiones para el seguimiento del desarrollo. Asimismo, se tendrá en cuenta la viabilidad técnica y económica, estableciendo estimaciones de tiempo, costes y beneficios que podría aportar la solución propuesta.

## 1.2 Planificación temporal

Durante las primeras reuniones de orientación, se identificaron los pasos iniciales necesarios para abordar correctamente el desarrollo del proyecto. Como metodología de trabajo, se optó por utilizar SCRUM [3], de forma que se establecen sprints iterativos y funcionales en los que se planifican tareas concretas con entregables parciales.

Desde el comienzo del proyecto se ha creado un repositorio en GitHub, donde se gestionará todo el código fuente, documentación y versiones del sistema. Para una organización visual y ágil de las tareas, se ha incorporado la extensión ZenHub, que permite definir Issues, agruparlas por Sprints y realizar un seguimiento del avance mediante su sistema de Boards.

Cada sprint se inicia con una reunión de planificación en la que se definen las funcionalidades a implementar. El enfoque busca que en cada iteración se obtenga un prototipo funcional —aunque incompleto—, asegurando así una entrega incremental y continua del producto, susceptible de mejora progresiva.

Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

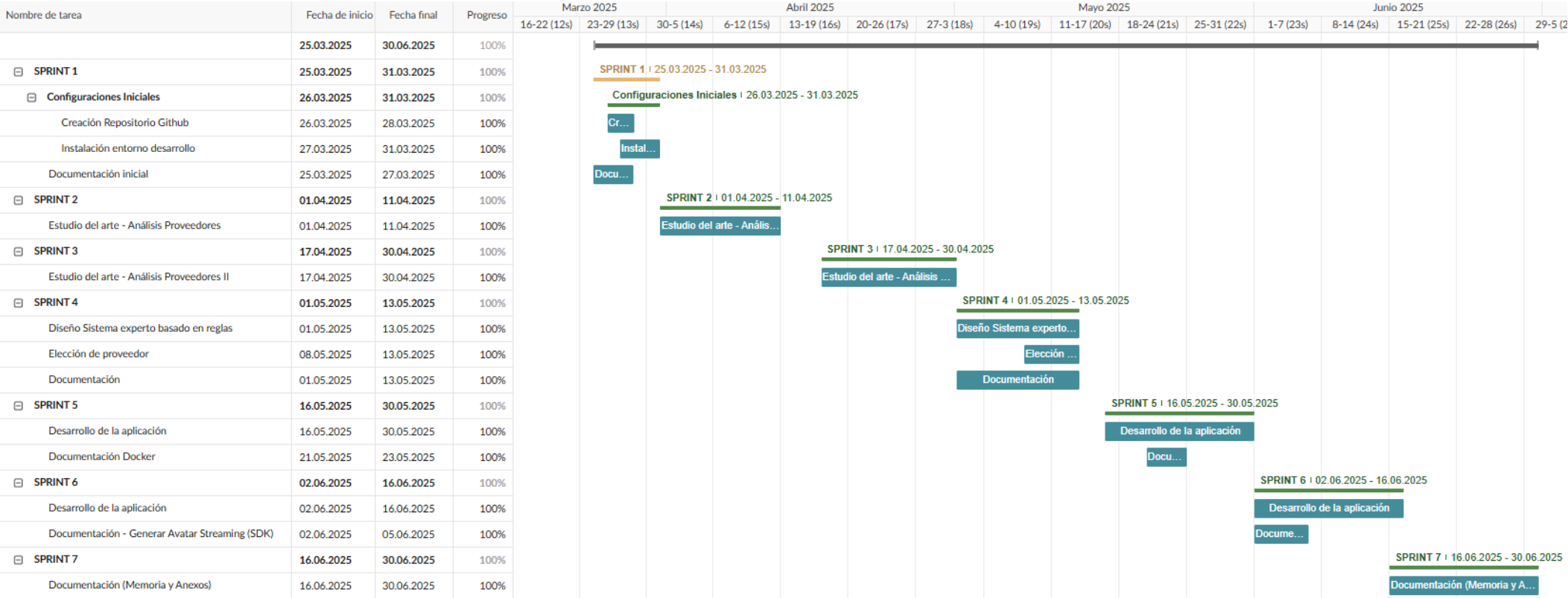


Figura Ao: Diagrama de Gantt

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### SPRINT 1 – 25/03/2025 – 02/04/2025

Durante esta primera iteración, más corta que el resto, se ha orientado a establecer un entorno de trabajo funcional, con herramientas acordes a las necesidades del proyecto tanto para la gestión como para el desarrollo del mismo.



Figura A1: Milestone Burndown - Sprint 1

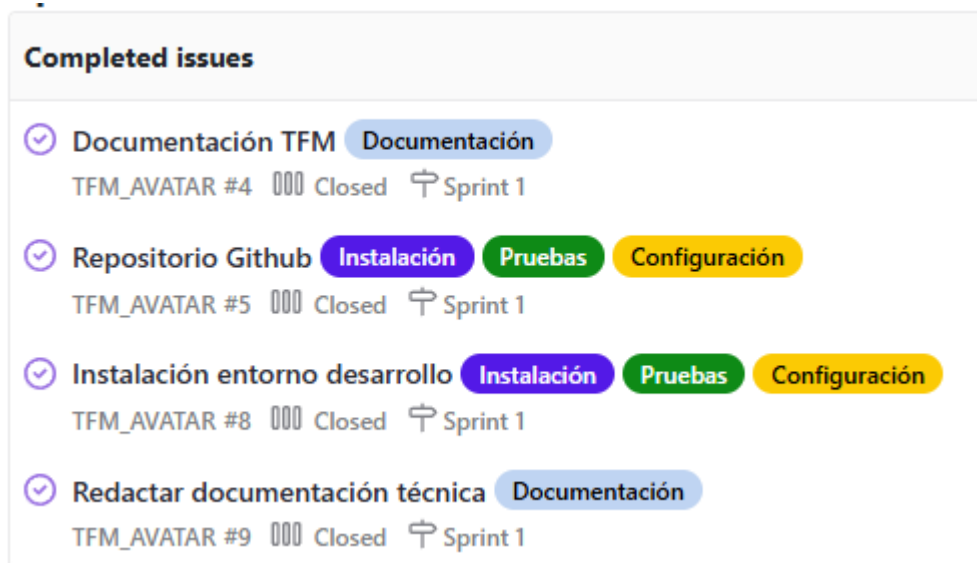
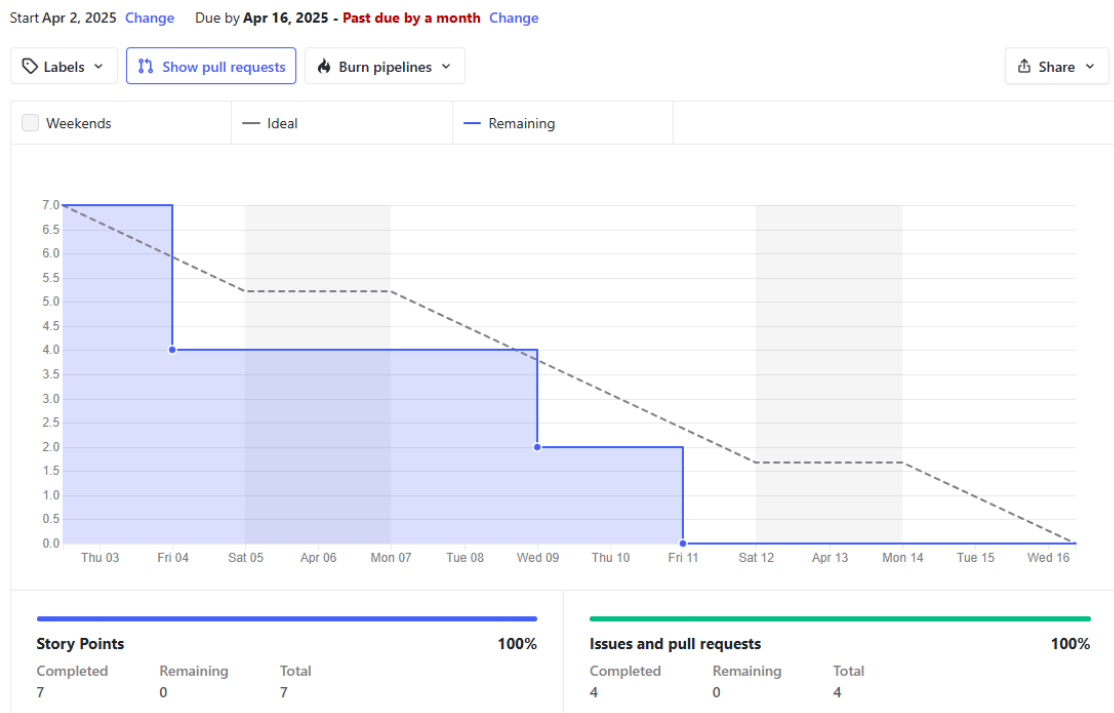


Figura A2: Tareas – Sprint 1

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### SPRINT 2 – 01/04/2025 – 16/04/2025

En este Sprint se inició el estudio del arte, comenzando con los tres primeros proveedores: D-ID, Synthesia y HeyGen. En este inicio se tardó más porque tuve que ir probando las maneras en las que era más efectiva probar una API. Vi los primeros problemas: que algunas de estas APIs son de pago y no se pueden pagar previo pago. La tarea “Gestión de tareas” se basó en adaptarme a buscar una solución para hacer un estudio que fuera efectivo y pudiera normalizar con el resto de proveedores, como tomar valores de la resolución de vídeo o del número de avatares que ofrecen.



#### Sprint 2

Completed issues and pull requests	Story points
<div><div><div><div><div><div>✓</div><div>Gestión de tareas</div><div>Documentación</div></div><div>TFM_AVATAR #10</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>Closed</div><div>Sprint 2</div></div></div></div></div>	①
<div><div><div><div><div><div>✓</div><div>Estudio del Arte: D-ID</div><div>Documentación</div><div>Pruebas</div><div>Desarrollo</div><div>Investigación</div></div><div>TFM_AVATAR #11</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>Closed</div><div>Sprint 2</div></div></div></div></div>	②
<div><div><div><div><div><div>✓</div><div>Estudio del Arte - Synthesia</div><div>Documentación</div><div>Pruebas</div><div>Desarrollo</div><div>Investigación</div></div><div>TFM_AVATAR #12</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>Closed</div><div>Sprint 2</div></div></div></div></div>	②
<div><div><div><div><div><div>✓</div><div>Estudio del Arte - HeyGen</div><div>Documentación</div><div>Pruebas</div><div>Desarrollo</div><div>Investigación</div></div><div>TFM_AVATAR #13</div><div><div><div></div><div></div><div></div></div></div><div>Closed</div><div>Sprint 2</div></div></div></div></div>	②

Figura A3: Milestone Burndown - Sprint 3

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### SPRINT 3 – 17/04/2025 – 30/04/2025

En este Sprint se estudió las características técnicas de los proveedores: Elay, VEED, Colossyan, Speechify, Tavus, Rinway, A2R, AI Studios, Akool y Vidnoz. Además, de ir realizando los primeros esbozos del anexo de este documento.

Este Sprint supuso horas de estudio sobre lo que ofrecían los distintos proveedores, iba apuntando todo en una hoja Excel para poder cotejar diferencias y preparando la documentación.

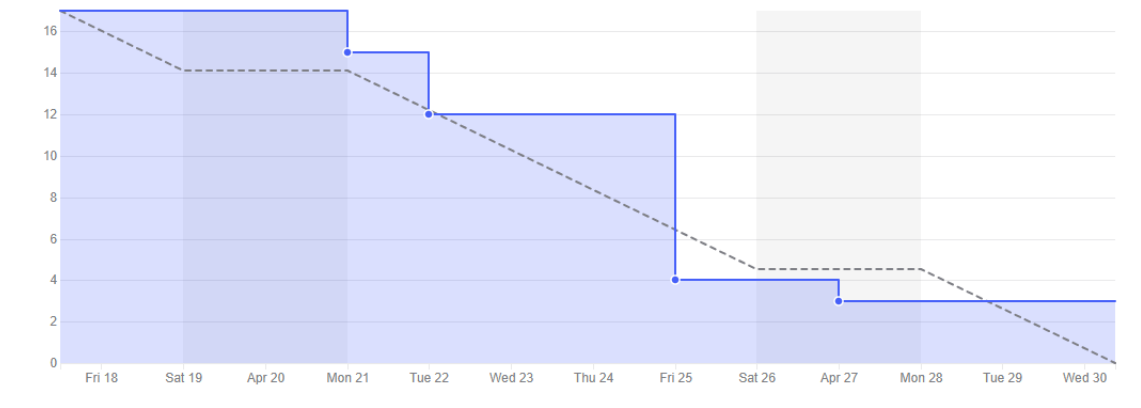


Figura A4: Milestone Burndown - Sprint 3

### Sprint 3

Completed issues and pull requests			Story points
✓ Documentación TFM	Documentación	TFM_AVATAR #4	2
TFM_AVATAR #4 Closed Sprint 3			
✓ Investigación Elay	Documentación Pruebas Desarrollo Investigación	TFM_AVATAR #14	2
TFM_AVATAR #14 Closed Sprint 3			
✓ Investigación VEED	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #15	1
TFM_AVATAR #15 Closed Sprint 3			
✓ Investigación Colossyan	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #16	1
TFM_AVATAR #16 Closed Sprint 3			
✓ Documentación Colossyan	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #17	1
TFM_AVATAR #17 Closed Sprint 3			
✓ Documentación Speechify	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #18	1
TFM_AVATAR #18 Closed Sprint 3			
✓ Documentación Tavus	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #19	1
TFM_AVATAR #19 Closed Sprint 3			
✓ Documentación Runway	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #20	1
TFM_AVATAR #20 Closed Sprint 3			
✓ Documentación A2E	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #21	1
TFM_AVATAR #21 Closed Sprint 3			
✓ Documentación AI Studios	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #22	1
TFM_AVATAR #22 Closed Sprint 3			
✓ Documentación Akool	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #23	1
TFM_AVATAR #23 Closed Sprint 3			
✓ Documentación Vidnoz	Documentación Investigación	TFM_AVATAR #24	1
TFM_AVATAR #24 Closed Sprint 3			

Figura A5: Tareas – Sprint 3

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### SPRINT 4 – 01/05/2025 – 16/05/2025

Este Sprint tiene una tarea muy importante: “Documentación – Configuración de pesos y elección de proveedor”. Inicialmente, al tener todos los proveedores, me di cuenta de que, al no poder acceder a muchas de las APIs, el Razonamiento Basado en Casos (CBR) no tenía sentido, por lo que optamos por cambiarlo a un sistema experto basado en reglas. En esta tarea definí las reglas que harían decidir si un proveedor es mejor que otro dependiendo de unas entradas. Se aportaron unos pesos (importancia) a cada característica técnica que mejorara el valor o lo empeorase. La definición de reglas junto con los cambios en el modelo de reglas supuso el mayor tiempo en esta iteración. “Casos de Uso” y “Especificación de Requisitos” son tareas de documentación inicial.

Se hicieron pruebas sobre el sistema basado en reglas [Tabla Proveedores Normalizada (2025\_V1).xlsx] donde se puede simular el proceso de forma “manual y directa” en excel.



Figura A6: Milestone Burndown - Sprint 4

Completed issues and pull requests				Story points
✓	Documentación - Configuración de pesos y elección de proveedor	Documentación		2
	TFM_AVATAR #28 000 Closed Sprint 4			
✓	Casos de Uso	Documentación		2
	TFM_AVATAR #29 000 Closed Sprint 4			
✓	Especificación de Requisitos	Documentación		1
	TFM_AVATAR #30 000 Closed Sprint 4			

Figura A7: Tareas – Sprint 4



## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### SPRINT 5 – 16/05/2025 – 31/05/2025

Aquí empecé a desarrollar la aplicación. Comencé con la pantalla de Login. Después continué con la parte del usuario “experto”, que es el usuario encargado de ver el mejor proveedor en la aplicación. Las pantallas que hice fueron: Gestión de Proveedores, Configuración de Pesos. Con la lógica de negocio. Aquí inicié la pantalla del usuario “admin”, con sus cuatro botones. Además tuve que documentarme sobre cómo funciona Docker, pues la aplicación iba a ser distribuida y quería saber cómo podía empaquetar toda la configuración en un contenedor cerrado para migrar la aplicación de forma fácil.

Este SPRINT fue también muy importante, aquí tuve que tomar muchas decisiones técnicas como qué partes de la API de D-ID podía ir desarrollando sin problemas y cómo podía hacer la aplicación lo más sencilla posible de cara al gestor que la utilizara.

Aunque no aparezca como una tarea al uso, también dediqué mucho tiempo en mirar documentación de node cada vez que me topaba con algo que no sabía desarrollar.



Figura A8: Milestone Burndown - Sprint 5

### Sprint\_5

Completed issues and pull requests

Story points

✓

Pantalla de Login

Pruebas

Desarrollo

TFM\_AVATAR #36

000

Closed

Sprint\_5

2

✓

Pantalla de Gestión de Proveedores

Pruebas

Desarrollo

TFM\_AVATAR #37

000

Closed

Sprint\_5

2

✓

Desarrollo: Lógica de negocio de Creación/Edición Proveedores

Pruebas

Desarrollo

TFM\_AVATAR #38

000

Closed

Sprint\_5

2

✓

Pantalla de Configuración de Pesos

Pruebas

Desarrollo

TFM\_AVATAR #39

000

Closed

Sprint\_5

2

✓

Pantalla de Administrador

Pruebas

Desarrollo

TFM\_AVATAR #40

000

Closed

Sprint\_5

1

✓

Pantalla y lógica de negocio de Gestión de Parámetros

Pruebas

Desarrollo

TFM\_AVATAR #41

000

Closed

Sprint\_5

2

✓

Documentación de API D-ID

Documentación

Pruebas

TFM\_AVATAR #43

000

Closed

Sprint\_5

5

✓

Documentación Docker / Subir aplicaciones a servidores Docker

Documentación

Instalación

Pruebas

Configuración

Investigación

TFM\_AVATAR #46

000

Closed

Sprint\_5

2

Figura A9: Tareas – Sprint 5

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### SPRINT 6 – 01/06/2025 – 16/06/2025

Aquí continué con la parte del usuario de administrados: pantalla de creación de vídeos, pantalla de Gestión de Vídeos, Gestión de avatar en tiempo real y Gestión de Avatar. Estas tareas no aparecen dentro del marco del Sprint porque olvidé marcarlas en el programa y no salen.

La pantalla de Gestión de Avatar la tuve que dejar después de desarrollarla porque, como digo en la memoria, la API no genera Avatares Express, que son los que me permite el plan, contradiciendo lo que dice la documentación de D-ID.

Este Sprint fue el que más pruebas realicé llamando a la API de D-ID y donde gasté más créditos en vídeo. Dejé el Avatar Streaming para el final, pues requería de un proyecto tutorial que ofrece D-ID para usar su SDK.

Aquí fue donde dediqué más tiempo, en la parte técnica, pero, para mi suerte, node y react no me dieron tantos problemas como pensé en un principio.

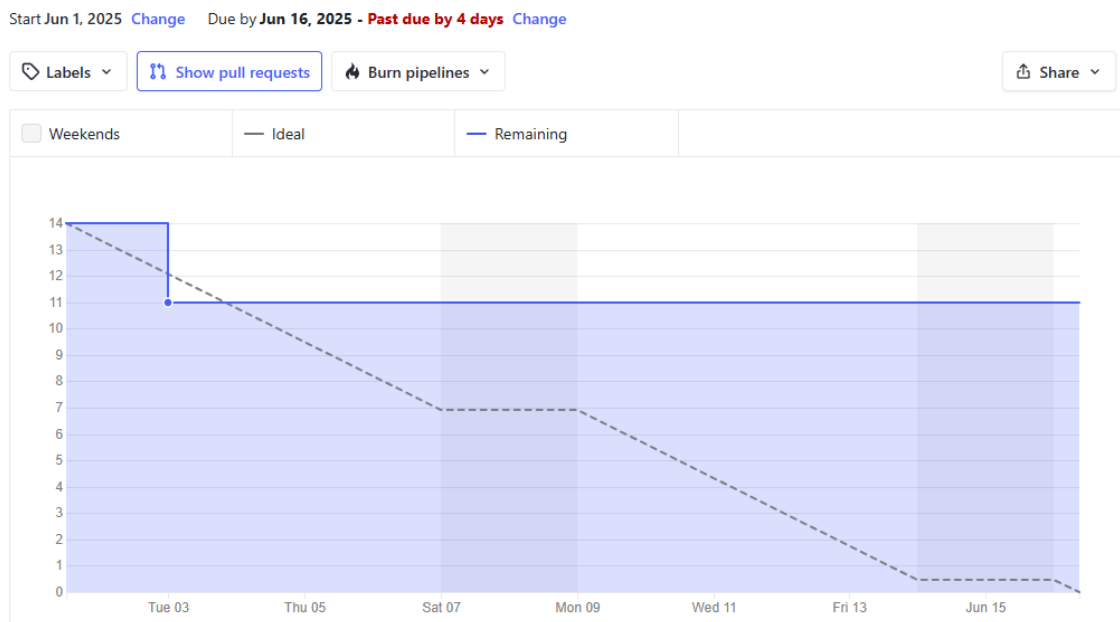


Figura A10: Milestone Burndown - Sprint 6

### Sprint 6

Completed issues and pull requests					Story points
✓	Pantalla Avatar Stream / Lógica de Negocio	Documentación	Pruebas	Desarrollo	2
	TFM_AVATAR #45 000 Closed Sprint 6				
✓	Documentación - Generar Avatar Custom	Pruebas	Investigación		1
	TFM_AVATAR #48 000 Closed Sprint 6				

Figura A11: Tareas – Sprint 6

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### SPRINT 7 – 16/06/2025 – 31/06/2025

Este Sprint ya es el cierre. Las tareas que realizo son de documentación para el anexo y para la memoria.

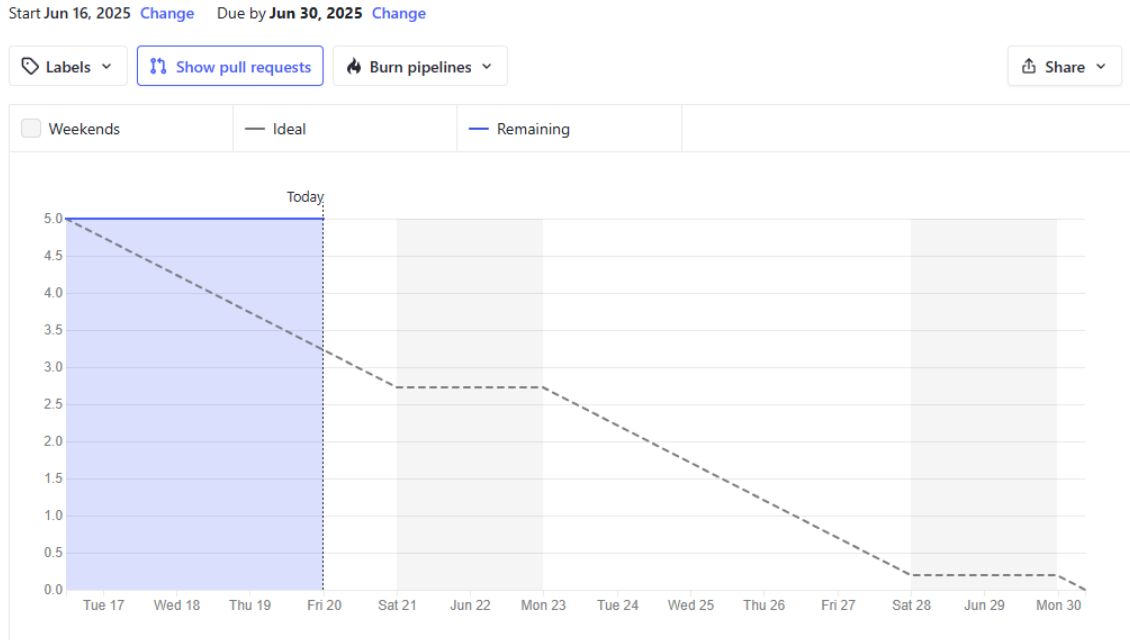


Figura A12: Milestone Burndown - Sprint 7

### Sprint 7

Remaining issues and pull requests			Story points
	Documentación - Memoria <a href="#">Documentación</a>		5
TFM_AVATAR #51  Done  Sprint 7			
	Documentación - Anexos <a href="#">Documentación</a>		5
TFM_AVATAR #52  New Issues  Sprint 7			

Figura A13: Tareas – Sprint 7

### 1.3 Estudio de viabilidad

El desarrollo del proyecto GoAvatar se ha planteado como si fuera realizado por un único desarrollador contratado durante 2 meses, trabajando 30 horas semanales, lo que representa un total de 240 horas.

#### 1) Coste de Personal:

Se ha tomado como referencia un salario medio de 40 €/hora [4], acorde al mercado actual en España para perfiles de desarrolladores con experiencia en tecnologías como Node.js, React, MongoDB y APIs de inteligencia artificial. Esta tarifa refleja una dedicación profesional con nivel técnico intermedio-alto.

Para estimar el coste real que supondría este trabajador para la empresa, se han aplicado las cotizaciones oficiales vigentes para el Régimen General de la Seguridad Social en 2025 [5], que ascienden al 29,90 % sobre el salario bruto. El cálculo del coste por hora se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{40 \frac{\text{€}}{\text{hora}}}{1 - 0.299} = 57,06 \frac{\text{€}}{\text{hora}}$$

Multiplicado por las 240 horas estimadas de desarrollo:

$$57,07 \frac{\text{€}}{\text{hora}} \times 240 \text{ horas} = 13.694,40 \text{ €}$$

➔ Coste total estimado del desarrollador: **13.694,40 €**

#### 2) Coste del hardware:

Únicamente se requiere de un ordenador portátil estimado en 1000€ que tenga las capacidades necesarias para realizar un desarrollo como este (procesador y memoria).

La vida útil para amortizarse suele estar en 4 años (48 meses).

Entonces, el coste mensual es:

$$\frac{1000\text{€}}{48 \text{ meses}} = 20,83 \frac{\text{€}}{\text{mes}}$$

Como el proyecto dura 2 meses:

$$20,83 \frac{\text{€}}{\text{mes}} \times 2 = 41,66 \text{ €}$$

➔ Coste amortizado del hardware: **41,66€**

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### 3) Coste del software:

En este apartado se describe todo el software que se utiliza en el proyecto durante los 2 meses:

Tecnología / Servicio	Descripción	Precio mensual	Meses usados	Coste total (€)
<b>Visual Studio Code</b>	Editor de código principal, extensible y gratuito	0 €	2	0 €
<b>Postman</b>	Herramienta para pruebas de APIs REST	0 €	2	0 €
<b>Ngrok (versión gratuita)</b>	Túnel de red para exponer servidores locales, usado con webhooks	0 €	2	0 €
<b>MongoDB Atlas (free tier)</b>	Plataforma de base de datos remota usada en producción	0 €	2	0 €
<b>MongoDB Compass</b>	Interfaz gráfica para gestionar MongoDB	0 €	2	0 €
<b>Git + GitHub</b>	Sistema de control de versiones y plataforma de repositorios remotos	0 €	2	0 €
<b>Docker</b>	Plataforma de contenedores para despliegue de backend y frontend	0 €	2	0 €
<b>Render.com</b>	Hosting de contenedores (frontend + backend)	14 €	2	28 €
<b>D-ID Plan Launch</b>	API de generación de avatares	30,70 €	2	61,40 €
<b>Total</b>				<b>89,40 €</b>

Tabla A1: Precios software

➔ Coste total del software: **89,40€**

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

### 4) Costes indirectos:

Los costes indirectos corresponden a aquellos gastos asociados al entorno de trabajo necesarios para el desarrollo del proyecto, pero que no forman parte directa del software ni del hardware. En este caso, se han considerado dos elementos principales:

Coste proveedor telecomunicaciones en España (media): 25€

Consumo eléctrico (estimación):

Según *Exclusivas Energéticas* y datos del mercado mayorista (OMIE), el precio promedio de la electricidad en España durante los primeros meses de 2025 es de aproximadamente **55 €/MWh** [6]

1. Uso: portátil + router = 75 W
2. Duración: 24 h/día × 30 días = 720 h/mes
3. Consumo mensual: 75 W × 180 h = 54 kWh
4. Coste mensual: 54 kWh × 0,055 €/kWh ≈ **2,97 €**

➔ Coste total de costes indirectos: 25 + 2,97 × 2 = **30,94 €**

### ❖ RESUMEN:

1. Coste de personal: **13.694,40 €**
2. Coste de hardware: **41,66€**
3. Coste de software: **89,40€**
4. Costes indirectos: **30,94**
5. **TOTAL = 13.856,4 €**

## 1.4 Beneficios del Proyecto

Este apartado describe los beneficios de la aplicación una vez esté en funcionamiento.

### 1) Ahorro de tiempo, recursos humanos y equipo de vídeo:

La generación automatizada de vídeos con avatares puede sustituir tareas de comunicación rutinaria (como FAQs, presentaciones institucionales, respuestas a clientes), reduciendo así la dependencia de personal humano en tareas repetitivas.

Por ejemplo, si una empresa genera 8 vídeos al mes para redes sociales, o atención al cliente y, de forma tradicional, cada vídeo costara 80€ en producirse, el ahorro mensual con GoAvatar sería de:

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

$$8 \text{ vídeos} \times 80 \frac{\text{€}}{\text{vídeo}} = 640\text{€ mensuales}$$

Si además, contamos con que nos ahorramos a un equipo técnico que atienda por videoconferencia servicio de 24 horas a los usuarios interesados, estaríamos ante un ahorro de:

- Una persona puede trabajar 40h/semana como jornada completa.

$$\frac{168 \frac{\text{hora}}{\text{semana}}}{40 \frac{\text{hora}}{\text{semana}} \text{ persona}} = 4,2 \text{ personas} \cong \mathbf{5 \text{ personas}}$$

- Coste estimado mensual:

$$672 \frac{\text{horas}}{\text{mes}} \times 15 \frac{\text{€}}{\text{h}} = \mathbf{10.080 \text{ € al mes}}$$

Y anualmente:

$$10.080 \times 12 = \mathbf{120.960 \text{ € al año}}$$

### ❖ RESUMEN DE BENEFICIOS:

- Sólo los vídeos al año: 640€ x 12 = 7.680 € / año
- Avatar online 24 horas: 120.930 € / año
- TOTAL: 7.680€ + 120.930€ = **128.610 € / año**

Esto representa un **ahorro drástico** frente a un sistema tradicional, y refuerza la viabilidad económica del uso de avatares automatizados en contextos de atención al usuario, formación, o comunicación institucional.

### 2) Aplicabilidad en distintos sectores

El sistema desarrollado en el proyecto GoAvatar presenta una alta capacidad de reutilización y escalabilidad, lo que le permite ser aplicado en diversos contextos profesionales y organizacionales.

En el ámbito de la atención al cliente, GoAvatar puede actuar como un canal de respuesta automatizada mediante vídeos personalizados, ofreciendo soporte inmediato

## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

a preguntas frecuentes, guías de uso o consultas recurrentes sin la intervención directa de personal humano.

En el sector educativo, la herramienta puede emplearse para generar vídeos explicativos por materias, facilitando la comprensión de contenidos de forma visual y dinámica. Esto puede aplicarse tanto en educación reglada como en formación profesional o contenidos de e-learning.

Dentro de la administración pública, GoAvatar podría servir como canal de comunicación directa con la ciudadanía. Por ejemplo, para difundir mensajes institucionales, explicar trámites o responder a preguntas habituales, todo ello con una imagen personalizada y representativa del organismo.

En marketing digital y redes sociales, el sistema permitiría generar campañas audiovisuales segmentadas, de forma rápida y económica, adaptando mensajes según públicos, productos o épocas del año y publicando en redes sociales de forma automática.

### 1.5 Viabilidad legal

En el desarrollo del proyecto GoAvatar se han utilizado tecnologías y servicios de terceros que, en su mayoría, cuentan con licencias de uso abiertas y compatibles con proyectos académicos y no comerciales. A continuación, se detallan los principales elementos tecnológicos y su situación legal:

#### Entorno de desarrollo y herramientas:

Herramienta / Tecnología	Licencia	Uso en el proyecto
Visual Studio Code	MIT	Editor de código
Node.js	MIT	Backend y servidor
React	MIT	Interfaz frontend
MongoDB (local y Atlas)	SSPL (Server Side Public License)	Base de datos documentales
Docker	Apache 2.0	Contenedores y despliegue
Git / GitHub	Open Source	Control de versiones y repositorio remoto
Ngrok	Freemium	Exposición de puertos para pruebas con webhook
Postman	Gratis / uso limitado	Pruebas de API y simulación de peticiones



## Apéndice A: PLAN DE PROYECTO SOFTWARE

<b>MongoDB Compass</b>	Gratis	Cliente gráfico para MongoDB
------------------------	--------	------------------------------

Tabla A2: Viabilidad legal – Entorno de desarrollo y herramientas

### Servicios API utilizados:

API / Plataforma	Licencia	Uso en el proyecto
<b>D-ID (Plan Launch)</b>	Licencia comercial	Generación de vídeos con avatar realista
<b>Render.com</b>	Freemium / pago	Hosting de backend y frontend

Tabla A3: Viabilidad legal – Servicios API utilizados

Los servicios D-ID y Render se han utilizado mediante cuentas de usuario que aceptan sus respectivas condiciones de uso, las cuales permiten el acceso y prueba del servicio a cambio de una suscripción mensual. No se ha redistribuido su tecnología, ni se ha vulnerado el uso permitido.

El proyecto GoAvatar es legalmente viable en el contexto académico en el que ha sido desarrollado. Las herramientas empleadas son de libre uso o utilizadas bajo suscripción legítima, y no se incurre en vulneración de licencias ni en apropiación indebida de tecnología de terceros. En caso de evolución a producto comercial, sería necesario revisar las condiciones de licenciamiento de servicios como D-ID y Render para garantizar la conformidad legal.

---

# Estudio del Arte

---

## 1.1 Sistema experto basado en reglas

Un sistema experto [2] es una arquitectura de inteligencia artificial diseñada para reproducir el razonamiento humano experto a través de una base de conocimientos, un conjunto de hechos, y un motor de inferencia que aplica reglas lógicas para obtener conclusiones o recomendaciones. Cuando estas reglas se expresan en formato IF–THEN, hablamos de un sistema experto basado en reglas.

Estos sistemas constan habitualmente de tres componentes principales:

1. **Base de conocimientos:** un conjunto estructurado de reglas del tipo *si... entonces...* que modelan decisiones o acciones basadas en condiciones observables.
2. **Base de hechos:** el conjunto de datos concretos disponibles en un momento determinado sobre los que se aplican las reglas. No se refiere únicamente a la entrada del usuario ni a toda la base de datos, sino al subconjunto activo de información que se está evaluando en el proceso.
3. **Motor de inferencia:** el mecanismo que compara los hechos con las reglas, aplica aquellas que correspondan, y genera conclusiones o recomendaciones.

En el proyecto GoAvatar, se ha implementado un sistema experto basado en reglas para seleccionar el proveedor de avatares más adecuado en función de los criterios técnicos introducidos por el usuario (por ejemplo: precio máximo, duración mínima de vídeo, número de avatares, etc.).

Cabe señalar que el sistema no implementa reglas encadenadas ni estrategias de inferencia multietapa como encadenamiento hacia adelante o hacia atrás. En su lugar, aplica reglas independientes y evaluaciones directas sobre los hechos de cada proveedor, en un proceso de decisión basado en similitud ponderada.

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

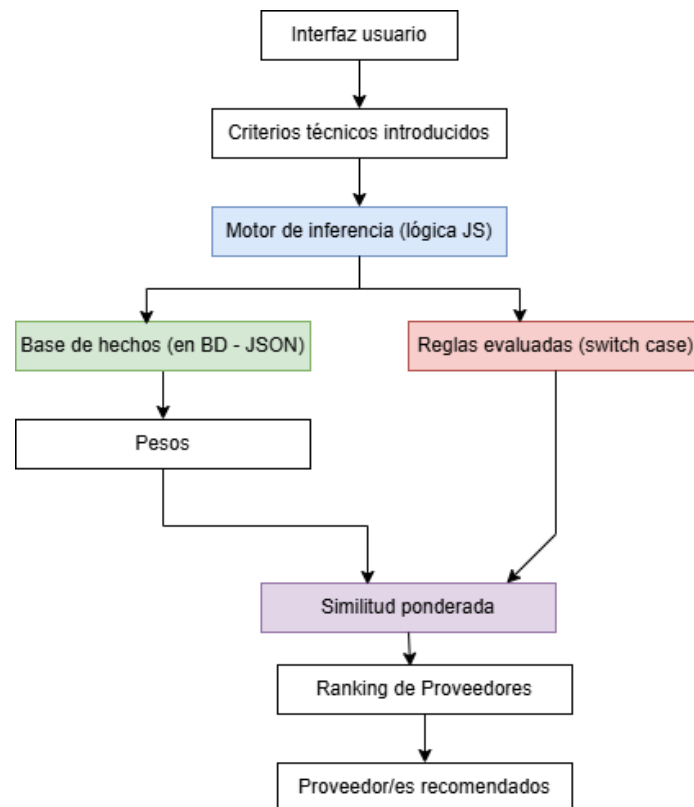


Figura A14: Sistema basado en reglas GoAvatar

Este sistema ha sido desarrollado de forma personalizada dentro de la función *obtenerMejorProveedor* (backend), cuya lógica puede interpretarse como un motor de inferencia procedimental embebido.

- La **base de conocimientos** está formada por las reglas de evaluación codificadas en la estructura condicional switch-case, que determinan cómo debe compararse cada característica técnica entre lo deseado por el usuario y lo ofrecido por el proveedor. Estas reglas varían según el tipo de campo:
  - Valores numéricos (se evalúa si el proveedor ofrece más o menos que el umbral requerido)
  - Booleanos (se busca coincidencia exacta)
  - Categóricos (se evalúa la igualdad de valor)
- La **base de hechos** se construye dinámicamente durante el proceso de evaluación, combinando los datos reales de cada proveedor con los criterios técnicos definidos por el usuario. Es decir, para cada proveedor analizado, el sistema genera un conjunto de hechos particulares sobre los que aplica las reglas previamente definidas.
- Aunque los **pesos** asociados a cada característica no forman parte estricta de la base de conocimientos, sí actúan como modificadores externos que ajustan la importancia relativa de cada regla. Estos pesos están almacenados en una

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

colección JSON en la base de datos, lo que permite configurarlos sin modificar el código fuente.

Durante la ejecución, el sistema (**motor de inferencia**):

1. Recorre todos los proveedores disponibles.
2. Evalúa cada uno frente a los criterios seleccionados.
3. Aplica las reglas correspondientes por campo, calculando una similitud ponderada con base en los pesos configurables.
4. Ordena los proveedores por puntuación final y devuelve el más adecuado o los que igualan la máxima similitud.

Con esta funcionalidad, podemos seleccionar el proveedor que mejor nos conviene según las entradas indicadas por pantalla.

### 1.2 Análisis de Proveedores

Durante el desarrollo del proyecto, una parte importante ha sido comparar distintas APIs que permiten generar vídeos con avatares. La idea inicial era usar una metodología basada en ejemplos prácticos, lo que se conoce como razonamiento basado en casos (CBR). En este enfoque, cada proveedor se analiza como si fuera un caso distinto, evaluando siempre los mismos puntos para poder compararlos de forma clara.

A la hora de investigar, me encontré con varias limitaciones. Algunas plataformas publican la información de forma poco clara o incompleta. En ciertos casos promocionan funcionalidades que luego no están bien explicadas o que solo están disponibles en planes de pago sin mucha transparencia. Esto hace que resulte complicado comparar unos servicios con otros de forma objetiva.

Para poder organizar mejor la información, creé una plantilla [Tabla Proveedores Normalizada (2025\_V1).xlsx] con los aspectos más importantes que me interesaba evaluar: calidad del vídeo, velocidad, facilidad de integración, personalización, etc. Esa estructura me ayudó a recopilar los datos de forma ordenada y a tomar decisiones más fundamentadas sobre qué proveedor utilizar en cada situación.

- **Precios (paquete anual, precio mensual):** análisis del coste base mensual y anual según el plan mínimo disponible para desarrolladores o empresas. En ocasiones vendrán como créditos que podrán contratarse de forma opcional para aumentar los minutos de vídeo.

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

- **Tiempo de vídeo consumible al mes:** minutos de vídeo generables con avatares dentro del plan contratado.
- **Tiempo de streaming consumible al mes:** minutos disponibles para vídeo en tiempo real (si el proveedor lo permite).
- **Tiene streaming:** indica si la API ofrece generación de vídeo sincronizado en tiempo real.
- **Streaming con SDK:** La API ofrece unas herramientas de integración en el proyecto para Streaming.
- **Tiene traducción de vídeo:** evalúa si es posible traducir y regenerar vídeos manteniendo la sincronización labial.
- **Resolución del vídeo basado en foto:** calidad de salida cuando el avatar es generado a partir de una imagen fija (por ejemplo, rostro frontal JPG/PNG).
- **Resolución del vídeo basado en foto:** calidad de salida cuando el avatar es generado a partir de una imagen fija (por ejemplo, rostro frontal JPG/PNG).
- **Resolución máxima de vídeo:** resolución de exportación permitida en la API (720p, 1080p, 4K, etc.).
- **Tiempo máximo de vídeo:** duración máxima por cada solicitud.
- **Sincronización labial:** grado de precisión con el que el avatar mueve los labios en relación al audio (Baja, Media o Alta).
- **Número de avatares disponibles:** cantidad de presentadores o modelos humanos listos para usar.
- **Avatares personales:** posibilidad de crear avatares personalizados a partir de imagen o grabación.
- **Voces (proveedores):** número de voces disponibles y variedad de proveedores de TTS soportados.
- **Expresiones del avatar:** soporte para emociones visuales como alegría, neutralidad, tristeza o entusiasmo.
- **Clonado de voz:** funcionalidad para generar una voz IA personalizada a partir de muestras reales.
- **Idiomas soportados:** número de idiomas y dialectos disponibles para la generación de voz.
- **Entrada alternativa:** posibilidad de subir un archivo de audio propio en lugar de usar texto.
- **Licencia y uso comercial:** condiciones legales para utilizar los vídeos generados con fines empresariales, de marketing o distribución.
- **Calidad de la API (documentación):** valoración de la documentación oficial, ejemplos, claridad y recursos para desarrolladores.

## **Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE**

- **Velocidad de generación de vídeo:** tiempo estimado entre el envío de la solicitud y la recepción del vídeo final.

Para la identificación y selección de las APIs más relevantes de 2025 disponibles en el mercado actual, se ha realizado un proceso de exploración documental y análisis técnico a través de fuentes especializadas [7].

# D-ID

## 1.3 Visión general

La API de D-ID proporciona una interfaz RESTful orientada a la generación de contenido audiovisual mediante avatares virtuales animados a partir de una imagen estática (fotografía de rostro o torso) y una fuente de voz (texto o audio). Su arquitectura está diseñada para ofrecer servicios escalables de síntesis de vídeo con soporte multilingüe, personalización de voz y animación facial automática.

## 1.4 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Basic Auth mediante API Key
- **API Referencia:** <https://docs.d-id.com/reference/get-started>
- **Base URL:** <https://api.d-id.com>
- **API versión:** 4.2.1
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida, imágenes JPEG/PNG, audio opcional

## 1.5 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
<b>POST /talks</b>	Genera un video a partir de imagen + texto o audio
<b>GET /talks/{id}</b>	Recupera el estado o resultado de un video generado
<b>POST /clips</b>	Crea un vídeo de calidad a partir de avatares premium o personalizados.
<b>POST /talks/streams</b>	Genera animación en tiempo real (streaming interactivo) tomando como base una imagen.
<b>POST /clips/streams</b>	Genera animación en tiempo real (streaming interactivo) de alta calidad para asistentes virtuales (Premium).
<b>POST /translations</b>	Traduce un video a otros idiomas
<b>GET /voices / GET /presets</b>	Consulta voces TTS y modelos de avatares disponibles

Tabla A4: Métodos D-ID

## 1.6 Ejemplo de llamada

```
const url = 'https://api.d-id.com/talks';
const options = {
  method: 'POST',
  headers: {
    accept: 'application/json',
    'content-type': 'application/json',
    authorization: 'Basic
YzNCaGJXSmaekl3TURCQVoyMWhhV3d1WTI5dDpibVdMdHV0VTN1WkjiYURsY2dCSXc='
  },
  body: JSON.stringify({
    source_url: 'https://d-id-public-bucket.s3.us-west-
2.amazonaws.com/alice.jpg',
    script: {
      type: 'text',
      subtitles: 'false',
      provider: {type: 'microsoft', voice_id: 'Sara'},
      input: 'Making videos is easy with D-ID',
      ssml: 'false'
    },
    config: {fluent: 'false'}
  })
};

fetch(url, options)
  .then(res => res.json())
  .then(json => console.log(json))
  .catch(err => console.error(err));
```

Figura A15: Ejemplo de llamada D-ID

## 1.7 Características técnicas

Parámetro	Build	Launch	Scale
Precios (paquete anual, precio mensual)	12.63 €	30.71 €	121.60€
Tiempo de vídeo consumible al mes	16 minutos	45 minutos	200 minutos
Tiempo de Streaming consumible al mes	32 minutos	90 minutos	400 minutos
Tiene Streaming	Sí	Sí	Sí
Streaming con SDK	Sí	Sí	Sí
Tiene traducción de video	Sí	Sí	Sí
Resolución videos de avatar basado en foto (D-ID Technical Support, 2024)	Depende de la resolución de la imagen subida.	Depende de la resolución de la imagen subida.	Depende de la resolución de la imagen subida.
Resolución vídeos avatar	1080p	1080p	1080p
Tiempo máximo de video	5 minutos	5 minutos	5 minutos
Sincronización labial	Normal	Normal	Normal
Número avatares	0 (sólo avatares de foto)	111	111
Avatares Personales	1	3	5



## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

Voces (Proveedores)	127 voces (+idiomas)	127 voces (+idiomas)	127 voces (+idiomas)
Expresiones del avatar	Neutral, Feliz, Serio, Sorpresa	Neutral, Feliz, Serio, Sorpresa	Neutral, Feliz, Serio, Sorpresa
Clonado de voz	No	1 voz	3 voces
Idiomas soportados	119 lenguajes	119 lenguajes	119 lenguajes
Entrada alternativa	Audio	Audio	Audio
Licencia y uso comercial	No comercial	Comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Normal	Normal	Normal
Velocidad de generación de vídeo	Baja	Media	Alta

Tabla A5: Características D-ID

---

# Synthesia

---

## 1.1 Visión general

La API de Synthesia proporciona una interfaz RESTful orientada a la generación de videos mediante avatares virtuales con apariencia humana. Estos videos se crean a partir de texto proporcionado por el usuario, que es interpretado mediante modelos de texto a voz (TTS) y renderizado por presentadores digitales predefinidos. La API está diseñada para integrarse en flujos de trabajo automatizados, permitiendo crear, gestionar y descargar videos de forma programática.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://docs.synthesia.io/reference/introduction>
- **Base URL:** <https://api.synthesia.io>
- **API versión:** V2.
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida, vídeo MP4 en salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
<b>POST</b> /v2/videos	Crea un video con un avatar digital a partir de texto y parámetros de configuración
<b>GET</b> /v2/videos/{id}	Consulta el estado del video generado (pendiente, procesando, completado, error)
<b>POST</b> /v2/webhooks	Lista de Webhooks activos. Pare recibir notificaciones cuando ocurran ciertos eventos en Synthesia.

Tabla A6: Métodos Synthesia

## 1.4 Ejemplo de llamada

```
|
const url = 'https://api.synthesia.io/v2/videos';
const options = {
  method: 'POST',
  headers: {
    accept: 'application/json',
    'content-type': 'application/json',
    Authorization: 'AasdefeASFEAFE'
  },
  body: JSON.stringify({
    test: true,
    title: 'My first Synthetic video',
    visibility: 'private',
    aspectRatio: '16:9',
    input: [
      {
        scriptText: '    input: \'Hola, soy un avatar virtual creado
con tecnología de inteligencia artificial. Mi propósito es ayudarte a
comunicar de forma moderna, clara y profesional.\',',
        avatar: '865f06e0-4199-4c5f-97bc-6b713544946e',
        avatarSettings: {horizontalAlign: 'center', scale: 1, style:
'rectangular', seamless: false},
        background: 'green screen',
        backgroundSettings: {
          videoSettings: {
            shortBackgroundContentMatchMode: 'freeze',
            longBackgroundContentMatchMode: 'trim'
          }
        },
        scriptLanguage: 'es'
      }
    ]
  })
};

fetch(url, options)
  .then(res => res.json())
  .then(json => console.log(json))
  .catch(err => console.error(err));
```

Figura A16: Ejemplo de llamada Synthesia

## 1.5 Características técnicas

Parámetro	Starter*	Creator
Precios (paquete anual, precio mensual)	16 €	58 €
Tiempo de vídeo consumible al mes	10 minutos	30 minutos
Tiempo de Streaming consumible al mes	-	-
Tiene Streaming	No	No
Streaming con SDK	No	No
Tiene traducción de video	No	No
Resolución videos de avatar basado en foto	-	-
Resolución vídeos avatar	720p	1080p
Tiempo máximo de video	5 minutos	5 minutos
Sincronización labial	Alta	Alta
Número avatares	125	180

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

<b>Avatares Personales</b>	3	5
<b>Voces (Proveedores)</b>	127 voces (+idiomas)	127 voces (+idiomas)
<b>Expresiones del avatar</b>	No configurable	No configurable
<b>Clonado de voz</b>	No	No
<b>Idiomas soportados</b>	140	140
<b>Entrada alternativa</b>	Audio	Audio
<b>Licencia y uso comercial</b>	No comercial	No comercial
<b>Calidad API (Documentación)</b>	Baja	Baja
<b>Velocidad de generación de vídeo</b>	Media	Media

*Tabla A7: Características Synthesia*

\*El modo Starter no incluye integración con API

---

# HeyGen

---

## 1.1 Visión general

La API de HeyGen proporciona una interfaz RESTful diseñada para la generación de contenido audiovisual mediante avatares digitales realistas. Permite generar vídeos a partir de texto en múltiples idiomas utilizando avatares predefinidos o personalizados, con capacidades avanzadas de integración en flujos de trabajo web y corporativos. Además, ofrece funcionalidad de streaming con respuesta en tiempo real mediante WebRTC y SDKs.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON) + WebSocket/WebRTC (streaming, SDK)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://docs.heygen.com/docs/quick-start>
- **Base URL:** <https://api.heygen.com>
- **API versión:** V4.0.8
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
POST /v1/video/generate	Crea un avatar digital a partir de texto / audio y parámetros configurables
GET /v1/video_status.get	Consulta el estado de un vídeo
POST /v2/videos/{id}/generate	Crea un vídeo a partir de una plantilla
POST /v2/video_translate	Traduce a otro idioma un vídeo.
POST /v1/streaming.new	Inicia una sesión Streaming
POST /v2/photo_avatar/photo/generate	Crea un avatar a partir de una foto

Tabla A8: Métodos HeyGen

## 1.4 Ejemplo de llamada

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

```
import movioApi from '@api/movio-api';

movioApi.auth('<your-api-key>');
movioApi.uploadAsset()
  .then(({ data }) => console.log(data))
  .catch(err => console.error(err));
```

Figura A17: Ejemplo de llamada HeyGen

### 1.5 Características técnicas

Parámetro	Pro	Scale
Precios (paquete anual)	87.65 €	292.16 €
Tiempo de vídeo consumible al mes	100 minutos	660 minutos
Tiempo de Streaming consumible al mes	500 minutos	3300 minutos
Tiene Streaming	Sí	Sí
Streaming con SDK	Sí	Sí
Tiene traducción de vídeo	No	Sí
Resolución videos de avatar basado en foto	Depende de la resolución de la imagen subida.	Depende de la resolución de la imagen subida.
Resolución vídeos avatar	1080p (Streaming: 720p, 480p, 360p)	4k (Streaming: 720p, 480p, 360p)
Tiempo máximo de vídeo	5 minutos	30 minutos
Sincronización labial	Alta	Alta
Número avatares (consulta a través de API)	1169 + 1699 (avatar foto)	1169 + 1699 (avatar foto)
Avatares Personales (Group generation)	3	10
Voces (consulta a través de API)	1855	1855
Expresiones del avatar	Voz (Excited / Friendly / Serious / Smoothing / Broadcaster), Postura (Stable / Expressive), Expresión (default, happy)	Voz (Excited / Friendly / Serious / Smoothing / Broadcaster), Postura (Stable / Expressive), Expresión (default, happy)
Clonado de voz	No definido	No definido
Idiomas soportados	175	175
Entrada alternativa	Audio	Audio
Licencia y uso comercial	Comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Alta	Alta
Velocidad de generación de vídeo	25 segundos – 1 minuto. ( <i>average time for a video to be created, no date</i> )	25 segundos – 1 minuto. ( <i>average time for a video to be created, no date</i> )

Tabla A9: Características HeyGen

# Elai

## 1.1 Visión general

Elai es una plataforma de generación de vídeos mediante avatares digitales humanos que permite transformar texto en contenido audiovisual profesional. Su API está diseñada para automatizar la creación de vídeos, integrando funciones como selección de presentadores, idiomas, plantillas y configuración de música, todo a través de una interfaz RESTful. Está especialmente orientada a soluciones de aprendizaje corporativo para la generación de vídeos de avatares y la formación.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://elai.readme.io/reference/getting-started-with-your-api>
- **Base URL:** <https://api.elai.io>
- **API versión:** V1.0
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
<b>POST</b> /api/v1/videos	Crea un vídeo
<b>GET</b> /api/v1/videos/{videoid}	Consulta el estado de un vídeo
<b>POST</b> /api/v1/streams	Crea un vídeo stream
<b>POST</b> /api/v1/videos/renderTemplate/{videoid}	Crea vídeos personalizados para clientes en base a un vídeo raíz.
<b>POST</b> /api/v1/videos/translate/{videoid}	Traduce un vídeo
<b>POST</b> /api/v1/avatars	Crea un avatar a partir de una foto

Tabla A10: Métodos Elai

## 1.4 Ejemplo de llamada

```
import elai from '@api/elai';

elai.auth('Bearer SECRET_KEY');
elai.createVideo({
  name: 'Hello from API!',
  tags: ['test'],
  public: false,
  data: {
    skipEmails: false,
    subtitlesEnabled: 'false',
    format: '16_9',
    musicUrl: 'https://elai-media.s3.eu-west-
2.amazonaws.com/music/mixkit-driving-ambition-32.mp3',
    musicVolume: 0.17,
    resolution: 'FullHD'
  }
})
.then(({ data }) => console.log(data))
.catch(err => console.error(err));
```

Figura A18: Ejemplo de llamada Elay

## 1.5 Características técnicas

Parámetro	Basic	Advance
Precios (paquete mensual)	20.22 €	51.88 €
Tiempo de vídeo consumible al mes	15 minutos (ampliable a 25, 40)	100 minutos
Tiempo de Streaming consumible al mes	No se especifica.	No se especifica.
Tiene Streaming	No (Fase beta, sólo paquete Premium)	No (Fase beta, sólo paquete Premium)
Streaming con SDK	No	No
Tiene traducción de video	Sí	Sí
Resolución videos de avatar basado en foto	Depende de la resolución de la imagen subida.	Depende de la resolución de la imagen subida.
Resolución vídeos avatar	1080p	4k
Tiempo máximo de video	5 minutos	30 minutos
Sincronización labial	Normal	Normal
Número avatares	+80	+80
Avatares Personales	No (plugin aparte)	No (plugin aparte)
Voces	+450	+450
Expresiones del avatar	No	No
Clonado de voz	No definido	No definido
Idiomas soportados	+75	+75
Entrada alternativa	Audio	Audio



## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

<b>Licencia y uso comercial</b>	Comercial	Comercial
<b>Calidad API (Documentación)</b>	Alta	Alta
<b>Velocidad de generación de vídeo</b>	25 segundos – 1 minuto.( <i>average time for a video to be created, no date</i> )	25 segundos – 1 minuto.( <i>average time for a video to be created, no date</i> )

*Tabla A11: Características Elay*

---

# VEED

---

## 1.1 Visión general

VEED.io es una plataforma SaaS centrada en la edición de vídeo directamente desde el navegador, que incluye la funcionalidad de generación de avatares parlantes (Talking Avatars). A diferencia de otros proveedores como D-ID, HeyGen o Elai, **VEED no ofrece una API pública**, lo que impide su integración en pipelines automatizados o en aplicaciones personalizadas mediante programación. Su propuesta de valor reside en la accesibilidad inmediata, una interfaz visual que no requiere conocimientos técnicos y herramientas complementarias como subtitulación automática, edición por texto y transcripción de audio.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** No tiene. Se utiliza el estudio a través de navegador.
- **Autenticación:** -
- **API Referencia:** -
- **Base URL:** -
- **API versión:** -
- **Formatos admitidos:** Peticiones por navegador.

---

# Colossyan

---

## 1.1 Visión general

Colossyan se distingue por su enfoque especializado en formación corporativa interactiva. A diferencia de otros proveedores como D-ID o HeyGen, Colossyan permite crear conversaciones entre avatares, añadir cuestionarios y ramificaciones en los vídeos, y generar contenido compatible con SCORM para plataformas de e-learning. También destaca por ofrecer clonación de voz gratuita en todos los planes, algo inusual frente a soluciones que lo reservan para niveles Enterprise. Sin embargo, no cuenta con funcionalidades de streaming en tiempo real, y su API solo está disponible en planes superiores, lo que limita su acceso a integradores individuales o pequeños desarrollos.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://docs.colossyan.com/getting-started/quickstart>
- **Base URL:** <https://app.colossyan.com>
- **API versión:** V1.0
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
<b>POST /api/v1/video-generation-jobs/template-jobs</b>	Crea un vídeo a partir de una plantilla
<b>POST /api/v1/video-generation-jobs</b>	Crea un vídeo manualmente
<b>GET /api/v1/video-generation-jobs/{videoId}</b>	Consulta el estado de un vídeo
<b>GET /api/v1/generated-videos/{videoid}</b>	Obtiene la información de un vídeo

Tabla A12: Métodos Colossyan

## 1.4 Ejemplo de llamada

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

```
const response = await fetch('https://app.colossyan.com/api/v1/video-generation-jobs', {
  method: 'POST',
  headers: {
    "Authorization": "Bearer JWT",
    "Content-Type": "application/json"
  },
  body: JSON.stringify({
    "dynamicVariables": {},
    "callback": "text",
    "callbackPayload": {},
    "videoCreative": {
      "settings": {
        "videoSize": {
          "width": 1,
          "height": 1
        },
        "name": "text",
        "alphaChannel": true
      },
      "scenes": [
        {
          "name": "text",
          "duration": 1,
          "intrinsicDurationTrackReference": "text",
          "transition": {
            "type": "fade",
            "duration": 1
          },
          "tracks": [
            {
              "type": "actor",
              "variant": "full body",
              "view": "front",
              "actor": "text",
              "audioUrl": "text",
              "text": "text",
              "speakerId": "text",
              "position": {
                "x": 1,
                "y": 1
              },
              "size": {
                "width": 1,
                "height": 1
              },
              "rotation": 1,
              "referenceId": "text"
            }
          ]
        }
      ]
    }
  })
});
```

Figura A19: Ejemplo de llamada Colossyan

### 1.5 Características técnicas

Parámetro	Business (único paquete con API)
Precios (paquete anual)	61.15 €
Tiempo de vídeo consumible al mes	Ilimitado
Tiempo de Streaming consumible al mes	-
Tiene Streaming	No
Streaming con SDK	No
Tiene traducción de video	Sí

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

<b>Resolución videos de avatar basado en foto</b>	Depende de la resolución de la imagen subida.
<b>Resolución vídeos avatar</b>	1080p
<b>Tiempo máximo de video</b>	10 minutos
<b>Sincronización labial</b>	Normal
<b>Número avatares</b>	+170
<b>Avatares Personales</b>	10
<b>Voces</b>	70
<b>Expresiones del avatar</b>	No
<b>Clonado de voz</b>	2
<b>Idiomas soportados</b>	70
<b>Entrada alternativa</b>	Audio
<b>Licencia y uso comercial</b>	Comercial
<b>Calidad API (Documentación)</b>	Bajo
<b>Velocidad de generación de vídeo</b>	No definido

Tabla A13: Características Colossyan

---

# Speechify

---

## 1.1 Visión general

Speechify es una plataforma centrada en la conversión de texto a voz (TTS), que ofrece una API RESTful diseñada para integrarse en aplicaciones, servicios y flujos automatizados. Su enfoque principal es la generación de voz realista y personalizada, con soporte para más de 60 idiomas, control por SSML y clonación de voz. A diferencia de proveedores como Elai, D-ID o HeyGen, Speechify no genera vídeos ni avatares, sino que se especializa en producción de audio con alta calidad y personalización, siendo ideal para aplicaciones centradas en accesibilidad, lectura de contenido o asistentes virtuales.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://docs.sws.speechify.com/v1/api-reference/api-reference/introduction>
- **Base URL:** <https://api.sws.speechify.com>
- **API versión:** V1
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
POST /v1/audio/speech	Crea un audio a partir de texto
POST /v1/voices	Clona una voz

Tabla A14: Métodos Speechify

## 1.4 Ejemplo de llamada

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

```
from speechify import Speechify
client = Speechify(
    token="YOUR_TOKEN",
)
client.tts.audio.speech(
    input="input",
    voice_id="voice_id",
)
```

Figura A20: Ejemplo de llamada Speechify

### 1.5 Características técnicas

Parámetro	Plan Genérico para API
Precios	No especificado
Tiempo de vídeo consumible al mes	-
Tiempo de Streaming consumible al mes	-
Tiene Streaming	No
Streaming con SDK	
Tiene traducción de video	No
Resolución videos de avatar basado en foto	-
Resolución vídeos avatar	-
Tiempo máximo de video	-
Sincronización labial	-
Número avatares	-
Avatares Personales	-
Voces	+1000
Expresiones del avatar	No
Clonado de voz	Sí
Idiomas soportados	+50
Entrada alternativa	-
Licencia y uso comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Bajo
Velocidad de generación de audio	300ms latencia

Tabla A15: Características Speechify

---

# Tavus

---

## 1.1 Visión general

Tavus es una plataforma especializada en la generación automatizada y personalizada de vídeos mediante inteligencia artificial. Su propuesta se centra en la creación de vídeos personalizados a escala, donde el avatar del usuario puede ser generado a partir de una grabación original y replicar múltiples mensajes de forma dinámica. Permite generar un avatar personalizado del usuario para crear miles de vídeos con nombres, productos o segmentos variables, lo que la hace ideal para marketing automatizado y ventas personalizadas B2B.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON) + WebSocket/WebRTC (streaming)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://www.postman.com/tavus-api/tavus/collection/393k3hs/tavus-platform-api-developer-beta>
- **Base URL:** <https://tavusapi.com>
- **API versión:** V2
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
POST /v2/avatars/train	Crea un avatar a mediante un vídeo
POST /v2/requests	Crea un vídeo con un Avatar
POST /v1/requests	Crea un vídeo con el input dinámico

Tabla A16: Métodos Tavus

## 1.4 Ejemplo de llamada



## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

```
var settings = {  
  "url": "https://tavusapi.com/v2/requests",  
  "method": "POST",  
  "timeout": 0,  
  "data": "{\n  \"avatar_id\": 8252,\n  \"script\": \"Hi Ari, how  
are you doing today? How is working on phoenix going?\",  
  \"callback_url\": \"https://webhook.site/dacb6637-3d5e-4fb3-b705-  
acc3a25c0ac1\"\n}",  
};  
  
$.ajax(settings).done(function (response) {  
  console.log(response);  
});
```

Figura A21: Ejemplo de llamada Tavus

### 1.5 Características técnicas

Parámetro	Starter	Growth
Precios	51.75 €	348.25 €
Tiempo de vídeo consumible al mes	10 minutos	100 minutos
Tiempo de Streaming consumible al mes	100 minutos	500 minutos
Tiene Streaming	Sí	Sí
Streaming con SDK	No	No
Tiene traducción de video	No	No
Resolución videos de avatar basado en foto	-	-
Resolución vídeos avatar	1080p	1080p
Tiempo máximo de video	20 minutos	60 minutos
Sincronización labial	Alta	Alta
Número avatares (consulta a través de API)	25	+100
Avatares Personales (Group generation)	3	7
Voces (consulta a través de API)	25	+100
Expresiones del avatar	No	No
Clonado de voz	Sí	Sí
Idiomas soportados	+30	+30
Entrada alternativa	No	No
Licencia y uso comercial	Comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Normal	Normal
Velocidad de generación de vídeo	Rápida (1 segundo latencia)	Rápida (1 segundo latencia)

Tabla A17: Características Tavus

---

# Runway

---

## 1.1 Visión general

Runway se diferencia de otras soluciones al centrarse en tareas avanzadas de edición y manipulación visual mediante inteligencia artificial, más allá de la simple generación de avatares parlantes. Su API permite crear vídeos completos a partir de texto (modelos Gen-3), eliminar fondos en tiempo real, aplicar estilos visuales y realizar inpainting inteligente en vídeo. A diferencia de APIs como D-ID o Tavus, que están orientadas a la personalización facial o avatar, Runway ofrece herramientas de postproducción creativa basadas en IA que permiten construir contenido desde cero o transformar material ya existente con un alto grado de control artístico y visual.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** Integración
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://docs.dev.runwayml.com/>
- **Base URL:** <https://tavusapi.com>
- **API versión:** V2024-11-06
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Esta API no está orientada a la generación de avatares reales, sino a la modificación de vídeos con avatares. No entra dentro del ámbito de las necesidades del proyecto.

## 1.4 Ejemplo de llamada

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

```
import RunwayML from '@runwayml/sdk';

const client = new RunwayML({
  apiKey: process.env['RUNWAYML_API_SECRET'], // This is the default
  and can be omitted
});

async function main() {
  const imageToVideo = await client.imageToVideo.create({
    model: 'gen4_turbo',
    promptImage: 'https://example.com/assets/bunny.jpg',
    promptText: 'The bunny is eating a carrot',
  });

  console.log(imageToVideo.id);
}

main();
```

Figura A22: Ejemplo de llamada Runway

### 1.5 Características técnicas

Parámetro	API Usage
Precios	0.22 € / 5 segundos
Tiempo de vídeo consumible al mes	Sin límite
Tiempo de Streaming consumible al mes	-
Tiene Streaming	No
Streaming con SDK	Sí
Tiene traducción de video	No
Resolución videos de avatar basado en foto	-
Resolución vídeos avatar	720p
Tiempo máximo de video	5 segundos
Sincronización labial	-
Número avatares (consulta a través de API)	No
Avatares Personales (Group generation)	No
Voces (consulta a través de API)	No
Expresiones del avatar	No
Clonado de voz	No
Idiomas soportados	No
Entrada alternativa	Imagen, vídeo
Licencia y uso comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Normal
Velocidad de generación de vídeo	No especifica

Tabla A18: Características Runway

---

# A2E

---

## 1.1 Visión general

A2E (Avatar to Emotion) es una plataforma que combina generación de vídeo con control emocional avanzado sobre avatares digitales. A diferencia de otras soluciones como D-ID o Tavus que se centran en la síntesis facial o voz, A2E destaca por permitir al usuario elegir un avatar y aplicar emociones realistas aumentando el tiempo de procesamiento de vídeo, obteniendo como salida un vídeo renderizado directamente desde su API. Esto lo hace especialmente útil para contenidos donde la expresividad facial del avatar es un factor determinante. Es una plataforma que está más orientada a avatares personales que los que pueda ofrecer el servicio.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Basic Auth mediante API Key
- **API Referencia:** <https://api.a2e.ai/>
- **Base URL:** <https://video.a2e.ai>
- **API versión:** V1
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
<b>POST /api/v1/video/generate</b>	Genera un video a partir de un avatar seleccionado. Si se utiliza el parámetro <b>isSkipRs</b> el procesado tarda más, pero la sincronización labial es mejor.
<b>POST /api/v1/userVideoTwin/start Training</b>	Crea un avatar personal a partir de un vídeo o una imagen.
<b>POST /api/v1/userVideoTwin/continueTraining</b>	Continúa el entrenamiento de un avatar para la sincronización labial.

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

<b>POST</b> <b>/api/v1/userImage2Video/start</b>	A partir de una imagen crea un vídeo de 5 segundos con una calidad de 720p. Normalmente tarda 10 minutos en procesar.
<b>POST</b> <b>/api/v1/streaming-avatar/set-qa-context</b>	Crea un contexto para un avatar que tomará como base de conocimiento en un stream.
<b>POST</b> <b>/api/v1/streaming-avatar/agora-token</b>	Devuelve la información de un Avatar en Stream para conectarse a su canal

Tabla A19: Métodos A2E

### 1.4 Ejemplo de llamada

```
var settings = {
  "url": "https://video.a2e.ai/api/v1/video/generate",
  "method": "POST",
  "timeout": 0,
  "headers": {
    "Content-Type": "application/json"
  },
  "data": JSON.stringify({
    "title": "My first AI video",
    "anchor_id": "660556b3cd492168141926d3",
    "anchor_type": 1,
    "back_id": "62a6d3e56c209514b155b12b",
    "audioSrc": "https://speech_cdn.ai-anchor.com/dubbing_stable/pyK1dvqcDKpKJo1IcEPm_9714_fr.mp3",
    "resolution": 1080,
    "web_bg_width": 853,
    "web_bg_height": 480,
    "web_people_width": 270,
    "web_people_height": 480,
    "web_people_x": 292,
    "web_people_y": 0,
    "isSkipRs": true,
    "isCaptionEnabled": true,
    "captionAlign": {
      "language": "en-US",
      "PrimaryColour": "rgba(247, 89, 171, 1)",
      "OutlineColour": "rgba(0, 0, 0, 1)",
      "BorderStyle": 4,
      "BackColour": "rgba(146, 84, 222, 1)",
      "FontName": "AaFengKuangYuanShiRen",
      "FontSize": 50,
      "subtitle_position": 0.3
    }
  })
};

$.ajax(settings).done(function (response) {
  console.log(response);
});
```

Figura A23: Ejemplo de llamada A2E

## 1.5 Características técnicas

Parámetro	Pay as You Go	Dedicated Line
Precios (precio mensual)	8.77 €	526.05 €
Tiempo de vídeo consumible al mes	10 minutos	694 minutos
Tiempo de Streaming consumible al mes	40 minutos	2777 minutos
Tiene Streaming	Sí	Sí
Streaming con SDK	No	No
Tiene traducción de video	No	No
Resolución videos de avatar basado en foto	Depende de la resolución de la imagen subida (recomendado 1080p).	Depende de la resolución de la imagen subida (recomendado 1080p).
Resolución vídeos avatar	1080p	1080p
Tiempo máximo de video	5 minutos	5 minutos
Sincronización labial	Alta	Alta
Número avatares	No especificado	No especificado
Avatares Personales	1	3
Voces (Proveedores)	No especificado	No especificado
Expresiones del avatar	Alta	Alta
Clonado de voz	Sí	Sí
Idiomas soportados	No especificado	No especificado
Entrada alternativa	Audio	Audio
Licencia y uso comercial	No comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Buena	Buena
Velocidad de generación de vídeo	1 minuto video = 5 minutos procesado	Media

Tabla A20: Características A2E

Synthesizing 1 second of video consumes 1 coin (charge by seconds).  
Running streaming avatars consumes 15 coins every 1 minute (charge by minutes).

Figura A15: Info precio A2E - <https://www.a2e.ai/volume-price-of-a2e-api/>

**Plan Pay as You Go:**  $8.77\text{€} = 600 \text{ coins} = 600 / 60 = 10 \text{ minutos de vídeo} = 600 \text{ coins} / 15 \rightarrow 40 \text{ minutos de streaming.}$

**Dedicated Line:**  $5026.05\text{€} = 41666 \text{ coins} / \text{mes} = 41666 / 60 \rightarrow 694 \text{ minutos apróx de vídeo} = 41666 / 15 \rightarrow 2777 \text{ minutos apróx de streaming.}$

---

# AI Studios

---

## 1.1 Visión general

AI Studios destaca por ofrecer avatares de alta fidelidad que simulan presentadores humanos reales, con enfoque en formación empresarial, anuncios corporativos y producción de contenido institucional. Permite crear vídeos a partir de texto con sincronización labial precisa y control total sobre idioma, voz, formato de salida y fondo.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON), integrada en el proyecto.
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://v2.aistudios.com>
- **Base URL:** <https://aistudios.com>
- **Planes:** <https://www.aistudios.com/pricing>
- **API versión:** V3
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
POST /api/odin/v3/simple/video	Crea un vídeo con un avatar y unas ropas definidas
GET /api/odin/v3/editor/progress/{projectKey}	Consulta un vídeo
POST /api/odin/v3/editor/Project/{projectKey}	Edita un vídeo

Tabla A21: Métodos AI Studios

Para Streaming, se usa un SDK integrado en la aplicación.

## 1.4 Ejemplo de llamada

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

```
curl https://app.aistudios.com/api/odin/v3/editor/project \
-H "Authorization: ${API KEY}" \
-H "Content-Type: application/json" \
-X POST \
-d '{
  "name": "Test Project Using Api",
  "orientation": "landscape",
  "scenes": [{
    "background": {
      "id": "background",
      "type": "background",
      "source_type": "image",
      "source_url": "/images/background/bg_blue_gradient.png",
      "source_color": "rgb(54,188,37)"
    },
    "watermark": false,
    "clips": [
      {
        "id": "aiModel-1h4ij5h8e87",
        "type": "aiModel",
        "layer": 1,
        "top": 144.5979042385424,
        "left": 630.2493927359487,
        "script": {
          "org": "<p>Hello, this is test video using Api.</p>"
        },
        "effects": [
          {
            "type": "head-only"
          }
        ],
        "height": 2229,
        "width": 679,
        "model": {
          "ai_name": "M000045058",
          "emotion": "BG00002320",
          "language": "en",
          "source_url": "https://cdn.aistudios.com/ai/ai_mov_thm/tight_ai_mov_thm_M000045058_BG00002320.png",
          "editor": {
            "headCenterX": 613.3333333333334,
            "headCenterY": 290,
            "headWidth": 182,
            "headHeight": 185,
            "modelTightX": 367.33333333333337,
            "modelTightY": 168.16666666666669,
            "modelTightS": 1,
            "modelTightW": 679,
            "modelTightH": 2229,
            "modelOriginW": 1374,
            "modelOriginH": 2444,
            "scale": 0.3,
            "adjustX": -0.016860747210092203,
            "adjustY": -0.024822695035461,
            "spaceR": 46.83333333333314,
            "spaceT": 168.16666666666669,
            "spaceL": 367.33333333333337,
            "spaceB": 327.66666666666663,
            "top": 168.16666666666669,
            "left": 367.33333333333337,
            "height": 2229,
            "width": 679
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

Figura A24: Ejemplo de llamada AI Studios

### 1.5 Características técnicas

Parámetro	Personal	Equipo
Precios (paquete anual, pago mensual)	21.13 €	158.49 €
Tiempo de vídeo consumible al mes	Ilimitado	Ilimitado



## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

<b>Tiempo de Streaming consumible al mes</b>	No se especifica.	No se especifica.
<b>Tiene Streaming</b>	Sí (con SDK)	Sí (con SDK)
<b>Streaming con SDK</b>	Sí	Sí
<b>Tiene traducción de video</b>	No	Sí
<b>Resolución videos de avatar basado en foto</b>	Depende de la resolución de la imagen subida.	Depende de la resolución de la imagen subida.
<b>Resolución vídeos avatar</b>	1080p	1080p
<b>Tiempo máximo de video</b>	10 minutos	30 minutos
<b>Sincronización labial</b>	Normal	Normal
<b>Número avatares</b>	+80	+80
<b>Avatares Personales</b>	3	5
<b>Voces</b>	+100	+100
<b>Expresiones del avatar</b>	No	No
<b>Clonado de voz</b>	Sí	Sí
<b>Idiomas soportados</b>	+80	+80
<b>Entrada alternativa</b>	Audio	Audio
<b>Licencia y uso comercial</b>	Comercial	Comercial
<b>Calidad API (Documentación)</b>	Compleja (Baja)	Compleja (Baja)
<b>Velocidad de generación de vídeo</b>	No se especifica	No se especifica

Tabla A22: Características AI Studios

# Akool

## 1.1 Visión general

Akool se distingue por ofrecer funcionalidades como reenactment facial (lip sync de vídeos originales), face swap, traducción labial sincronizada y edición por prompt sobre imágenes y vídeos reales. Su fortaleza radica en crear contenido hiperpersonalizado con rostros reales, incluyendo traducción automática manteniendo la sincronización labial para un doblaje localizado y contenidos personalizados en múltiples idiomas. Sin embargo, no dispone de un sistema completo de generación de vídeo desde cero mediante texto, y su documentación y acceso API están más limitados que en otras plataformas más desarrolladas.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON), integrada en el proyecto.
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://docs.akool.com/authentication/usage>
- **Base URL:** <https://openai.akool.com>
- **Planes:** <https://akool.com/pricing>
- **API versión:** V3
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
POST <code>/api/open/v3/faceswap/highquality/specifyvideo</code>	Crea un vídeo suplantando las caras por otra imagen
POST <code>/api/open/v3/content/video/createbytranslate</code>	Traduce un vídeo
POST <code>/api/open/v3/content/video/createbytalkingphoto</code>	Crea un vídeo de un avatar mediante una foto como parámetro y un audio
POST <code>/api/open/v3/content/video/lipsync</code>	Hace sincronizar los labios con el audio. Recomendable vídeos <25fps
POST <code>/api/open/v3/talkingavatar/create</code>	Crea un vídeo de un avatar mediante un audio
POST <code>/api/open/v4/liveAvatar/session/create</code>	Crea una sesión streaming

Tabla A23: Métodos Akool

## 1.4 Ejemplo de llamada

```
const myHeaders = new Headers();
myHeaders.append("Authorization", "Bearer token");
myHeaders.append("Content-Type", "application/json");

const raw = JSON.stringify({
  "width": 3840,
  "height": 2160,
  "avatar_from": 3,
  "elements": [
    {
      "type": "image",
      "url": "https://drz0f01yeq1cx.cloudfront.net/1729480978805-
talkingAvatarbg.png",
      "width": 780,
      "height": 438,
      "scale_x": 1,
      "scale_y": 1,
      "offset_x": 1920,
      "offset_y": 1080
    },
    {
      "type": "avatar",
      "url": "https://drz0f01yeq1cx.cloudfront.net/1735009621724-
7cel105c6-ed9a-4d13-9061-7e3df59d9798-7953.mp4",
      "scale_x": 1,
      "scale_y": 1,
      "width": 1080,
      "height": 1080,
      "offset_x": 1920,
      "offset_y": 1080
    },
    {
      "type": "audio",
      "url": "https://drz0f01yeq1cx.cloudfront.net/1729666642023-
bd6ad5f1-d558-40c7-b720-ad729688f814-6403.mp3"
    }
  ]
});

const requestOptions = {
  method: "POST",
  headers: myHeaders,
  body: raw,
  redirect: "follow"
};

fetch("https://openapi-
test.akool.io/api/open/v3/talkingavatar/create", requestOptions)
  .then((response) => response.text())
  .then((result) => console.log(result))
  .catch((error) => console.error(error));
```

Figura A25: Ejemplo de llamada Akool

## 1.5 Características técnicas

Parámetro	PRO	PRO MAX	STUDIO
Precios (paquete anual, pago mensual)	18.47 €	69.48 €	307.83
Tiempo de vídeo consumible al mes	10 mins	40 mins	200 mins
Tiempo de Streaming consumible al mes	60 mins	340 mins	2000 mins
Tiene Streaming	Sí	Sí	Sí
Streaming con SDK	Sí	Sí	Sí
Tiene traducción de video	Sí	Sí	Sí
Resolución videos de avatar basado en foto	Depende de la resolución de la imagen subida.	Depende de la resolución de la imagen subida.	Depende de la resolución de la imagen subida.
Resolución vídeos avatar	1080p / 4K	1080p / 4K	1080p / 4K
Tiempo máximo de video	No especificado	No especificado	No especificado
Sincronización labial	Alto*	Alto*	Alto*
Número avatares	+60 (60 fotos)	+60 (100 fotos)	+60 (500 fotos)
Avatares Personales	3	5	10
Voces	No se especifica	No se especifica	No se especifica
Expresiones del avatar	No	No	No
Clonado de voz	Sí	Sí	Sí
Idiomas soportados	+155	+155	+155
Entrada alternativa	No	No	No
Licencia y uso comercial	Comercial	Comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Normal	Normal	Normal
Velocidad de generación de vídeo	No se especifica	No se especifica	No se especifica

Tabla A24: Características Akool

\*Con un procesado especial, pagando (POST /api/open/v3/content/video/lipsync)

# Vidnoz

## 1.1 Visión general

Vidnoz Su principal fortaleza es ofrecer funciones profesionales a precios asequibles, con un plan gratuito limitado, aunque su API es básica y no está orientada a grandes integraciones técnicas.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://es.vidnoz.com/docs/authentication.html>
- **Base URL:** <https://devapi.vidnoz.com>
- **Planes:** <https://www.vidnoz.com/api-pricing.html>
- **API versión:** V2
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
POST /v2/task/ai-headshots	Crea una imagen para currículum a partir de una imagen genérica
POST /v2/task/generate-taking-head	Crea un vídeo de un avatar a partir de una imagen

Tabla A25: Métodos Vidnoz

## 1.4 Ejemplo de llamada

```
curl --request POST \
      --url https://devapi.vidnoz.com/v2/task/generate-
      talking-head \
      --header "accept: application/json" \
      --header "content-type: multipart/form-data" \
      --header "Authorization: Bearer $API_KEY" \
      --form 'voice_id="YmUxSTFBcVA1V1A3N2Y3L2hxMHhGQT09"' \
      --form 'text="Input your text here"' \
      --form 'avatar="YmUxSTFBcVA1V1A3N2Y3L2hxMHhGQT09"' \
      --form 'avatar_url="https://static.vidnoz.com/system/openapi/sample/talking-
      photo.jpg"' \
```

Figura A25: Ejemplo de llamada Vidnoz

## 1.5 Características técnicas

Parámetro	PRO	ESCALA
Precios (se paga por mes)	69.27€ (1000 créditos)	262.16€ (6000 créditos)
Tiempo de vídeo consumible al mes	250 mins	1500 mins
Tiempo de Streaming consumible al mes	-	-
Tiene Streaming	No	No
Streaming con SDK	No	No
Tiene traducción de video	No	No
Resolución videos de avatar basado en foto	Depende de la resolución de la imagen subida.	Depende de la resolución de la imagen subida.
Resolución vídeos avatar	No especificado	No especificado
Tiempo máximo de video	No especificado	No especificado
Sincronización labial	Normal	Normal
Número avatares	+50	+50
Avatares Personales	No. Sólo fotos.	No. Sólo fotos
Voces	No se especifica	No se especifica
Expresiones del avatar	No	No
Clonado de voz	Sí	Sí
Idiomas soportados	+100	+100
Entrada alternativa	Audio	Audio
Licencia y uso comercial	Comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Baja	Baja
Velocidad de generación de vídeo	No se especifica	No se especifica

Tabla A26: Características Vidnoz

---

# Pipio

---

## 1.1 Visión general

Vidnoz Su principal fortaleza es ofrecer funciones profesionales a precios asequibles, con un plan gratuito limitado, aunque su API es básica y no está orientada a grandes integraciones técnicas.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://docs.pipio.ai/>
- **Base URL:** <https://generate.pipio.ai>
- **Planes:**
  - <https://www.pipio.ai/pricing>
  - <https://www.g2.com/products/pipio/pricing>
- **API versión:** -
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
POST /single-clip	Crea un vídeo con un avatar
POST /project/generate/dubbing	Traduce un vídeo
POST /Project/{PROJECT_ID}/template	Modifica el template de un video

Tabla A27: Métodos Pipio

## 1.4 Ejemplo de llamada

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

```
curl -X POST https://generate.pipio.ai/single-clip \  
-H 'Authorization: Key YOUR_API_KEY' \  
-H 'Content-Type: application/json' \  
-d '{  
  "actorId": "62701420d70c840289b9ca00115bde05",  
  "voiceId": "0fdc62c9d2007363443ad76665551a6a",  
  "script": "Welcome to Pipio API. Lets create amazing avatar videos  
together"  
'
```

Figura A26: Ejemplo de llamada Pipio

### 1.5 Características técnicas

Parámetro	PRO	TEAM
Precios (se paga por año, precio por mes)	14.06€ (10 créditos)	505.11€ (500 créditos)
Tiempo de vídeo consumible al mes*	10 mins	500 mins
Tiempo de Streaming consumible al mes	-	-
Tiene Streaming	No	No
Streaming con SDK	No	No
Tiene traducción de video	Sí	Sí
Resolución videos de avatar basado en foto	No	No
Resolución vídeos avatar	1080p	4k
Tiempo máximo de video	No especificado	No especificado
Sincronización labial	Normal	Normal
Número avatares	+60	+60
Avatares Personales	2	2
Voces	+140	+140
Expresiones del avatar	No	No
Clonado de voz	Sí	Sí
Idiomas soportados	+40	+40
Entrada alternativa	Audio	Audio
Licencia y uso comercial	Comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Baja	Baja
Velocidad de generación de vídeo	Normal	Alta

Tabla A28: Características Pipio

\* Tiempo de vídeo en créditos [8]



# Creatify

## 1.1 Visión general

Creatify genera vídeos de avatares, su fortaleza radica en automatizar la creación de anuncios, no en ofrecer control detallado sobre el avatar o permitir integraciones profundas en sistemas conversacionales dinámicos.

Sólo el plan PRO tiene acceso a la API.

## 1.2 Arquitectura general

- **Tipo de API:** RESTful (HTTP sobre JSON)
- **Autenticación:** Bearer Token
- **API Referencia:** <https://creatify.mintlify.app/api-reference/introduction>
- **Base URL:** <https://api.creatify.ai>
- **Planes:** <https://creatify.ai/pricing>
- **API versión:** -
- **Formatos admitidos:** JSON en entrada y salida.

## 1.3 Funcionalidades principales

Endpoint	Descripción técnica
<b>POST</b> <b>/api/link_to_videos</b>	Crea un vídeo para un anuncio mediante un enlace a una url
<b>POST</b> <b>/api/lipsyncs_v2</b>	Convierte texto o audio reproducido por una persona hablando
<b>POST</b> <b>/api/api_scripts</b>	Genera un vídeo con IA con una combinación entre la URL introducida y un texto descriptivo
<b>POST</b> <b>/api/ai_shorts</b>	Crea un vídeo viral a través de un texto
<b>POST</b> <b>/api/text_to_speech</b>	Genera un vídeo con un avatar
<b>POST</b> <b>/api/personas_v2</b>	Crea un avatar. Tarda entre 2 y 5 días

Tabla A29: Métodos Creatify

## 1.4 Ejemplo de llamada

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

```
const options = {
  method: 'POST',
  headers: {
    'X-API-ID': '<api-key>',
    'X-API-KEY': '<api-key>',
    'Content-Type': 'application/json'
  },
  body: '{"script":"<string>","accent":"3c90c3cc-0d44-4b50-8888-8dd25736052a","webhook_url":"<string>"}'
};

fetch('https://api.creatify.ai/api/text_to_speech/', options)
  .then(response => response.json())
  .then(response => console.log(response))
  .catch(err => console.error(err));
```

Figura A27: Ejemplo de llamada Creatify

### 1.5 Características técnicas

Parámetro	PRO
Precios (se paga por año, precio por mes)	42.97€ (2400 créditos)
Tiempo de vídeo consumible al mes	20 mins
Tiempo de Streaming consumible al mes	-
Tiene Streaming	No
Streaming con SDK	No
Tiene traducción de video	No
Resolución videos de avatar basado en foto	No
Resolución vídeos avatar	4k
Tiempo máximo de video	10 mins
Sincronización labial	Normal
Número avatares	+700
Avatares Personales	3
Voces	+170
Expresiones del avatar	No
Clonado de voz	NO
Idiomas soportados	+29
Entrada alternativa	Audio
Licencia y uso comercial	Comercial
Calidad API (Documentación)	Alta
Velocidad de generación de vídeo	Alta

Tabla A30: Características Creatify

---

# Normalización de los datos

---

## 1.1 Normalización de columnas para el sistema experto basado en reglas

Antes de poder trabajar con los datos obtenidos de los proveedores, se tienen que normalizar ya que muchos de ellos ofrecen la información según sus criterios o escalas. Para ellos, se decide normalizar los resultados de los proveedores de la siguiente manera para después poder trabajar con una lógica para las reglas del sistema experto.

### 1. Columna: “Precio (€/mes)”

- **Formato:** Decimal.

### 2. Columna: “Vídeo mensual (min)”

- **Formato:** Decimal
- **Criterio:**
  - Valores como “Ilimitado” se transforman en un valor alto estandarizado (por ejemplo, 10000).
  - Vacíos o no definidos se convierten en 0.

### 3. Columna: “Streaming mensual (min)”

- **Formato:** Decimal
- **Criterio:**
  - Valores como “Ilimitado” se transforman en un valor alto estandarizado (por ejemplo, 10000).
  - Vacíos o no definidos se convierten en 0.

### 4. Columna: “Tiene Streaming”

- **Formato:** 0 (No), 1 (Sí)

### 5. Columna: “Streaming con SDK”

- **Formato:** 0 (No), 1 (Sí)

### 6. Columna: “Traducción”

- **Formato:** 0 (No), 1 (Sí)

### 7. Columna: “Resolución”

- **Formato:**
  - 0 = 720p

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

- 1 = 1080p
- 2 = 4K

- **Criterio:** No especificado = "0"

### 8. Columna: "Duración máxima vídeo"

- **Formato:** Decimal
- **Criterio:**
  - Valores como "5 segundos" se transforman a 0.08 min
  - "Ilimitado" → 10000
  - Sin definir → 5 minutos

### 9. Columna: "Sincronización Labial"

- **Formato:**
  - 0 = BAJA
  - 1 = NORMAL
  - 2 = ALTA

### 10. Columna: "Clonado de Voz"

- **Formato:** 0 (No), 1 (Sí)
- **Criterio:** Se asigna 1 si el proveedor ofrece clonación de una o más voces. Se asigna 0 si no ofrece o si está indicado como "No definido".

### 11. Columna: "Expresiones del avatar"

- **Formato:** 0 (No), 1 (Sí)
- **Criterio:** Se asigna "1" si existe configuración de expresiones, aunque no se detalle cuáles. "0" si el campo es "No", "No configurable" o está vacío.

### 12. Columnas numéricas con símbolo "+" (ej. "+170")

- **Formato:** Decimal
- **Criterio:** Se elimina el signo y se toma el valor numérico conocido. Si el campo es "No definido" o vacío, se asigna 0.
- **Columnas afectadas:**
  - "Número avatares"
  - "Avatares Personales"
  - "Voces"
  - "Idiomas soportados"

### 13. Columna: "Entrada alternativa"

- **Formato:**
  - 0 = Solo texto
  - 1 = Audio
  - 2 = Audio + imagen/vídeo

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

- **Criterio:** Se evalúa el contenido textual y se asigna el valor según la combinación de entradas.

### 14. Columna: "Licencia y uso comercial"

- **Formato:** 0 (No comercial), 1 (Comercial)
- **Criterio:** Se asigna 1 si el proveedor permite uso comercial. Caso contrario, se asigna 0.

### 15. Columna: "Calidad API (Documentación)"

- **Formato:**
  - 0 = BAJA
  - 1 = NORMAL
  - 2 = ALTA

### 16. Columna: "Velocidad de generación de vídeo"

- **Formato:**
  - 0 = BAJA
  - 1 = NORMAL
  - 2 = ALTA
- **Criterios específicos:**
  - "25s-1min", "Normal", "Media", "1 minuto", "No especifica" → 1
  - "300ms latencia", "1 segundo latencia", "Alta" → 2
  - "5 min por 1 min procesado", "Baja" → 0

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

Proveedor	Plan	Precio (€/mes)	Vídeo mensual (min)	Streaming mensual (min)	Tiene Streaming	Streaming con SDK	Traducción	Resolución	Duración máxima vídeo	Sincronización labial	Nº Avatares	Avatares Personales	Voces	Expresiones	Clonado de Voz	Idiomas Soportados	Entrada Alternativa	Licencia Comercial	Calidad API	Velocidad Generación
D-ID	Build	12,63	16	32	Sí	Sí	Sí	1080p	5 min	Normal	0	1	127+	Sí	Sí	119	Audio	No comercial	Normal	Baja
D-ID	Launch	30,71	45	90	Sí	Sí	Sí	1080p	5 min	Normal	111	3	127+	Sí	Sí	119	Audio	Comercial	Normal	Media
D-ID	Scale	121,6	200	400	Sí	Sí	Sí	1080p	5 min	Normal	111	5	127+	Sí	Sí	119	Audio	Comercial	Normal	Alta
Synthesia	Starter	16	10		No	No	No	720p	5 min	Alta	125	3	127+	No	No	140	Audio	No comercial	Baja	Media
Synthesia	Creator	58	30		No	No	No	1080p	5 min	Alta	180	5	127+	No	No	140	Audio	No comercial	Baja	Media
HeyGen	Pro	87,65	100	500	Sí	Sí	No	1080p	5 min	Alta	2868	3	1855	Sí	No	175	Audio	Comercial	Alta	25s–1min
HeyGen	Scale	292,16	660	3300	Sí	Sí	Sí	4k	30 min	Alta	2868	10	1855	Sí	No definido	175	Audio	Comercial	Alta	25s–1min
Elay	Basic	20,22	15		No	No	Sí	1080p	5 min	Normal	+80	No	+450	No	No definido	+75	Audio	Comercial	Alta	25s–1min
Elay	Advance	51,88	100		No	No	Sí	4k	30 min	Normal	+80	No	+450	No	No definido	+75	Audio	Comercial	Alta	25s–1min
Colossyan	Business	61,15	Ilimitado		No	No	Sí	1080p	10 min	Normal	+170	10	70	No	2	70	Audio	Comercial	Bajo	No definido
Speechify	Genérico				No		No	-	-	-	-	-	+1000	No	Sí	+50	-	Comercial	Bajo	300ms latencia
Tavus	Starter	51,75	10	100	Sí	No	No	1080p	20 min	Alta	25	3	25	No	Sí	+30	No	Comercial	Normal	1s latencia
Tavus	Growth	348,25	100	500	Sí	No	No	1080p	60 min	Alta	+100	7	+100	No	Sí	+30	No	Comercial	Normal	1s latencia
Runway	API Usage	0,22	Sin límite		No	Sí	No	720p	5s	-	No	No	No	No	No	No	Imagen, vídeo	Comercial	Normal	No especifica
A2E	Pay as You Go	8,77	10	40	Sí	No	No	1080p	5 min	Alta	-	1	-	Sí	Sí	-	Audio	No comercial	Buena	5 min por 1 min
A2E	Dedicated Line	526,05	694	2777	Sí	No	No	1080p	5 min	Alta	-	3	-	Sí	Sí	-	Audio	Comercial	Buena	Media
AI Studios	Personal	21,13	Ilimitado		Sí	Sí	No	1080p	10 min	Normal	+80	3	+100	No	Sí	+80	Audio	Comercial	Baja	No especifica
AI Studios	Equipo	158,49	Ilimitado		Sí	Sí	Sí	1080p	30 min	Normal	+80	5	+100	No	Sí	+80	Audio	Comercial	Baja	No especifica
AKOOL	PRO	18,47	10	60	Sí	Sí	Sí	1080p / 4K	-	Alto*	+60	3	-	No	Sí	+155	No	Comercial	Normal	No especifica
AKOOL	PRO MAX	69,48	40	340	Sí	Sí	Sí	1080p / 4K	-	Alto*	+60	5	-	No	Sí	+155	No	Comercial	Normal	No especifica
AKOOL	STUDIO	307,83	200	2000	Sí	Sí	Sí	1080p / 4K	-	Alto*	+60	10	-	No	Sí	+155	No	Comercial	Normal	No especifica
Vidnoz	PRO	69,27	250		No	No	No	-	-	Normal	+50	No	-	No	Sí	+100	Audio	Comercial	Baja	No especifica
Vidnoz	ESCALA	262,16	1500		No	No	No	-	-	Normal	+50	No	-	No	Sí	+100	Audio	Comercial	Baja	No especifica
Pipio	PRO	14,06	10		No	No	Sí	1080p	-	Normal	+60	2	+140	No	Sí	+40	Audio	Comercial	Baja	Normal
Pipio	TEAM	505,11	500		No	No	Sí	4k	-	Normal	+60	2	+140	No	Sí	+40	Audio	Comercial	Baja	Alta
Creatify	PRO	42,97	20		No	No	No	4k	10 min	Normal	+700	3	+170	No	NO	+29	Audio	Comercial	Alta	Alta

Tabla A31: TABLA GENERAL PROVEEDORES (SIN NORMALIZAR)

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

Proveedor	Plan	Precio (€/mes)	Video mensual (min)	Streaming mensual (min)	Tiene Streaming	Streaming con SDK	Traducción	Resolución	Duración máxima vídeo	Sincronización Labial	Nº Avatares	Avatares Personales	Voces	Expresiones	Clonado de Voz	Idiomas Soportados	Entrada Alternativa	Licencia Comercial	Calidad API	Velocidad Generación
D-ID	Build	12,63	16	32	1	1	1	1	5	1	0	1	127	1	1	119	1	0	1	0
	Launch	30,71	45	90	1	1	1	1	5	1	111	3	127	1	1	119	1	1	1	1
	Scale	121,6	200	400	1	1	1	1	5	1	111	5	127	1	1	119	1	1	1	2
Synthesia	Starter	16	10	0	0	0	0	0	5	2	125	3	127	0	0	140	1	0	0	1
Synthesia	Creator	58	30	0	0	0	0	1	5	2	180	5	127	0	0	140	1	0	0	1
HeyGen	Pro	87,65	100	500	1	1	0	1	5	2	2868	3	1855	1	0	175	1	1	2	1
HeyGen	Scale	292,16	660	3300	1	1	1	2	30	2	2868	10	1855	1	0	175	1	1	2	1
Elay	Basic	20,22	15	0	0	0	1	1	5	1	80	0	450	0	0	75	1	1	2	1
Elay	Advance	51,88	100	0	0	0	1	2	30	1	80	0	450	0	0	75	1	1	2	1
Colossyan	Business	61,15	10000	0	0	0	1	1	10	1	170	10	70	0	1	70	1	1	0	1
Speechify	Genérico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	1	50	0	1	0	2
Tavus	Starter	51,75	10	100	1	0	0	1	20	2	25	3	25	0	1	30	0	1	1	2
Tavus	Growth	348,25	100	500	1	0	0	1	60	2	100	7	100	0	1	30	0	1	1	2
Runway	API Usage	0,22	10000	0	0	1	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1
A2E	Pay as You Go	8,77	10	40	1	0	0	1	5	2	0	1	0	1	1	0	1	0	2	0
A2E	Dedicated Line	526,05	694	2777	1	0	0	1	5	2	0	3	0	1	1	0	1	1	2	1
AI Studios	Personal	21,13	10000	0	1	1	0	1	10	1	80	3	100	0	1	80	1	1	0	1
AI Studios	Equipo	158,49	10000	0	1	1	1	1	30	1	80	5	100	0	1	80	1	1	0	1
AKOOL	PRO	18,47	10	60	1	1	1	2	5	2	60	3	0	0	1	155	0	1	1	1
AKOOL	PRO MAX	69,48	40	340	1	1	1	2	5	2	60	5	0	0	1	155	0	1	1	1
AKOOL	STUDIO	307,83	200	2000	1	1	1	2	5	2	60	10	0	0	1	155	0	1	1	1
Vidnoz	PRO	69,27	250	0	0	0	0	0	5	1	50	0	0	0	1	100	1	1	0	1
Vidnoz	ESCALA	262,16	1500	0	0	0	0	0	5	1	50	0	0	0	1	100	1	1	0	1
Pipio	PRO	14,06	10	0	0	0	1	1	5	1	60	2	140	0	1	40	1	1	0	1
Pipio	TEAM	505,11	500	0	0	0	1	2	5	1	60	2	140	0	1	40	1	1	0	2
Creatify	PRO	42,97	20	0	0	0	0	2	10	1	700	3	170	0	0	29	1	1	1	2

Tabla A32: TABLA GENERAL PROVEEDORES (NORMALIZADA)

## 1.2 Sistema de reglas. Cálculo de la Similitud Total en el Sistema Experto Basado en Reglas

Este apartado define las reglas del sistema experto basado en reglas.

Se define el concepto regla “Similitud” a la afinidad de una característica técnica con la decisión tomada por el usuario. Por ejemplo, si un usuario selecciona un precio de 30€ y el proveedor analizado tiene un precio de 20€, esta característica tendrá una similitud baja ( $30€ > 20€ \rightarrow$  Similitud baja).

La similitud debe estar normalizada en un rango entre  $[0, 1]$ , donde 0 es una similitud deficiente y 1 es una similitud idónea.

A continuación se muestra las reglas que se utilizarán en este sistema experto de reglas para cada una de las especificaciones técnicas.

### 1. Columna: “Precio (€/mes)”

- Si  $Proveedor \leq Elección \rightarrow 1$
- Si  $Proveedor > Elección \rightarrow MAX(0, 1 - ((Proveedor - Elección)/Proveedor))$

### 2. Columna: “Vídeo mensual (min)”

- Si  $Proveedor \geq Elección \rightarrow 1$
- Si  $Proveedor < Elección \rightarrow MAX(0, 1 - ((Elección - Proveedor)/Elección))$

### 3. Columna: “Streaming mensual (min)”

- Si  $Proveedor \geq Elección \rightarrow 1$
- Si  $Proveedor < Elección \rightarrow MAX(0, 1 - ((Elección - Proveedor)/Elección))$

### 4. Columna: “Tiene Streaming”

- Si  $Elección == Proveedor \rightarrow 1$
- Si  $Elección <> Proveedor \rightarrow 0$

### 5. Columna: “Streaming con SDK”

- Si  $Elección == Proveedor \rightarrow 1$
- Si  $Elección <> Proveedor \rightarrow 0$

### 6. Columna: “Traducción”

- Si  $Elección == Proveedor \rightarrow 1$
- Si  $Elección <> Proveedor \rightarrow 0$

### 7. Columna: “Resolución”

- Si  $(Elección > Proveedor) \rightarrow 0$
- Si  $(Elección \leq Proveedor) \rightarrow 1$

En este caso, por ejemplo, si Selección = 1080p:

Proveedores que ofrezcan 720p  $\rightarrow 0$



## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

*Proveedores que ofrezcan 1080p  $\rightarrow 1$*

*Proveedores que ofrezcan 4K  $\rightarrow 1$*

### 8. Columna: "Duración máxima vídeo"

- *Si Proveedor  $\geq$  Elección  $\rightarrow 1$*
- *Si Proveedor  $<$  Elección  $\rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor})/\text{Elección}))$*

### 9. Columna: "Sincronización Labial"

- *Si (Elección  $>$  Proveedor)  $\rightarrow 0$*
- *Si (Elección  $\leq$  Proveedor)  $\rightarrow 1$*

*En este caso, por ejemplo, si Selección = NORMAL:*

*Proveedores que ofrezcan BAJA  $\rightarrow 0$*

*Proveedores que ofrezcan NORMAL  $\rightarrow 1$*

*Proveedores que ofrezcan ALTA  $\rightarrow 1$*

### 10. Columna: "Clonado de Voz"

- *Si Elección  $=$  Proveedor  $\rightarrow 1$*
- *Si Elección  $<>$  Proveedor  $\rightarrow 0$*

### 11. Columna: "Expresiones del avatar"

- *Si Elección  $=$  Proveedor  $\rightarrow 1$*
- *Si Elección  $<>$  Proveedor  $\rightarrow 0$*

### 12. Columnas numéricas con símbolo "+" (ej. "+170")

- *Si Proveedor  $\geq$  Elección  $\rightarrow 1$*
- *Si Proveedor  $<$  Elección  $\rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor})/\text{Elección}))$*
- **Columnas afectadas:**
  - "Número avatares"
  - "Avatares Personales"
  - "Voces"
  - "Idiomas soportados"

### 13. Columna: "Entrada alternativa"

- *Si Elección  $=$  Proveedor  $\rightarrow 1$*
- *Si Elección  $<>$  Proveedor  $\rightarrow 0$*

### 14. Columna: "Licencia y uso comercial"

- *Si Elección  $=$  Proveedor  $\rightarrow 1$*
- *Si Elección  $<>$  Proveedor  $\rightarrow 0$*

### 15. Columna: "Calidad API (Documentación)"

- *Si (Elección  $>$  Proveedor)  $\rightarrow 0$*
- *Si (Elección  $\leq$  Proveedor)  $\rightarrow 1$*

*En este caso, por ejemplo, si Selección = NORMAL:*

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

*Proveedores que ofrezcan BAJA  $\rightarrow 0$*

*Proveedores que ofrezcan NORMAL  $\rightarrow 1$*

*Proveedores que ofrezcan ALTA  $\rightarrow 1$*

### 16. Columna: "Velocidad de generación de vídeo"

- *Si (Elección > Proveedor)  $\rightarrow 0$*
- *Si (Elección  $\leq$  Proveedor)  $\rightarrow 1$*

*En este caso, por ejemplo, si Selección = NORMAL:*

*Proveedores que ofrezcan BAJA  $\rightarrow 0$*

*Proveedores que ofrezcan NORMAL  $\rightarrow 1$*

*Proveedores que ofrezcan ALTA  $\rightarrow 1$*

Cada característica técnica irá asociada a un peso según su importancia en el sistema. Por ejemplo, el precio del proveedor puede ser determinante en muchos casos y tendrá un peso mayor que el tiempo máximo de vídeo, por ejemplo. Estas características técnicas deben ir ajustadas con su peso.

Los pesos tomarán estos valores:

**IMPORTANTÍSIMO:** 1

**ALTO:** 0.8

**MEDIO:** 0.5

**BAJO:** 0.3

**MUY BAJO:** 0.2

**DESPRECIABLE:** 0.1

De modo que, finalmente, obtendremos la fórmula general de la Similitud Total, es decir, la similitud obtenida multiplicada por el peso de la característica analizada.

### Fórmula General:

$$SimilitudTotal = \sum (Similitud\_i \times Peso\_i)$$

Donde:

- *Similitud<sub>i</sub>* es la similitud individual del atributo *i*, normalizada entre 0 y 1.
- *Peso<sub>i</sub>* es el peso asignado a ese atributo según su importancia.

El **máximo de similitud** que se podrá obtener en cada prueba dependerá de las características técnicas elegidas y su peso. Si sólo se elige la característica técnica "Precio" y su peso asociado es 1, su máxima similitud será  $1 \times 1 = 1$ , nunca se podrá superar este valor.

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

### Ponderación por Característica Técnica

Atributo	Peso	Fórmula de Similitud Individual
<b>Licencia comercial</b>	IMPORTANTÍSIMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Elección == Proveedor <math>\rightarrow 1</math></li> <li>• Si Elección <math>\neq</math> Proveedor <math>\rightarrow 0</math></li> </ul>
<b>Precio</b>	IMPORTANTÍSIMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Proveedor <math>\leq</math> Elección <math>\rightarrow 1</math></li> <li>• Si Proveedor <math>&gt;</math> Elección <math>\rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Proveedor} - \text{Elección}) / \text{Proveedor}))</math></li> </ul>
<b>Tiene streaming</b>	MUY ALTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Elección == Proveedor <math>\rightarrow 1</math></li> <li>• Si Elección <math>\neq</math> Proveedor <math>\rightarrow 0</math></li> </ul>
<b>Calidad API</b>	MUY ALTO	$1 - \text{abs}(\text{valor\_usuario} - \text{v\_proveedor})/2$
<b>Clonado de voz</b>	MUY ALTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Elección == Proveedor <math>\rightarrow 1</math></li> <li>• Si Elección <math>\neq</math> Proveedor <math>\rightarrow 0</math></li> </ul>
<b>Resolución del video</b>	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si (Elección <math>&gt;</math> Proveedor) <math>\rightarrow 0</math></li> <li>• Si (Elección <math>\leq</math> Proveedor) <math>\rightarrow 1</math></li> </ul>
<b>Minutos de video/mes</b>	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Proveedor <math>\geq</math> Elección <math>\rightarrow 1</math></li> <li>• Si Proveedor <math>&lt;</math> Elección <math>\rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor}) / \text{Elección}))</math></li> </ul>
<b>Minutos de streaming/mes</b>	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Proveedor <math>\geq</math> Elección <math>\rightarrow 1</math></li> <li>• Si Proveedor <math>&lt;</math> Elección <math>\rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor}) / \text{Elección}))</math></li> </ul>
<b>Traducción automática</b>	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Elección == Proveedor <math>\rightarrow 1</math></li> <li>• Si Elección <math>\neq</math> Proveedor <math>\rightarrow 0</math></li> </ul>
<b>Sincronización labial</b>	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si (Elección <math>&gt;</math> Proveedor) <math>\rightarrow 0</math></li> <li>• Si (Elección <math>\leq</math> Proveedor) <math>\rightarrow 1</math></li> </ul> <p>En este caso, por ejemplo, si Selección = NORMAL:</p> <p>Proveedores que ofrezcan BAJA <math>\rightarrow 0</math></p> <p>Proveedores que ofrezcan NORMAL <math>\rightarrow 1</math></p> <p>Proveedores que ofrezcan ALTA <math>\rightarrow 1</math></p>
<b>Nº Avatares</b>	MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si Proveedor <math>\geq</math> Elección <math>\rightarrow 1</math></li> </ul>

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\text{Proveedor} &lt; \text{Elección} \rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor})/\text{Elección}))</math></li> </ul>
<b>Expresiones del avatar</b>	BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\text{Elección} == \text{Proveedor} \rightarrow 1</math></li> <li>• Si <math>\text{Elección} &lt; &gt; \text{Proveedor} \rightarrow 0</math></li> </ul>
<b>Avatares personales</b>	MUY BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\text{Proveedor} \geq \text{Elección} \rightarrow 1</math></li> <li>• Si <math>\text{Proveedor} &lt; \text{Elección} \rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor})/\text{Elección}))</math></li> </ul>
<b>Número de voces</b>	DESPRECIABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\text{Proveedor} \geq \text{Elección} \rightarrow 1</math></li> <li>• Si <math>\text{Proveedor} &lt; \text{Elección} \rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor})/\text{Elección}))</math></li> </ul>
<b>Idiomas soportados</b>	DESPRECIABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\text{Proveedor} \geq \text{Elección} \rightarrow 1</math></li> <li>• Si <math>\text{Proveedor} &lt; \text{Elección} \rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor})/\text{Elección}))</math></li> </ul>
<b>Duración máxima de video</b>	DESPRECIABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\text{Proveedor} \geq \text{Elección} \rightarrow 1</math></li> <li>• Si <math>\text{Proveedor} &lt; \text{Elección} \rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor})/\text{Elección}))</math></li> </ul>
<b>Entrada alternativa</b>	DESPRECIABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\text{Elección} == \text{Proveedor} \rightarrow 1</math></li> <li>• Si <math>\text{Elección} &lt; &gt; \text{Proveedor} \rightarrow 0</math></li> </ul>
<b>SDK de streaming</b>	DESPRECIABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>\text{Elección} == \text{Proveedor} \rightarrow 1</math></li> <li>• Si <math>\text{Elección} &lt; &gt; \text{Proveedor} \rightarrow 0</math></li> </ul>
<b>Velocidad de generación</b>	DESPRECIABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>(\text{Elección} &gt; \text{Proveedor}) \rightarrow 0</math></li> <li>• Si <math>(\text{Elección} \leq \text{Proveedor}) \rightarrow 1</math></li> </ul> <p>En este caso, por ejemplo, si Selección = NORMAL:</p> <p style="padding-left: 40px;">Proveedores que ofrezcan BAJA <math>\rightarrow 0</math></p> <p style="padding-left: 40px;">Proveedores que ofrezcan NORMAL <math>\rightarrow 1</math></p> <p style="padding-left: 40px;">Proveedores que ofrezcan ALTA <math>\rightarrow 1</math></p>

Tabla A33: Reglas y pesos

### 1.3 Caso de ejemplo

Para poder probar las distintas casuísticas, se recomienda utilizar el documento “**Tabla Proveedores Normalizada (2025\_V1).xls**” para visualizar mejor los resultados y probar nuevas configuraciones sobre los distintos proveedores.

#### Analizamos el Proveedor D-ID, Plan LAUNCH

Imaginemos que un usuario quiere obtener el mejor proveedor según estas características:

- 1) Licencia Comercial → Sí.
- 2) Precio  $\leq 50\text{€}$  / mes
- 3) Tiene Streaming → Sí
- 4) Tiempo de generación de vídeo al mes  $\geq 50$  minutos
- 5) Tiempo de generación de vídeo streaming al mes  $\geq 100$  minutos
- 6) Clonado de voz → Sí
- 7) Números de avatares ofrecidos  $\geq 100$

Vamos a aplicar la ponderación según los pesos asignados en la tabla <PONER TABLA> para el caso de **D-ID** y su Plan **LAUNCH**.

- 1) **Licencia comercial** (Elección → Sí || Proveedor → Sí):

a) Peso = **IMPORTANTÍSIMO (1)**

b) Fórmula de similitud:

- Si Elección == Proveedor → 1 (CUMPLE CRITERIO)
- Si Elección  $\neq$  Proveedor → 0

c) **Total** =  $1 * 1 = 1$

- 2) **Precio** (Elección → 50€ || Proveedor → 30.71€):

a) Peso = **IMPORTANTÍSIMO (1)**

b) Fórmula de similitud:

- Si Proveedor  $\leq$  Elección → 1 (CUMPLE CRITERIO)
- Si Proveedor  $>$  Elección →  $MAX(0, 1 - ((Proveedor - Elección)/Proveedor))$

c) **Total** =  $1 * 1 = 1$

- 3) **Tiene Streaming** (Elección → Sí || Proveedor → Sí):

a) Peso = **ALTO (0.8)**

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

b) Fórmula de similitud:

- Si Elección == Proveedor  $\rightarrow 1$  (CUMPLE CRITERIO)
- Si Elección  $\neq$  Proveedor  $\rightarrow 0$

c) **Total** =  $0.8 * 1 = 0.8$

4) **Tiempo de generación de vídeo al mes** (Elección  $\rightarrow$  50 minutos || Proveedor  $\rightarrow$  45 minutos)

a) Peso = **MEDIO (0.5)**

b) Fórmula de similitud:

- Si Proveedor  $\geq$  Elección  $\rightarrow 1$
- Si Proveedor < Elección  $\rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor}) / \text{Elección}))$  (CUMPLE CRITERIO)

c) **Total** =  $0.5 * \text{MAX}(0, 1 - ((50 - 45) / 50)) = 0.5 * \text{MAX}(0, 0.9) = 0.5 * 0.9 = 0.45$

5) **Tiempo de generación de vídeo streaming al mes** (Elección  $\rightarrow$  100 minutos || Proveedor  $\rightarrow$  90 minutos)

a) Peso = **MEDIO (0.5)**

b) Fórmula de similitud:

- Si Proveedor  $\geq$  Elección  $\rightarrow 1$
- Si Proveedor < Elección  $\rightarrow \text{MAX}(0, 1 - ((\text{Elección} - \text{Proveedor}) / \text{Elección}))$  (CUMPLE CRITERIO)

c) **Total** =  $0.5 * \text{MAX}(0, 1 - ((100 - 90) / 100)) = 0.5 * \text{MAX}(0, 0.9) = 0.5 * 0.9 = 0.45$

6) **Clonado de voz** (Elección  $\rightarrow$  SÍ || Proveedor  $\rightarrow$  SÍ)

a) Peso = **ALTO (0.8)**

b) Fórmula de similitud:

- Si Elección == Proveedor  $\rightarrow 1$  (CUMPLE CRITERIO)
- Si Elección  $\neq$  Proveedor  $\rightarrow 0$

c) **Total** =  $0.8 * 1 = 0.8$

7) **Nº Avatares Ofrecidos** (Elección  $\rightarrow$  100 || Proveedor  $\rightarrow$  111)

a) Peso = **MEDIO (0.5)**

b) Fórmula de similitud:

- Si Proveedor  $\geq$  Elección  $\rightarrow 1$  (CUMPLE CRITERIO)

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

- Si Proveedor < Elección → MAX (0, 1 - ((Elección - Proveedor)/Elección))

c) **Total** = 0.5 \* 1 = **0.5**

**SimilitudTotal** = 1 + 1 + 0.8 + 0.45 + 0.45 + 0.8 + 0.5 = **5**

A continuación se muestra la tabla obtenida en “Tabla Proveedores Normalizada (2025\_V1).xlsx” con los inputs de este ejercicio:

	Plan	Precio (€/mes)	Vídeo mensual (min)	Streaming mensual (min)	Tiene Streaming	Streaming con SDK	Traducción	Resolución	Duración máxima vídeo	Sincronización Labial	No Avatares	Avatares Personales	Voces	Expresiones	Clonado de Voz	Idiomas soportados	Entrada Alternativa	Licencia Comercial	Calidad API	Velocidad Generación	SIMILITUD TOTAL
D-ID	Build	1	0,32	0,32	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2,92
D-ID	Launch	1	0,9	0,9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	5
D-ID	Scale	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4,1
Synthesia	Starter	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6
Synthesia	Creator	0,84	0,6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,64
HeyGen	Pro	0,247	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3,55
HeyGen	Scale	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3,3
Elay	Basic	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2,55
Elay	Advance	0,9624	1	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2,86
Colossyan	Business	0,777	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3,58
Speechify	Genérico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2,8
Tavus	Starter	0,965	0,2	1	1	0	0	0	0	0	0,25	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4,29
Tavus	Growth	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4,1
Runway	API Usage	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2,5
A2E	Pay as You Go	1	0,2	0,4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2,9
A2E	Dedicated Line	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3,6
AI Studios	Personal	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4,5
AI Studios	Equipo	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3,5
AKOOL	PRO	1	0,2	0,6	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4,3
AKOOL	PRO MAX	0,6104	0,8	1	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4,41
AKOOL	STUDIO	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3,9
Vidnoz	PRO	0,6146	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3,16
Vidnoz	ESCALA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2,55
Pipio	PRO	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3,2
Pipio	TEAM	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2,6
Creatify	PRO	1	0,4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2,7
	PESO	IMPORTANTÍSIMO	MEDIO	MEDIO	ALTO	DESPRECIABLE	MEDIO	MEDIO	DESPRECIABLE	MEDIO	MEDIO	MUY BAJO	DESPRECIABLE	BAJO	ALTO	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE	IMPORTANTÍSIMO	ALTO	DESPRECIABLE	
		1	0,5	0,5	0,8	0,1	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,2	0,1	0,3	0,8	0,1	0,1	1	0,8	0,1	

Tabla A34: Tabla Proveedores Normalizadas (2025\_V1)

Se puede observar, que el proveedor D-ID con el plan Launch es el que mejor nota a obtenido en Similitud Total (5, rotulado en azul) sobre los demás.

## Apéndice A: ESTUDIO DEL ARTE

Proveedor	Plan	Precio (sim = 1 si ≤ 50€, si >: max(0, 1 - (p-50)/50))   peso = 0.15	Vídeo (sim = 1 si ≥ 50, si <: v/50)   peso = 0.05	Streaming (sim = 1 si ≥ 100, si <: v/100)   peso = 0.05	Licencia comercial (sim = 1 si igual, 0 si distinto)   peso = 0.15	Clonado de voz (sim = 1 si igual, 0 si distinto)   peso = 0.10	Tiene streaming (sim = 1 si igual, 0 si distinto)   peso = 0.10	Similitud total suma(sim_i × peso_i)
D-ID	Launch	0,15	0,045	0,045	0,15	0,1	0,1	0,59
Tavus	Starter	0,145	0,01	0,05	0,15	0,1	0,1	0,555
AI Studios	Personal	0,15	0,05	0	0,15	0,1	0,1	0,55
AKOOL	PRO	0,15	0,01	0,03	0,15	0,1	0,1	0,54
AKOOL	PRO MAX	0,092	0,04	0,05	0,15	0,1	0,1	0,532
AKOOL	STUDIO	0	0,05	0,05	0,15	0,1	0,1	0,45
Tavus	Growth	0	0,05	0,05	0,15	0,1	0,1	0,45
D-ID	Scale	0	0,05	0,05	0,15	0,1	0,1	0,45
A2E	Dedicated	0	0,05	0,05	0,15	0,1	0,1	0,45
Colossyan	Business	0,117	0,05	0	0,15	0,1	0	0,417
Pipio	PRO	0,15	0,01	0	0,15	0,1	0	0,41
AI Studios	Equipo	0	0,05	0	0,15	0,1	0,1	0,4
Speechify	Genérico	0,15	0	0	0,15	0,1	0	0,4
Vidnoz	PRO	0,092	0,05	0	0,15	0,1	0	0,392
HeyGen	Pro	0,037	0,05	0,05	0,15	0	0,1	0,387
D-ID	Build	0,15	0,016	0,016	0	0,1	0,1	0,382
A2E	Pay as You	0,15	0,01	0,02	0	0,1	0,1	0,38
Runway	API Usage	0,15	0,05	0	0,15	0	0	0,35
HeyGen	Scale	0	0,05	0,05	0,15	0	0,1	0,35
Elay	Advance	0,144	0,05	0	0,15	0	0	0,344
Creatify	PRO	0,15	0,02	0	0,15	0	0	0,32
Elay	Basic	0,15	0,015	0	0,15	0	0	0,315
Vidnoz	ESCALA	0	0,05	0	0,15	0,1	0	0,3
Pipio	TEAM	0	0,05	0	0,15	0,1	0	0,3
Synthesia	Starter	0,15	0,01	0	0	0	0	0,16
Synthesia	Creator	0,126	0,03	0	0	0	0	0,156

Tabla A35: Tabla Proveedores Normalizadas (2025\_V1) – Resultados Similitud



## 1.4 Proveedor seleccionado para el proyecto

El proveedor seleccionado para el proyecto mediante el sistema experto basado en reglas ha sido D-ID [9], en su modalidad Launch, al obtener una similitud total de 0.59 respecto a los requisitos establecidos en el caso de entrada.

Las entradas al sistema fueron estas:

Criterios de Selección	Valor
Precio (Euros)	50
Tiempo de Vídeo al Mes (minutos)	50
Tiempo de Vídeo Streaming al mes (minutos)	100
Tiene Streaming	SÍ
Streaming con SDK	
Tiene Traducción de Vídeos	
Resolución	
Duración máxima del vídeo (minutos)	
Sincronización Labial	
Nº Avatares que ofrece el Proveedor	100
Avatares Personalizados	
Nº Voces que ofrece el Proveedor	
Permitir expresiones en el Avatar	
Voces Personalizadas (Clonado)	SÍ
Idiomas Soportados	
Entrada Alternativa	
Licencia Comercial	SÍ
Calidad de la API	
Velocidad Generación de Vídeo	

Tabla A36: Tabla Proveedores Normalizadas (2025\_V1) – Entradas al sistema

---

## Proveedores fuera de estudio

---

Este apartado identifica a los proveedores que no entran dentro del estudio del arte; los motivos son dos: no tienen API o es necesaria invitación para poder utilizar la API.

- ➔ Fliki.ai: <https://fliki.ai/enterprise/text-to-speech-api>
  - Requiere autenticación privada para usar la API.
- ➔ Zebracat.ai: <https://www.zebracat.ai/>
  - No tiene API
- ➔ InVideo.io: <https://invideo.io/ai/ai-image-generator/>
  - No tiene API.
- ➔ Picsart.com: <https://picsart.com/blog/api-program/>
  - Requiere invitación para usar la API
- ➔ SoulsMachines: <https://soulsmachines.com>
  - No tiene API.

---

# Especificación de requisitos

---

## 2.1 Introducción

Este apartado recoge los requisitos funcionales y particulares que definen el comportamiento esperado del sistema a desarrollar. Estos requisitos sirven como base para el diseño, implementación y validación de la aplicación.

## 2.2 Objetivos generales

El objetivo principal del proyecto es desarrollar una aplicación que permita la creación de vídeos utilizando avatares realistas basados en inteligencia artificial, excluyendo avatares animados o modelos 3D.

La aplicación permitirá difundir estos vídeos en redes sociales o ser descargados a disco duro.

El usuario externo a la aplicación podrá interactuar con un avatar en tiempo real que le asesorará sobre un tema específico.

La aplicación deberá permitir la creación de avatares personales con la imagen y voz que le indiquemos.

Existirá un usuario “experto” que podrá añadir o eliminar proveedores registrados en el sistema, del mismo modo que podrá introducir los pesos (la importancia) de cada característica técnica (como duración de vídeo o precio) y podrá analizar qué proveedor es el óptimo según las entradas indicadas al sistema.

## 2.3 Catálogo de requisitos

### REQUISITOS FUNCIONALES

- **R.F.-1 Inicio de sesión (Login):** Tanto el usuario “admin” como el “experto” deben ingresar a la aplicación.
- **R.F.-2 Creación de vídeos:** El usuario “admin” tiene acceso a esta pantalla. Aquí se podrá crear los vídeos eligiendo un avatar, una voz, el texto o audio que el avatar ejecutará y un fondo. Una vez creado, el vídeo deberá aparecer en la pantalla de Gestión de Vídeos.
- **R.F.-3 Gestión de Vídeos:** El usuario “admin” podrá gestionar los vídeos creados con anterioridad en la pantalla “Gestión de vídeos”, permitiendo ver si

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

el vídeo está listo, descargarlo o publicado en la red social X (Twitter). También puede eliminar el vídeo del sistema.

- **R.F.-4 Configurar el comportamiento del Avatar en Tiempo Real:** El usuario “admin” puede configurar el aspecto, la voz y el comportamiento que tendrá el avatar en tiempo real.
- **R.F.-5 Conversación con Avatar en Tiempo Real:** El usuario externo puede mantener sesiones de conversación en tiempo real con el avatar, que responderá según sus parámetros configurados.
- **R.F.-6 Buscar Proveedor Óptimo:** El usuario “experto” usa el sistema experto basado en reglas para obtener el mejor proveedor según los parámetros introducidos en esta pantalla.
- **R.F.-7 Edición de Proveedores:** El usuario “experto” puede añadir, eliminar o editar proveedores en esta pantalla.
- **R.F.8 Configuración de pesos:** El usuario “experto” puede configurar los pesos de las características técnicas en esta pantalla, que tendrá impacto a la hora de obtener el proveedor óptimo.

### REQUISITOS PARTICULARES

- **R.P.-1:** Para una mayor capacidad de control, se priorizará el uso del SDK del agente de streaming (avatar en tiempo real) en lugar de realizar llamadas HTTP (POST).
- **R.P.-2:** Utilizar únicamente la API del proveedor D-ID para la generación de contenido.
- **R.P.-3:** La red social utilizada para publicar contenido de este proyecto es X (Twitter).

## 2.4 ¿Se han logrado los objetivos al acabar el proyecto?

Sí, salvo uno de los apartados, que no se ha podido por errores técnicos de la API del proveedor.

Objetivo	Descripción técnica	¿Logrado?	Comentario
<b>Creación de vídeos</b>	La aplicación permite generar vídeos hechos por avatares.	✓	
<b>Publicación en redes sociales</b>	La aplicación permite gestionar los vídeos y publicarlos en redes sociales (X – Twitter)	✓	
<b>Creación de avatares personales</b>	Creación de avatar personal con la imagen y voz que configuremos.	✗	La API devuelve “unauthorized” al intentar crear el avatar

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

<b>Avatar en tiempo real</b>	El usuario externo a la aplicación podrá interactuar con un avatar virtual en tiempo real para informarse de un tema específico.	✓	
<b>Elección de Proveedor</b>	La aplicación tiene el usuario “experto” que puede acceder a las pantallas de elección de proveedores donde puede añadir, eliminar y configurar los pesos de las características técnicas de los proveedores. Es en este apartado donde se desarrolla el sistema experto basado en reglas para la elección del proveedor óptimo.	✓	

Tabla B1: Tabla de objetivos

## 2.5 Casos de Uso

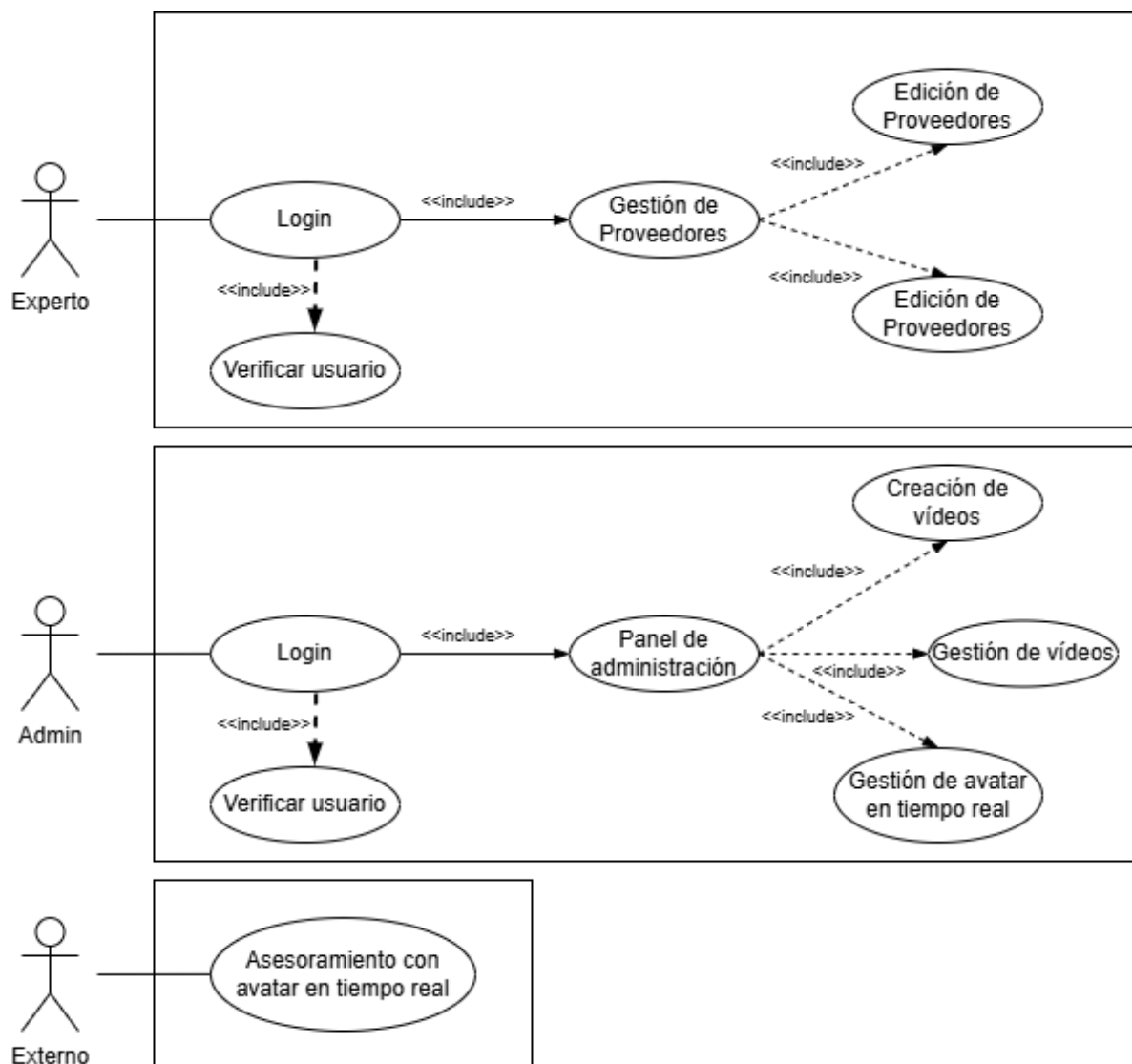


Figura B1: Casos de Uso

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

### Actores

En la aplicación existen 3 actores:

- ➔ **Experto:** Es el usuario que se encarga de gestionar los proveedores y los pesos de las características técnicas. Además puede obtener el proveedor óptimo según los criterios de selección.
- ➔ **Admin:** Es el usuario que se encarga de la gestión de vídeos y configuración del avatar en tiempo real. Accede al panel de configuración.
- ➔ **Externo:** Este usuario no entra en el sistema, sólo puede asesorarse con el avatar virtual en tiempo real.

CU-01 Inicio de sesión	
Requisitos relacionados	R.F.1
Requisitos de los que depende	-
Actores	Experto, Admin
Descripción	El usuario se loguea
Precondiciones	El usuario no debe estar logueado. Debe estar en base de datos registrado.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mostrar formulario de inicio de sesión con campos: email y contraseña</li><li>2. Esperar a que el usuario pulse el botón "Entrar"</li><li>3. Si el email y la contraseña están en la base de datos:<ul style="list-style-type: none"><li>→ Iniciar sesión</li><li>→ Redirigir a la pantalla principal (Panel de administración o Gestión de proveedores)</li></ul></li><li>4. Si las credenciales son incorrectas:<ul style="list-style-type: none"><li>→ Mostrar mensaje: "Usuario o contraseña incorrectos"</li></ul></li></ol>
Postcondiciones	Si las credenciales son correctas, el administrador accede a la aplicación
Excepciones	Si las credenciales no son correctas, se le informa por pantalla "Usuario o contraseña incorrectos"
Importancia	Alta

Tabla B2: CU-01 Inicio de sesión

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

CU-02 Creación de vídeos	
<b>Requisitos relacionados</b>	R.F.2
<b>Requisitos de los que depende</b>	R.F.1
<b>Actores</b>	Admin
<b>Descripción</b>	El usuario admin accede a la funcionalidad de creación de vídeos, selecciona las opciones necesarias (avatar, texto, voz, fondo, etc.) y lanza la generación automática del vídeo.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado sesión como admin y acceder a esta pantalla (Creación de Vídeo) desde Panel de Administración.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar formulario de creación de vídeo con campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre</li> <li>- Descripción</li> <li>- Avatar</li> <li>- Voz o audio</li> <li>- Texto</li> <li>- Fondo</li> </ul> </li> <li>2. Esperar a que el usuario pulse el botón “Generar vídeo”</li> <li>3. Enviar la información al backend mediante petición HTTPS</li> <li>4. Si el envío es correcto: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Mostrar mensaje verde indicando que el vídeo está en proceso</li> </ul> </li> <li>5. Si ocurre un error: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Mostrar mensaje rojo con el detalle del fallo</li> </ul> </li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Si el vídeo se ha enviado al proveedor, saldrá un mensaje verde indicando que vaya a la pantalla de Gestión de Vídeos para ver si el vídeo se ha terminado de procesar en el Proveedor.
<b>Excepciones</b>	Si el vídeo no se ha conseguido procesar, aparecerá un mensaje en rojo indicando el error.
<b>Importancia</b>	Alta

Tabla B3: CU-02 Creación de vídeos

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

<b>CU-03</b>		<b>Gestión de vídeos</b>
<b>Requisitos relacionados</b>	R.F.3	
<b>Requisitos de los que depende</b>	R.F.1	
<b>Actores</b>	Admin	
<b>Descripción</b>	El usuario admin accede a la pantalla de gestión de vídeos, donde puede consultar el estado de los vídeos generados previamente, así como realizar acciones como visualizar, descargar, publicar en redes sociales o eliminar.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado sesión como admin y acceder a esta pantalla (Gestión de vídeos) desde Panel de Administración.	
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar al usuario la lista de vídeos disponibles</li> <li>2. Esperar a que el usuario seleccione un vídeo</li> <li>3. Mostrar las acciones disponibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualizar vídeo</li> <li>- Descargar vídeo</li> <li>- Publicar en red social (X)</li> <li>- Eliminar vídeo</li> </ul> </li> <li>4. Ejecutar la acción seleccionada</li> <li>5. Mostrar mensaje confirmando la acción realizada o indicando si ha habido algún error</li> </ol>	
<b>Postcondiciones</b>	El usuario ha gestionado uno o varios vídeos: puede haberlos visualizado, descargado, publicado o eliminado.	
<b>Excepciones</b>	Si en algún momento se produce un error, aparecerá un mensaje en rojo indicándolo.	
<b>Importancia</b>	Alta	

Tabla B4: CU-03 Gestión de vídeos

<b>CU-04</b>		<b>Configurar el comportamiento del Avatar en Tiempo Real</b>
<b>Requisitos relacionados</b>	R.F.4	
<b>Requisitos de los que depende</b>	R.F.1	



## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Actores	Admin
<b>Descripción</b>	El usuario admin accede a la pantalla de configuración de avatar en tiempo real, donde puede seleccionar la apariencia del avatar, la voz y el comportamiento del agente en sesiones interactivas.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado sesión como admin y acceder a esta pantalla (Gestión de Avatar en Tiempo Real) desde Panel de Administración.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar el formulario de configuración del avatar en tiempo real</li> <li>2. Esperar a que el usuario seleccione: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voz del agente</li> <li>- Apariencia del avatar (imagen o vídeo)</li> <li>- Comportamiento del agente</li> </ul> </li> <li>3. Esperar a que el usuario pulse el botón "Guardar cambios"</li> <li>4. Enviar los datos al backend mediante petición HTTPS</li> <li>5. Si se guardan correctamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Mostrar mensaje verde de confirmación</li> </ul> </li> <li>6. Si ocurre un error: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Mostrar mensaje rojo informando del problema</li> </ul> </li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	El sistema guarda los cambios. Indicándolo con un mensaje con fondo verde.
<b>Excepciones</b>	Si hay algún error, éste se mostrará en un mensaje de fondo rojo.
<b>Importancia</b>	Alta

Tabla B5: CU-04 Configurar el comportamiento del Avatar en Tiempo Real

CU-05 Conversación con avatar en Tiempo Real	
<b>Requisitos relacionados</b>	R.F.5
<b>Requisitos de los que depende</b>	-

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Actores	Externo
<b>Descripción</b>	El usuario externo accede a la funcionalidad de asesoramiento en tiempo real, donde puede interactuar directamente con un avatar configurado previamente.
<b>Precondiciones</b>	El avatar debe haber sido configurado previamente por el administrador. El usuario externo accede a través de una URL pública.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar botón “¿Necesita asesoramiento?” en la pantalla inicial</li> <li>2. Cuando el usuario externo pulsa el botón: → Cargar el agente de conversación (avatar)</li> <li>3. Esperar a que el avatar se muestre correctamente</li> <li>4. El usuario escribe su consulta en el campo de entrada de texto</li> <li>5. El usuario pulsa el botón “Enviar”</li> <li>6. El agente procesa la entrada usando parámetros configurados y un LLM (modelo de lenguaje)</li> <li>7. Mostrar la respuesta del avatar en tiempo real</li> <li>8. Si ocurre un error (conexión o proveedor): → Mostrar mensaje de error al usuario</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	El usuario externo recibe la información del agente en tiempo real.
<b>Excepciones</b>	Si hay problemas con la conexión con el proveedor, el agente no se cargará y aparecerá un mensaje de error.
<b>Importancia</b>	Alta

Tabla B6: CU-05 Conversación con avatar en Tiempo Real

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

CU-06                      Buscar proveedor óptimo	
<b>Requisitos relacionados</b>	R.F.6
<b>Requisitos de los que depende</b>	R.F.1
<b>Actores</b>	Experto
<b>Descripción</b>	Permite al administrador crear o modificar un avatar personalizado que podrá ser utilizado posteriormente en la generación de vídeos.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado sesión como experto. Debe haber al menos un proveedor registrado y una configuración de pesos activa.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar la pantalla con los campos de características técnicas disponibles</li> <li>2. El usuario selecciona las características que desea utilizar como criterios de búsqueda</li> <li>3. Por cada característica seleccionada, el usuario introduce un valor deseado (ej. precio, duración, etc.)</li> <li>4. Pulsar el botón “Buscar”</li> <li>5. Enviar la consulta al backend para que el sistema experto evalúe los proveedores registrados</li> <li>6. Mostrar en pantalla el proveedor o proveedores con mayor similitud, según los pesos configurados</li> <li>7. Si ocurre algún error (sin datos, error de cálculo, etc.): → Mostrar mensaje en pantalla</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Se muestra al usuario el proveedor más adecuado según los parámetros definidos y la lógica del sistema experto.
<b>Excepciones</b>	Si sucede algún error, será informado por pantalla.
<b>Importancia</b>	Alta

Tabla B7: CU-06 Buscar proveedor óptimo

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

<b>CU-07 Edición de proveedores</b>	
<b>Requisitos relacionados</b>	R.F.7
<b>Requisitos de los que depende</b>	R.F.1, R.F.6
<b>Actores</b>	Experto
<b>Descripción</b>	El usuario experto accede a la pantalla de gestión de proveedores, donde puede añadir nuevos proveedores, modificar sus datos o eliminar aquellos que ya no se deseen mantener en el sistema. Esta funcionalidad permite mantener actualizada la base de datos utilizada por el sistema experto.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado sesión como experto y acceder a través de la pantalla “Edición de proveedores”.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar la pantalla de proveedores registrados</li> <li>2. El usuario elige una de las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulsar “Nuevo proveedor” para añadir uno nuevo</li> <li>- Seleccionar un proveedor existente para editarlo</li> <li>- Seleccionar un proveedor para eliminarlo</li> </ul> </li> <li>3. Si se trata de una creación o edición: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar formulario con campos técnicos (precio, minutos, resolución, etc.)</li> <li>- Esperar a que el usuario complete y pulse “Guardar”</li> </ul> </li> <li>4. Si se trata de una eliminación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Confirmar con el usuario y pulsar “Eliminar proveedor”</li> </ul> </li> <li>5. Si la operación se ha realizado correctamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Mostrar mensaje verde de confirmación</li> </ul> </li> <li>6. Si ocurre un error: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Mostrar mensaje rojo informando del fallo</li> </ul> </li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Si todo ha ido bien, aparecerá un mensaje con fondo verde con el éxito de la operación.
<b>Excepciones</b>	Si sucede algún error, será informado por pantalla con un mensaje de fondo rojo.

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

<b>Importancia</b>	Baja
--------------------	------

Tabla B8: CU-07 Edición de Proveedores

<b>CU-08 Configuración de pesos</b>	
<b>Requisitos relacionados</b>	R.F.7
<b>Requisitos de los que depende</b>	R.F.1, R.F.6
<b>Actores</b>	Experto
<b>Descripción</b>	El usuario experto accede a la pantalla de configuración de pesos, donde puede ajustar la importancia relativa de cada característica técnica (precio, duración, funcionalidades, etc.). Estos valores afectan directamente a la lógica de selección del proveedor óptimo implementada en el sistema experto basado en reglas.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haber iniciado sesión como experto y acceder a través de la pantalla “Edición de proveedores”.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mostrar la pantalla con las características técnicas listadas (precio, duración, etc.)</li> <li>2. El usuario introduce un valor numérico (peso) para cada característica según su importancia</li> <li>3. Pulsar el botón “Guardar”</li> <li>4. Enviar los datos al backend para actualizar la configuración de pesos</li> <li>5. Si la operación es exitosa: → Mostrar mensaje de confirmación en fondo verde</li> <li>6. Si ocurre algún error: → Mostrar mensaje informativo en fondo rojo</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	El sistema guarda los nuevos pesos, que se utilizarán en futuras búsquedas de proveedor óptimo.
<b>Excepciones</b>	Si sucede algún error, será informado por pantalla con un mensaje de fondo rojo.

## Apéndice B: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Importancia	Media
-------------	-------

*Tabla B9: CU-08 Configuración de pesos*

---

# Especificación de Diseño

---

## 3.1 Introducción

Este anexo detalla los datos, la arquitectura y el diseño procedimental del proyecto.

## 3.2 Diseño de los datos

Para el manejo de los datos en la aplicación GoAvatar, se ha optado por el uso del formato JSON (JavaScript Object Notation) como estructura de representación, tanto para el almacenamiento como para las comunicaciones entre componentes frontend y backend. Esta elección permite trabajar con los datos de forma directa, sin necesidad de realizar procesos de transformación o mapeo, lo que simplifica el flujo de desarrollo e integración.

Con el objetivo de mantener esta estructura de datos de forma nativa, se ha seleccionado MongoDB [11] como sistema gestor de base de datos. MongoDB es una base de datos NoSQL orientada a documentos, en la que los registros se almacenan como documentos BSON (una extensión binaria de JSON). Al no ser relacional, MongoDB no requiere la definición previa de esquemas rígidos ni el establecimiento explícito de relaciones entre colecciones. Como es nuestro caso, que sólo queremos guardar contenido no relacionado.

A continuación, se identifican las colecciones:



*Figura C1: Colecciones*

- **avatar\_streams:** Esta colección guarda la configuración del agente que asesora en tiempo real.

## Apéndice C: ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO

- **características\_técnicas:** Almacena las distintas características técnicas que se pueden utilizar para elegir el proveedor.
- **pesos:** Indica la relevancia que puede tener una característica técnica, sus valores pueden ser: IMPORTANTISIMO, ALTO, MEDIO, BAJO, MUY BAJO y DESPRECIABLE.
- **proveedores:** Esta colección identifica a cada proveedor y sus atributos.
- **videos:** Esta colección guarda la información relevante de los vídeos generados.
- **usuarios:** Sólo habrá 2 registrados: “experto” y “admin” que son aquellos que utilizarán la aplicación.
- **avatars:** No se usa actualmente. Esta colección estaba pensada para guardar la información de los avatares personales.

Un ejemplo de datos guardados en la tabla de videos:

```
_id: ObjectId('6849273ed51e716816e37a1b')
id_peticion_did: "clp_90tE8cslyf5dZt9Bo0b7"
titulo: "Buenos días"
descripcion: "Prueba"
url: "https://d-id-clips-prod.s3.us-west-2.amazonaws.com/google-oauth2%7C102..."
peticion_did: "{\"presenter_id\":\"v2_public_anita@0s4oKCBiGZ\",\"script\":{\"type\":\"text\",\"...\"
estado_peticion_did: "done"
publicado: false
fecha_creacion: 2025-06-11T06:50:38.666+00:00
fecha_respuesta_did: 2025-06-11T06:50:43.904+00:00
ruta_audio: null
ruta_fisica_audio: null
ruta_imagen: "https://avatar-backend-6uaw.onrender.com/upload/images/1749624638036.j..."
ruta_fisica_imagen: "uploads/images/1749624638036.jpg"
avatar_id: "v2_public_anita@0s4oKCBiGZ"
voice_id: "ca-ES-JoanaNeural"
tiene_subtitulos: false
fechaCreacion: 2025-06-11T06:50:38.710+00:00
__v: 0
```

Figura C2: Ejemplo JSON de video

Para gestionar las colecciones de datos en el backend desarrollado con Node.js [11], se ha utilizado la biblioteca Mongoose [12], que permite conectar con MongoDB de forma sencilla. Mongoose actúa como un intermediario entre la base de datos y la aplicación, permitiendo definir modelos de datos que representan las colecciones utilizadas en el sistema, como usuarios, proveedores o vídeos.

Una vez definidos estos modelos, el sistema puede realizar operaciones como guardar nuevos registros, consultar datos existentes, modificarlos o eliminarlos, utilizando funciones proporcionadas por esta librería. Esta aproximación facilita el



acceso a los datos, asegura consistencia en la estructura de los documentos y mejora la mantenibilidad del código.

### **3.3 Diseño procedimental**

En este apartado se describe el diseño procedimental del flujo más representativo del sistema GoAvatar: la generación de un vídeo a través del panel de administración. Se detalla el proceso completo desde que el administrador introduce los parámetros del vídeo en la interfaz, hasta que la petición llega al proveedor externo, se procesa, y el resultado es devuelto al sistema para su visualización y almacenamiento.

Este flujo constituye el núcleo funcional del sistema, al integrar tanto la lógica interna como la interacción con servicios de terceros. Acciones complementarias como el almacenamiento en base de datos o la actualización del estado del vídeo se consideran implícitas en este modelo, por lo que no se desarrollan de forma redundante en otros diagramas.

Además, se incluye el proceso de la conexión con el avatar virtual en tiempo real, que prescinde del backend y trabaja directamente con el SDK del proveedor.

## Apéndice C: ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO

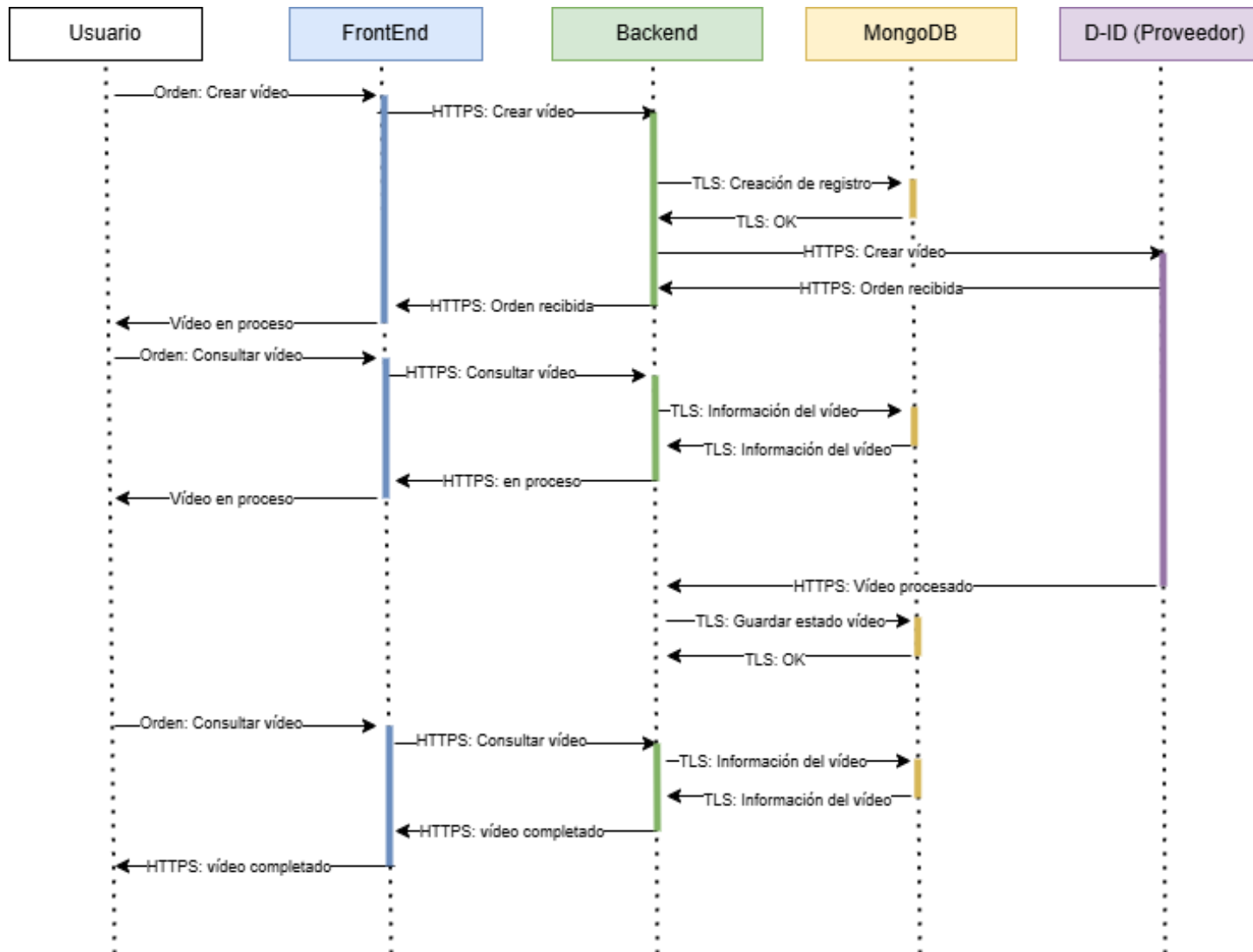


Figura C2: Proceso de Creación de vídeo (admin)

## Apéndice C: ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO

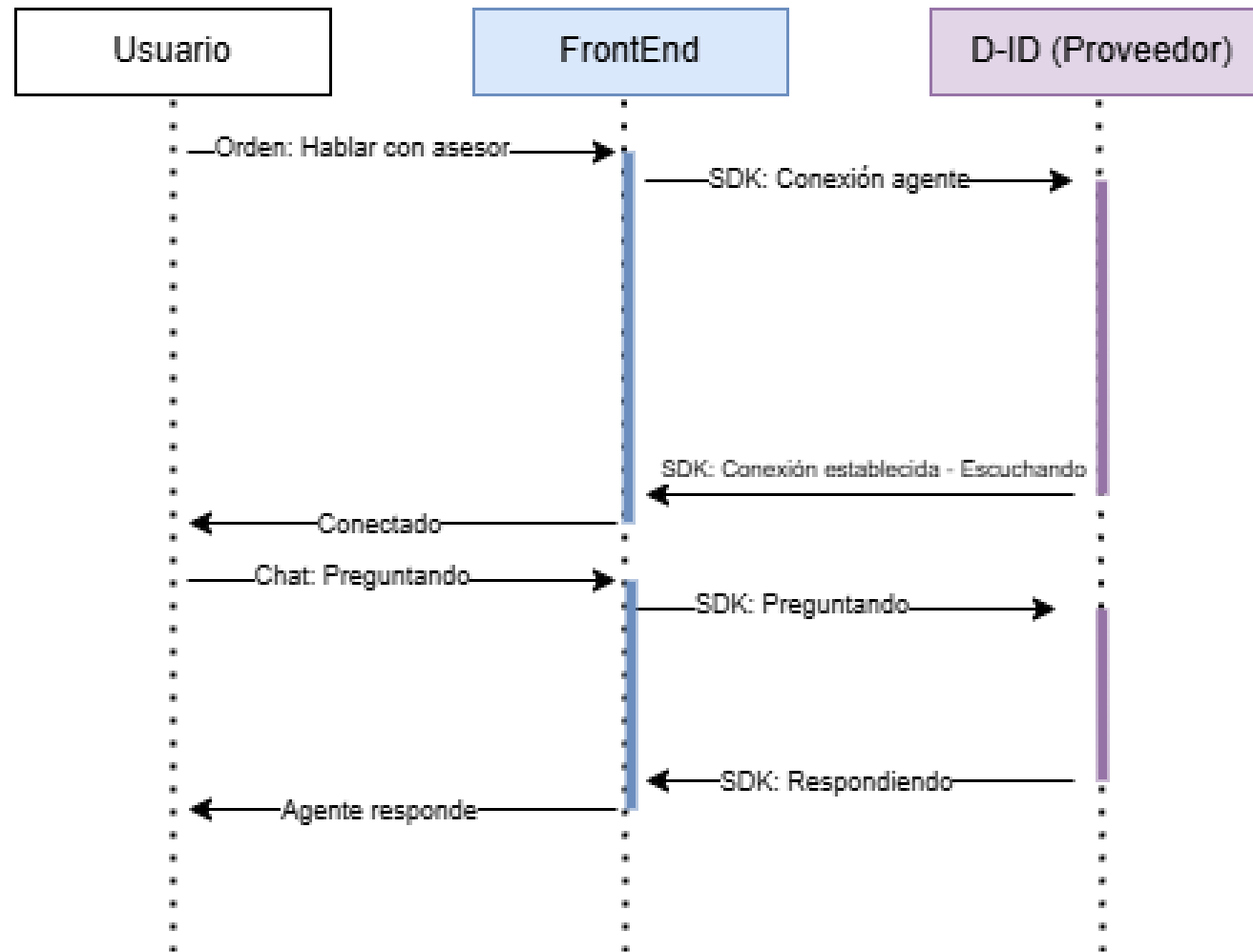


Figura C3: Proceso de asesoramiento avatar en tiempo real (externo)

### 3.4 Diseño arquitectónico

El diseño arquitectónico de la aplicación GoAvatar responde a un modelo cliente-servidor desacoplado, donde el frontend y el backend funcionan como componentes independientes que se comunican mediante solicitudes HTTPS a través de una API REST. Esta estructura favorece la escalabilidad, el mantenimiento y la reutilización de componentes, que es lo que se conoce actualmente como sistema distribuido.

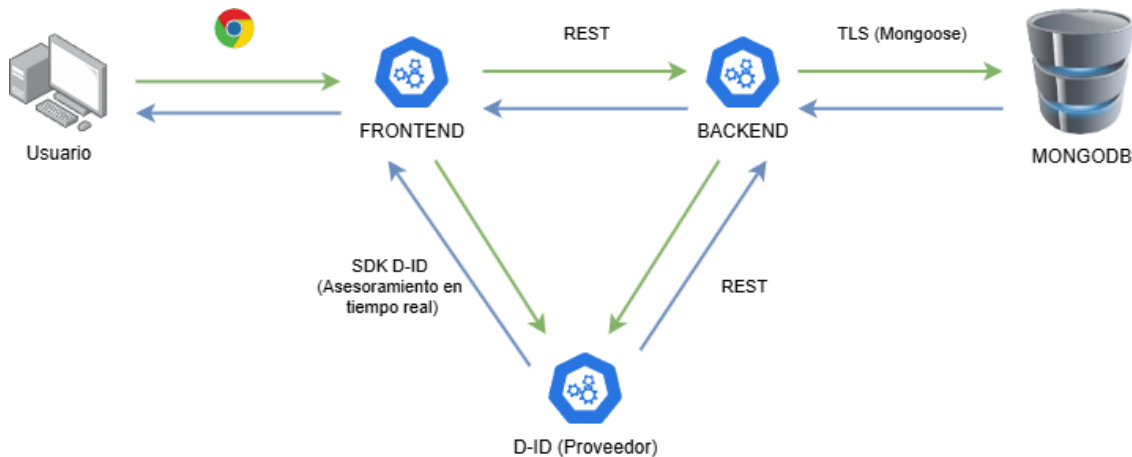


Figura C4: Arquitectura

### Arquitectura general

La aplicación se divide en tres capas principales:

#### 1. Frontend (Cliente)

Desarrollado con React [13], este módulo proporciona la interfaz gráfica que utilizan tanto el administrador como el experto y el usuario externo.

- Gestiona la navegación con React Router.
- Permite a los usuarios interactuar con formularios, consultar información y visualizar vídeos o sesiones en tiempo real.
- Se comunica con el backend mediante peticiones HTTPS usando axios.

#### 2. Backend (Servidor)

Desarrollado con Node.js y Express [14], actúa como API REST que centraliza la lógica del sistema.

- Expone endpoints protegidos mediante autenticación JWT.
- Gestiona la lógica de negocio, como la generación de vídeos o la selección de proveedores óptimos.

## Apéndice C: ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO

- Se conecta a una base de datos MongoDB para almacenamiento persistente.
- Incluye controladores para modularizar la lógica, modelos Mongoose y rutas bien estructuradas.
- Controladores más relevantes:
  - **bestProviderController.js**

Contiene el método obtenerMejorProveedor, que implementa el sistema experto basado en reglas para determinar qué proveedor se ajusta mejor a los criterios técnicos introducidos por el usuario. Aplica pesos personalizados a cada característica y devuelve un ranking de similitud. Es el núcleo de la lógica de recomendación del sistema.
  - **didController.js**

Gestiona la interacción con la API de D-ID. Incluye métodos como generarVideo (envío de datos multimedia para generar un avatar con voz e imagen), recibirWebhook (respuesta del proveedor una vez procesado el vídeo), guardarAvatarStream y crearAgente (configuración del avatar en tiempo real).
  - **uploadController.js**

Encargado del tratamiento previo de archivos multimedia. Convierte audios y vídeos al formato adecuado, gestionando temporalmente los ficheros antes de ser enviados al proveedor externo. Ejecuta procesos como la conversión a MP3 mediante herramientas como FFmpeg.
  - **xController.js**

Implementa la funcionalidad de publicación automática de vídeos en la red social X (Twitter), a partir del contenido generado por la plataforma. Permite ampliar la proyección del sistema y automatizar su difusión.
  - **authController.js**

Responsable de la autenticación mediante tokens JWT. Incluye el método login y protege el acceso a las funcionalidades restringidas según el rol del usuario (admin o experto).
  - **caracteristicaController.js y pesoController.js**

Estos dos controladores permiten leer, modificar y estructurar las características técnicas y sus pesos asociados. Aunque su

## Apéndice C: ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO

funcionalidad es auxiliar, son fundamentales para el funcionamiento del sistema experto.

### 3. Base de datos (MongoDB)

Se utiliza MongoDB en la nube, con colecciones orientadas a documentos JSON.

- Permite almacenar usuarios, proveedores, configuraciones de peso, vídeos generados, etc.
- La conexión entre backend y MongoDB se establece mediante TLS cifrado.
- 

### Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)

En el backend, se ha seguido el patrón MVC:

- **Modelo:** Se definen esquemas de datos con Mongoose, que representan colecciones como Proveedor, Video, CaracteristicasTecnicas, Usuario, etc.
- **Controlador:** Contiene la lógica que gestiona cada endpoint (ej. obtenerMejorProveedor, generarVideo, recibirWebhook, etc.).
- **Vista:** Aunque la vista como tal está en React, en esta arquitectura el backend sólo devuelve datos (JSON), por lo que no se generan vistas desde el servidor.

### Comunicación con servicios externos

El sistema se integra con la API del proveedor D-ID mediante solicitudes HTTPS:

- Envío de datos para crear vídeos con avatar.
- Gestión del webhook de retorno para conocer cuándo se ha generado un vídeo.
- Visualización en tiempo real mediante el SDK de D-ID, integrado directamente en el frontend.

### Despliegue

La arquitectura del sistema está preparada para ejecutarse en entornos cloud mediante el uso de contenedores, lo que permite una mayor portabilidad, escalabilidad y simplicidad en los despliegues. Para ello, se ha empleado Docker [15] como tecnología principal de empaquetado y despliegue.

Docker permite encapsular cada componente del sistema (frontend y backend) junto con todas sus dependencias en contenedores independientes. Esto garantiza que la aplicación se

## **Apéndice C: ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO**

comporte de la misma forma en cualquier entorno, ya sea de desarrollo, pruebas o producción, sin necesidad de realizar configuraciones manuales complejas.

El proceso de despliegue se ha llevado a cabo de la siguiente manera:

- El frontend (React) y el backend (Node.js + Express) se ejecutan en Render.com [16], cada uno dentro de su propio contenedor Docker.
- La base de datos se aloja de forma externa en MongoDB Atlas [17], un servicio gestionado que permite escalar y administrar la base de datos sin preocuparse por la infraestructura subyacente.
- La comunicación entre estos servicios se realiza mediante protocolos seguros (HTTPS para la API y TLS para MongoDB).

El uso de Docker no sólo ha simplificado la configuración de los entornos de ejecución, sino que también ha facilitado tareas como la replicación del entorno en diferentes máquinas, la automatización del despliegue o la reducción de errores derivados de diferencias entre entornos locales y producción.

---

# Documentación técnica de programación

---

## 4.1 Introducción

Este apartado describe la información relacionada con el código, la configuración de ficheros y las rutas.

## 4.2 Estructura de directorios

Se parte del repositorio del proyecto en Github:

→ [https://github.com/Maeroth/TFM\\_AVATAR](https://github.com/Maeroth/TFM_AVATAR)

La estructura contiene los siguientes directorios:

Maeroth Update README.md		0be461c · 4 minutes ago	🕒 45 Commits
ProjectAvatar	Cambios en el estilo	2 days ago	
docs	Modificación de rutas	20 minutes ago	
README.md	Update README.md	4 minutes ago	

Figura D1: Directorios en Github

- **README.md**: Contiene las instrucciones para comenzar a utilizar el proyecto.
- **Docs**: Contiene toda la documentación asociada al proyecto, incluyendo tablas complementarias del sistema experto basado en reglas, imágenes y las colecciones en formato JSON necesarias para el proyecto.
- **ProjectAvatar**: Contiene tanto los ficheros fuente del BackEnd como del FrontEnd. A continuación se informa sobre las carpetas más importantes:
  - **frontend/src**:
    - **components**: Contiene módulos reutilizables en react de la aplicación.
    - **pages**: Páginas de la aplicación.
  - **backend/src**:



- config: aquí se encuentran los ficheros de configuración de base de datos, principalmente.
- controllers: todos los controladores, el motor de la lógica de negocio del backend.
- models: Esquemas de Mongoose para MongoDB
- routes: Definición de las rutas
- uploads: En esta ruta, se guardan los ficheros que genera la aplicación para enviarlos a la API de D-ID. Después se borran. Por ejemplo, al generar un vídeo, D-ID puede necesitar la imagen de fondo elegida o el audio con la voz de una persona, estos se tienen que ubicar en una ruta visible para D-ID, de modo que usamos la propia aplicación donde alojarlos. Una vez que llega la petición resuelta por el Webhook, los borramos.

### 4.3 Manual del programador

El proyecto se ha pensado para facilidad de despliegue, es decir, que toda la configuración inicial como librerías y dependencias ya están embebidas en un contenedor Docker, que es un entorno cerrado que se puede migrar sin tener que pasar otra vez por esa configuración inicial tan pesada.

No obstante, hay ficheros de configuración que conviene conocer para poder ajustar los parámetros de la aplicación .

#### Requisitos previos.

- 1) Hay que instalar Docker Desktop (<https://www.docker.com/products/docker-desktop>) , compatible con Windows, macOS y WS 2. Incluye Docker Engine y Docker Compose.
- 2) Tener una cuenta en Docker Hub [16]. Es necesario para poder subir los nuevos contenedores que se creen en el futuro de la aplicación.
- 3) Tener acceso a un servidor con MongoDB instalado. Por ejemplo Atlas [18], que tiene un plan gratuito para clústeres de poca carga:

## Apéndice D: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

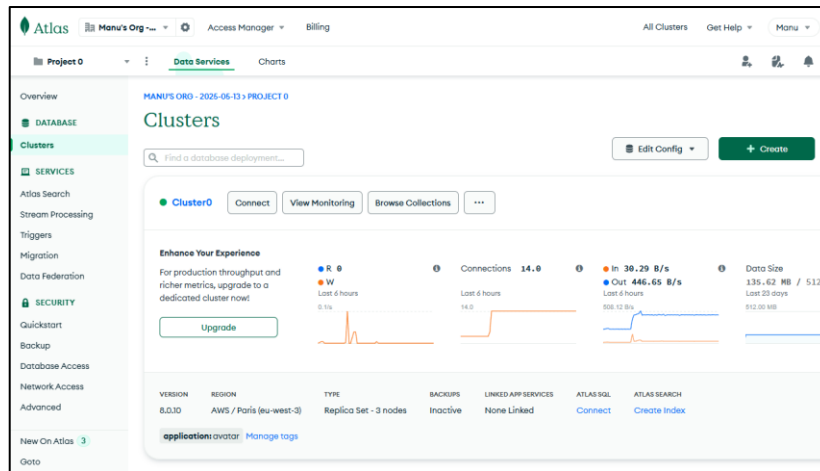


Figura D2: Clústeres en MongoDB Atlas

Se puede instalar un clúster en local descargando el servidor MongoDB, que viene con MongoDB Compass que es el gestor de las colecciones y donde se pueden ver los datos directamente y operar con ellos.

En este punto, si es un **clúster nuevo**, hay que **cargar las colecciones** ubicadas en <RUTA\_PROYECTO>\docs\Datos MongoDB\

- 4) Para poder obtener el token del proveedor, lo primero es hacerse una cuenta en D-ID [19]. Una vez realizado, acceder a D-ID Studio [20] para generar el token. Se puede ver pinchando en la opción “Account & Api”:

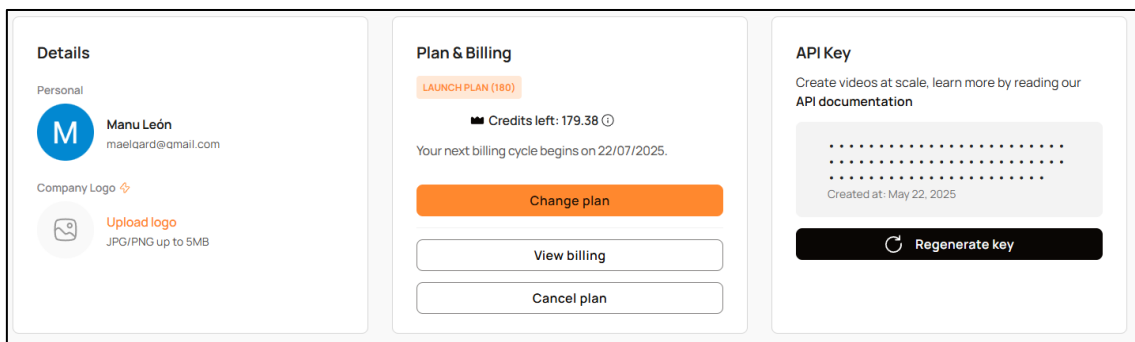


Figura D3: Account & Api

En API Key generamos el token que denominaremos como en nuestra aplicación como parámetro **DID\_API\_KEY** (luego lo añadiremos a las configuraciones).

Antes de continuar. Es necesario crear un Agente que será el Avatar que interactúe en tiempo real. Por desgracia, esto no se puede hacer desde la API y hay que hacerlo por D-ID Studio. Para ello, pulsamos la opción Agents:

## Apéndice D: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

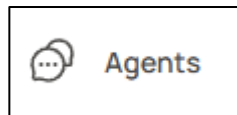


Figura D4: Opción Agents (D-ID Studio)

Ahora pulsamos en “Create Agent”. Esto nos llevará a las opciones para crear el agente a nuestro gusto.

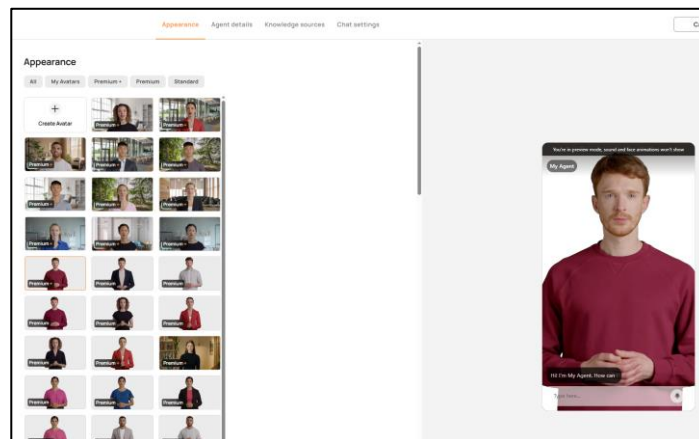


Figura D5: Crear Agente (D-ID Studio)

Una vez creado, debemos pinchar en la opción del botón de tres puntos (...), donde se abrirá un menú contextual y allí elegiremos “`</>` Manage embed”.

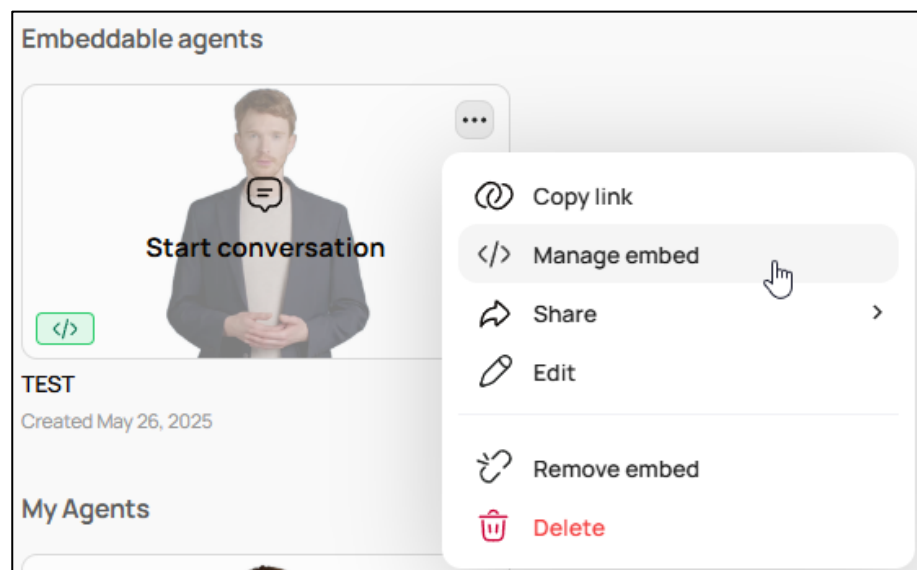


Figura D6: Manage embed (D-ID Studio)

## Apéndice D: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

Ahora tenemos que configurar las máquinas donde el agente va a trabajar, en mi caso, he configurado <http://localhost> y <https://avatar-frontend-afyu.onrender.com> que son las máquinas de desarrollo y producción donde se ha probado el agente.

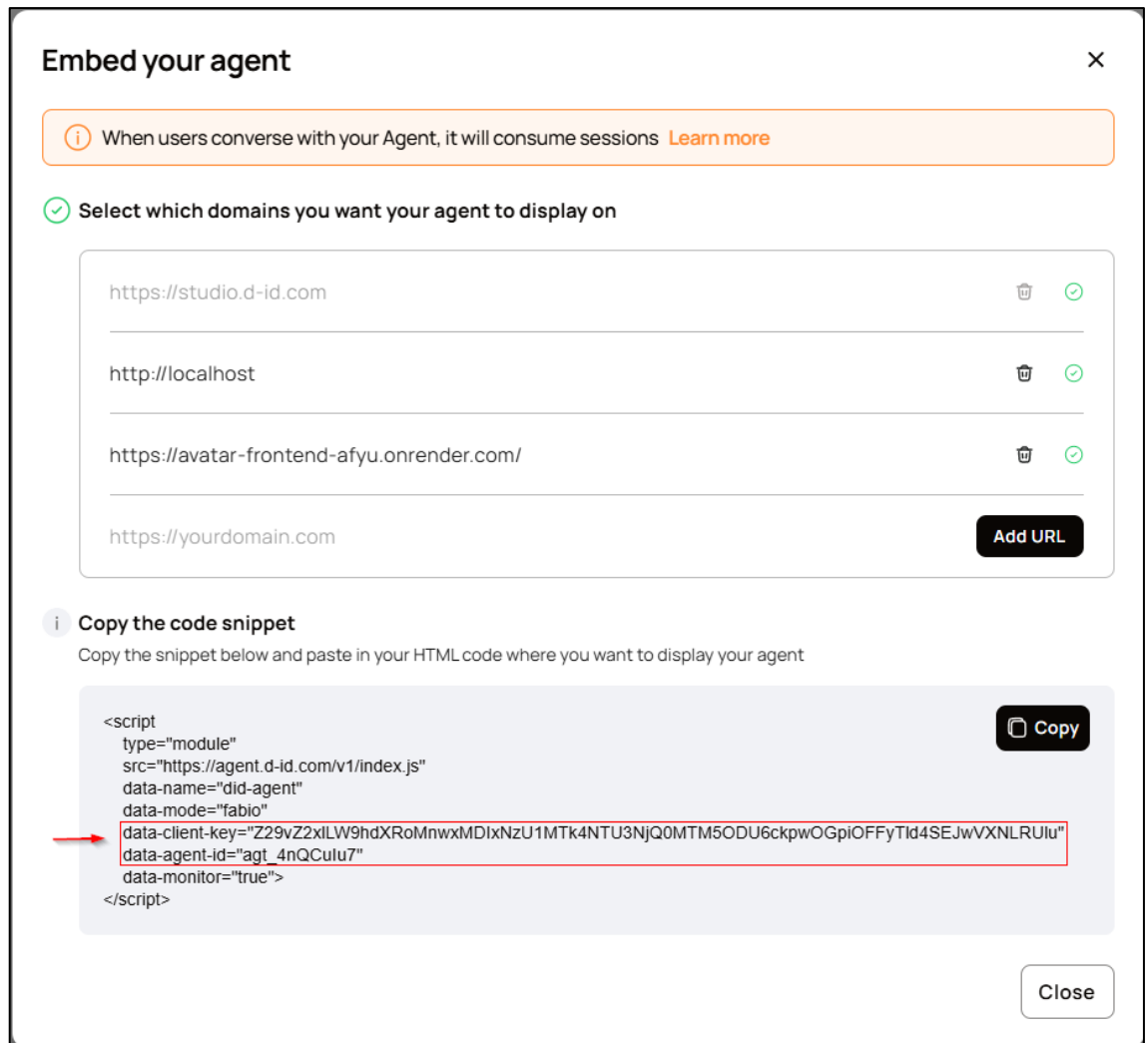


Figura D7: Configuración de agente embebido (D-ID Studio)

La parte importante viene ahora: Hay que anotar los parámetros “data-client-key” (que denominaremos en nuestra aplicación como **VITE\_DID\_KEY**) y “data-agent-id” (que denominaremos **VITE\_AGENT\_ID**). Estos parámetros serán los que configuren el agente en tiempo real.

- 5) Configurar los Tokens de la red social de X (Twitter).
  - Ir a Developer Portal y crearse una cuenta: <https://developer.x.com/en>

## Apéndice D: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

- Una vez en el dashboard: <https://developer.x.com/en/portal/dashboard>  
Lo primero es ir a App Settings

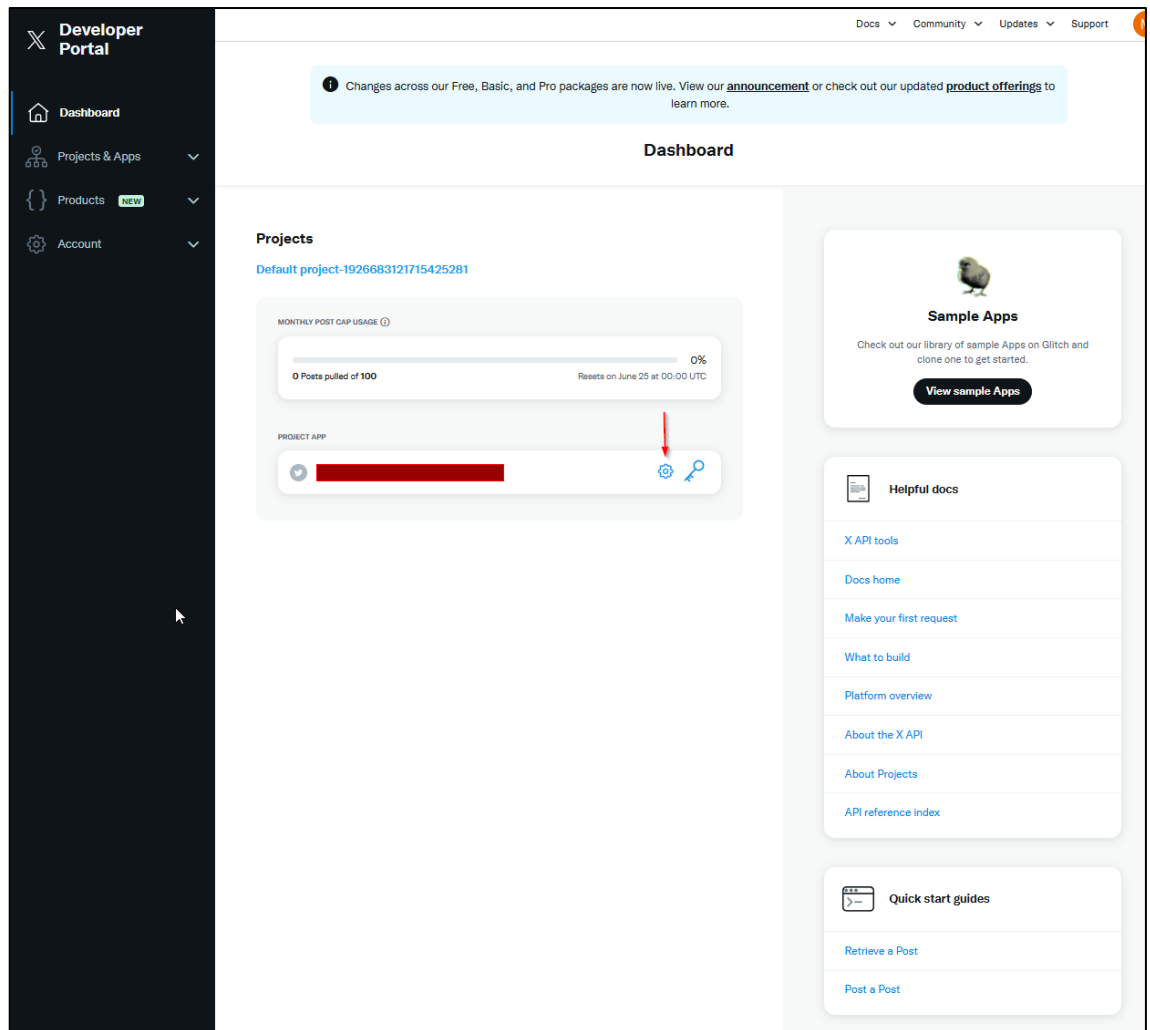


Figura D8: Developer X (X)

Vamos a User authentication settings y pulsamos el botón Edit

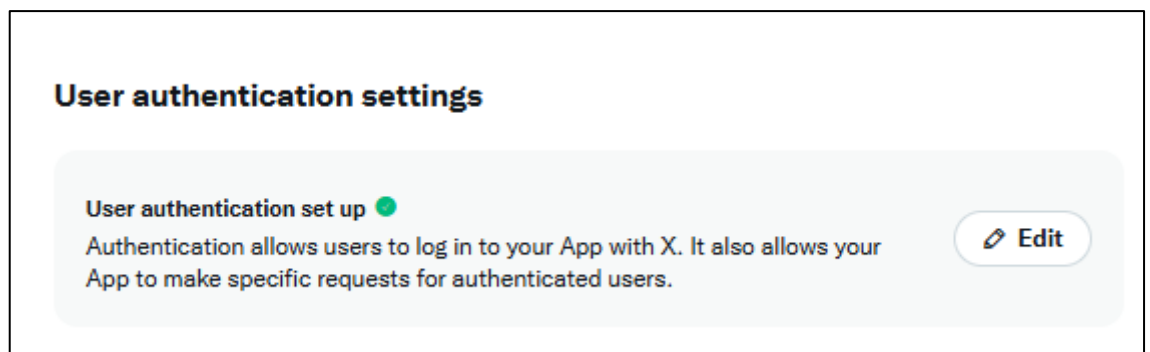


Figura D8: User authentication settings (X)

## **Apéndice D: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN**

Marcamos en App permissions: Read and write and Direct Message.

En Type of App marcamos Native App.

En App info ponemos el callback cuando se tenga la ruta del servidor (en nuestro caso <https://avatar-frontend-afyu.onrender.com> ya que es producción y la website.

1926683121715425281Maeroth51

### User authentication settings

You can change these selections anytime.

#### App permissions (required)

These permissions enable OAuth 1.0a Authentication. ⓘ

☐ Read

Read Posts and profile information

☐ Read and write

Read and Post Posts and profile information

☒

Read and write and Direct message

Read Posts and profile information, read and post Direct messages

☒

Request email from users

To request email from users, you are required to provide URLs to your App's privacy policy and terms of service.

#### Type of App (required)

The type of App enables OAuth 2.0 Authentication. ⓘ

☒ Native App ⓘ

Public client ⓘ

☐ Web App, Automated App or Bot ⓘ

Confidential client ⓘ

#### App info

Callback URI / Redirect URL (required) ⓘ

+ Add another URI / URL

Website URL (required)

Organization name (optional)

This name will be shown when users authorize your App

Organization URL (optional)

This link will be shown when users authorize your App

https://

Figura D9: User authentication settings II (X)

Finalmente pinchamos en el botón “save”.  
Ahora vamos a la pestaña “Keys and tokens”.

102

## Apéndice D: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

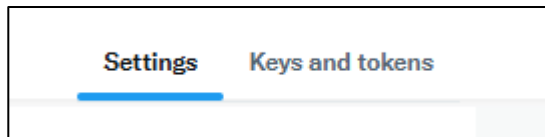


Figura D10: Keys and tokens (X)

Y generamos las siguientes claves (**importante**):

- API Key and Secret.
- Access Token and Secret.

En nuestra aplicación se llamarán respectivamente (nombre parámetros):

- API Key → TWITTER\_API\_KEY
- API Secret → TWITTER\_API\_SECRET
- Access Token → TWITTER\_ACCESS\_TOKEN
- Access Secret → TWITTER\_ACCESS\_SECRET

Estos parámetros son importantes para poder configurar correctamente la comunicación de nuestra aplicación con X (Twitter).

## Clonación del repositorio

Desde consola, clonar el repositorio:

```
>>git clone https://github.com/tu-usuario/TFM_AVATAR.git  
>>cd TFM_AVATAR
```

## Configuración del entorno

Una vez descargado el proyecto completo (FrontEnd y BackEnd), hay que crear dos ficheros de configuración, uno en cada proyecto.

- 1) En el directorio <RUTA\_PROYECTO>\frontend crear el fichero .env y añadir los siguientes parámetros:

```
#PARA PRODUCCIÓN  
VITE_API_URL=  
#TOKENS PARA VIDEO STREAMING  
VITE_DID_KEY=  
VITE_AGENT_ID=
```



## Apéndice D: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

Algunos de estos parámetros ya los hemos indicado anteriormente:

- VITE\_API\_URL: Ruta del Backend
- VITE\_DID\_KEY: Token del Avatar Streaming (D-ID) que identifica la aplicación.
- VITE\_AGENT\_ID: Identificador del agente de (D-ID).

2) En el directorio <RUTA\_PROYECTO>\backend crear el fichero .env y añadir los siguientes parámetros:

```
PORT=5000

#MONGODB
MONGO_URI=mongodb+srv://<USUARIO>:<CONTRASEÑA>@cluster0.dxxqs
fr.mongodb.net/AvatarDB
JWT_SECRET=secreto

#TOKENS D-ID
DID_API_KEY=
DID_API_URL=https://api.d-id.com

#TOKENS DE X (TWITTER)
TWITTER_API_KEY=
TWITTER_API_SECRET=
TWITTER_ACCESS_TOKEN=
TWITTER_ACCESS_SECRET=

#URL DE BACKEND ABIERTO
PUBLIC_URL=
```

Éstos parámetros son:

- MONGO\_URI: La ruta del clúster de MongoDB en Atlas [18], con el usuario y contraseña a configurar.
- DID\_API\_KEY: Token generado en la plataforma D-ID para creación de vídeos.
- VITE\_AGENT\_ID: Identificador del agente de (D-ID).

## Apéndice D: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

- TWITTER\_API\_KEY: Token de Twitter.
- TWITTER\_API\_SECRET: Token secreto de Twitter.
- TWITTER\_ACCESS\_TOKEN: Token de acceso a Twitter.
- TWITTER\_ACCESS\_SECRET: Token secreto de acceso a Twitter.
- PUBLIC\_URL: URL del backend.

### Trabajar en modo desarrollo

Aunque el repositorio en GitHub no incluye las carpetas `node_modules` del frontend ni del backend (porque están excluidas mediante `.gitignore`), esto no representa ningún problema a la hora de continuar con el desarrollo.

Cuando se ejecuta el entorno con Docker, este se encarga automáticamente de reconstruir todas las dependencias a partir del archivo `package.json`, que sí está incluido en el repositorio. Esto ocurre dentro de los contenedores, durante el proceso de construcción de las imágenes, gracias a la instrucción `RUN npm install` incluida en los `Dockerfile`.

De esta forma, no es necesario tener Node.js, npm ni ninguna dependencia instalada localmente. Todo el entorno de desarrollo se prepara en contenedores aislados, garantizando que el proyecto funcione correctamente y que cada desarrollador trabaje en un entorno controlado y replicable.

Así, basta con clonar el proyecto, configurar el archivo `.env` y levantar el entorno con Docker para tener todo funcionando, sin preocuparse por instalar manualmente ninguna librería o herramienta adicional.

Como ya hemos configurado los ficheros `.env` que son para los parámetros, vamos a seguir configurando el fichero más importante de Docker para modo desarrollo, ya que actualmente el que hay es para trabajar directamente con producción.

Ir al fichero:

```
<RUTA_PROYECTO>\docker-compose.yml
```

Reemplazar el contenido por este:

```
services:
  frontend:
    build:
      context: ./frontend
    ports:
      - "8080:80"
    depends_on:
      - backend

  backend:
    build:
      context: ./backend
    ports:
      - "5000:5000"
```

Este cambio es necesario para el modo desarrollo. El anterior era orientado a producción, donde las “tags” hacían referencia a las etiquetas de Docker-Hub donde se suben los volúmenes que luego se cargan en contenedores como Render.

Para que los cambios en el código local se reflejen directamente en los contenedores sin necesidad de reconstruir, introducir el siguiente comando (dentro de la raíz del proyecto).

```
>>docker-compose -f docker-compose.yml up --build
```

Esto construirá las imágenes si no existen y levantará el backend y el frontend en las siguientes rutas:

<http://localhost:8080> → Para frontend

<http://localhost:5000> → Para backend

### **Pruebas del sistema**

Una de las ventajas de trabajar con JavaScript (tanto en frontend como en backend) es la posibilidad de observar el comportamiento de la aplicación de forma inmediata, sin necesidad de compilar o reiniciar manualmente el entorno. Durante el desarrollo se realizaron pruebas de forma ad-hoc, aprovechando la ejecución en caliente y observando las trazas del sistema a través de la consola.

---

# Documentación del usuario

---

## 5.1 Introducción

Este apartado describe los requisitos necesarios para que los usuarios puedan interactuar con el sistema, así como las diferentes pantallas y funcionalidades a las que tienen acceso dentro de la aplicación. Se detallan también los flujos principales de uso, los elementos de la interfaz y las acciones disponibles en cada sección.

## 5.2 Requisitos

Para utilizar la aplicación, los usuarios deben disponer de un navegador moderno y actualizado, como Chrome, Firefox, Edge o Safari, con JavaScript habilitado y una resolución mínima de 1280x720 píxeles. No se requiere la instalación de software adicional, ya que la interacción se realiza íntegramente a través de la interfaz web. En el caso de usuarios expertos o administradores, será necesario que conozcan sus credenciales para poder acceder.

La ruta actual de producción es: <https://avatar-frontend-afyu.onrender.com/>

## 5.3 Usuario experto

El usuario experto tiene acceso a funcionalidades avanzadas de gestión dentro de la aplicación. Está autorizado para administrar proveedores, editar sus características y ajustar los parámetros de configuración que afectan al sistema de evaluación.

### Pantalla Login

Para acceder, debe autenticarse mediante el formulario de inicio de sesión utilizando las siguientes credenciales por defecto:

- ➔ Usuario: experto
- ➔ Contraseña: experto

## Iniciar sesión

Usuario

experto

Contraseña

.....

Entrar

¿Necesitas asesoramiento? 

Figura E1: Login (experto)

## Pantalla Buscar Proveedor Óptimo

El usuario puede añadir dinámicamente características técnicas (como precio, tiempo de respuesta en streaming, licencia comercial, etc.) al cuadro de Características seleccionadas, las cuales serán evaluadas por el sistema experto.

El botón Buscar solo estará habilitado cuando todas las características seleccionadas estén correctamente informadas. En caso contrario, se resaltarán en rojo aquellas pendientes de completar.

El funcionamiento general es el siguiente:

- Pulsar **“Añadir a la búsqueda”** mueve una característica técnica al contenedor *Características seleccionadas*.
- Pulsar **“Quitar de la búsqueda”** elimina una característica del cuadro *Características seleccionadas* y la devuelve al de *Características disponibles*.
- El botón **“Agregar todas las características”** transfiere todas las disponibles al contenedor de seleccionadas.
- El botón **“Eliminar todas las características”** revierte todas las seleccionadas y las devuelve a la lista de disponibles.

Además, desde esta pantalla el usuario puede acceder rápidamente a:

- **Editar Proveedor:** redirige a la pantalla de edición de proveedores.

## Apéndice E: DOCUMENTACIÓN DEL USUARIO

- **Editar Pesos:** abre la pantalla de configuración de ponderaciones para los criterios técnicos.

Figura E2: Buscar Proveedor Óptimo (experto)

## Pantalla Edición de Proveedores

Esta pantalla permite al usuario experto añadir, editar o eliminar proveedores registrados en el sistema.

- Para editar un proveedor existente, el usuario debe seleccionarlo desde el desplegable *Seleccionar proveedor*. Al hacerlo, se cargarán automáticamente sus características técnicas, que podrán ser modificadas según se desee. Una vez realizados los cambios, se debe pulsar el botón Guardar para aplicar las actualizaciones.
- Cuando se selecciona un proveedor desde la lista, el sistema entra en modo edición, lo cual se indicará mediante un mensaje bajo el selector: *“Modo edición de proveedor”*. Si no hay ningún proveedor seleccionado, se mostrará *“Modo de creación de nuevo proveedor”*.
- Para crear un nuevo proveedor, se pulsa el botón Nuevo, lo que limpiará todos los campos del formulario. A continuación, se introducen los datos del nuevo proveedor y se pulsa Guardar para registrarlo en el sistema.
- Para eliminar un proveedor, se selecciona de la lista y se pulsa el botón Eliminar proveedor. Esto lo eliminará permanentemente de la base de datos.

## Apéndice E: DOCUMENTACIÓN DEL USUARIO

- El botón Volver permite regresar a la pantalla *Buscar Proveedor Óptimo*.

Edición de Proveedores

Seleccionar proveedor

Seleccione un proveedor...

Modo creación de nuevo proveedor

Nuevo Proveedor

**Características seleccionadas**

Proveedor	Plan	Precio
proveedor	plan	precio
Minutos De Video Mes	Minutos De Streaming Mes	Tiene Streaming
minutos de video mes	minutos de streaming mes	Seleccione una opción
Sdk De Streaming	Traduccion Automatica	Resolucion Del Video
Seleccione una opción	Seleccione una opción	Seleccione resolución
Duracion Maxima De Video	Sincronizacion Labial	Numero Avatares
duracion maxima de video	Seleccione calidad	numero avatares
Avatares Personales	Numero De Voces	Expresiones Del Avatar
avatares personales	numero de voces	Seleccione una opción
Clonado De Voz	Idiomas Soportados	Entrada Alternativa
Seleccione una opción	idiomas soportados	Seleccione tipo
Licencia Comercial	Calidad Api	Velocidad De Generacion
Seleccione una opción	Seleccione calidad	Seleccione calidad

GUARDAR

Figura E3: Pantalla Edición de Proveedores (experto)

## Pantalla Configuración de Pesos de Características Técnicas

Esta pantalla permite al usuario experto añadir, editar o eliminar proveedores registrados en el sistema.

Esta pantalla permite al usuario experto asignar un peso relativo a cada característica técnica considerada por el sistema experto para calcular el proveedor más óptimo. El objetivo es definir el grado de importancia de cada criterio en el proceso de decisión.

Cada fila de la tabla corresponde a una característica técnica (por ejemplo: Precio, Calidad API, Clonado de Voz, etc.), y en la columna derecha se muestra un desplegable que permite seleccionar el peso asignado. Los pesos se representan con etiquetas cualitativas asociadas a valores numéricos:

- **IMPORTANTÍSIMO (1)**



## Apéndice E: DOCUMENTACIÓN DEL USUARIO

- **ALTO (0.8)**
- **MEDIO (0.5)**
- **BAJO (0.3)**
- **MUY BAJO (0.2)**
- **DESPRECIABLE (0.1)**

Estas ponderaciones influyen directamente en la lógica del sistema experto que ordena a los proveedores de más a menos adecuados según las preferencias definidas. El usuario puede modificar libremente los pesos según el enfoque de la evaluación. Por ejemplo, si el Precio es un criterio determinante, se puede asignar como *IMPORTANTÍSIMO (1)*; en cambio, una característica menos relevante como SDK de Streaming puede tener un peso *DESPRECIABLE (0.1)*.

Una vez realizadas las modificaciones, el usuario debe pulsar el botón Guardar para que los nuevos valores queden registrados y se apliquen en las próximas búsquedas de proveedores.

El botón Volver en la parte superior derecha permite regresar a la pantalla anterior (Buscar Proveedor Óptimo), sin necesidad de guardar cambios si no se desea.

### 5.4 Usuario administrador

El usuario administrador tiene acceso a funcionalidades de creación de contenido, además de gestionar los vídeos y configurar el agente que asesora en tiempo real.

#### Pantalla Login

Para acceder, debe autenticarse mediante el formulario de inicio de sesión utilizando las siguientes credenciales por defecto:

- ➔ Usuario: admin
- ➔ Contraseña: admin

# Iniciar sesión

Usuario

admin

Contraseña

.....

Entrar

¿Necesitas asesoramiento? 

Figura E4: Login (admin)

## Pantalla Panel de Administrador

Esta pantalla actúa como menú principal para el usuario administrador, desde donde puede acceder a las distintas secciones de gestión avanzada de la plataforma relacionadas con la generación y administración de avatares y vídeos.

El panel muestra los siguientes botones funcionales:

- Creación de Vídeos (verde): permite acceder a la interfaz para generar nuevos vídeos a partir de texto, audio y configuración personalizada. El administrador puede seleccionar los parámetros deseados y lanzar el proceso de creación.
- Gestión de Vídeos (rojo): muestra el listado de vídeos ya generados, permitiendo su revisión, descarga o eliminación. El administrador puede consultar el estado de los vídeos (en cola, procesado, error, etc.) y realizar acciones sobre ellos.
- Gestión de Avatar en tiempo real (azul): configura el comportamiento del agente (avatar en tiempo real), su apariencia y la voz.
- Gestión de Avatar (amarillo): sección actualmente en construcción. No está operativa, pero está prevista para futuras funcionalidades relacionadas con la creación de avatares personales.

## Panel de Administración

---

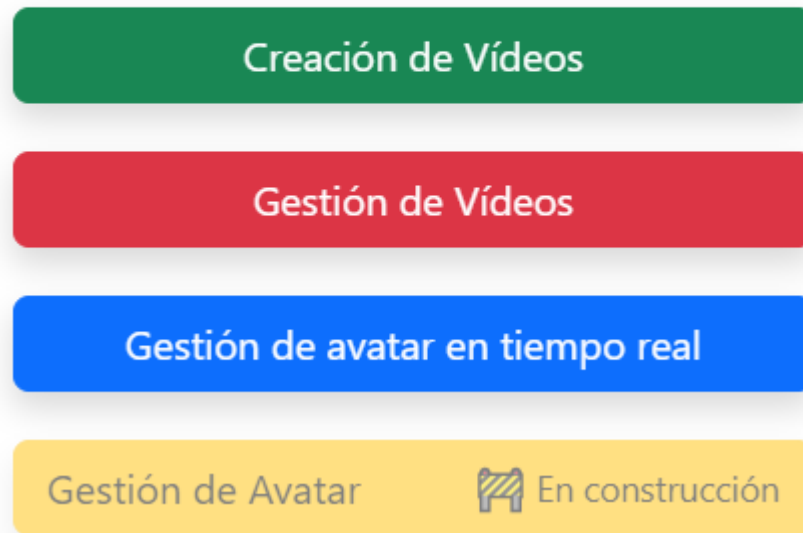


Figura E5: Panel de administración (admin)

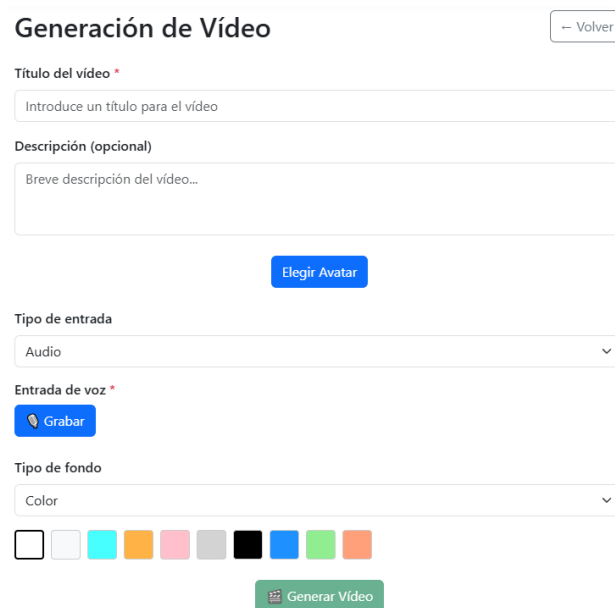
### Pantalla Creación de Vídeos

Esta pantalla permite al usuario administrador crear nuevos vídeos personalizados con avatares virtuales generados mediante inteligencia artificial. El proceso es guiado y está estructurado en secciones que recogen la información necesaria para lanzar la generación del contenido.

- **Título del vídeo** (*obligatorio*): campo de texto para introducir un nombre identificativo del vídeo.
- **Descripción** (*opcional*): permite añadir una breve explicación o contexto sobre el contenido del vídeo.
- **Elegir Avatar** (*obligatorio*): botón para seleccionar el avatar que protagonizará el vídeo. Se desplegará una lista interactiva de avatares para elegir. Este avatar será el rostro animado que recitará el guion. (**¡Importante!:** No seleccionar avatares con fondo predefinido, éstos son nuevos y dan error).
- **Tipo de entrada**: menú desplegable para elegir el formato de entrada del contenido (por defecto: *Texto*). La otra opción es Audio.
  - o **Texto del guion** (*obligatorio, para texto*): área de texto donde se escribe lo que debe decir el avatar. El sistema permite hasta 40.000 caracteres como límite.

## Apéndice E: DOCUMENTACIÓN DEL USUARIO

- **Selecciona una voz** (*obligatorio, para texto*): lista desplegable que permite elegir la voz con la que el avatar interpretará el guion. Las voces suelen variar por idioma, acento y género.
- **Audio** (*obligatorio, para audio*): se grabará con un micrófono el guion que debe decir el avatar, interpretando con la voz del que graba el audio.
- **Tipo de fondo**: permite seleccionar un fondo para el vídeo:
  - **Color**: Selecciona un color de la paleta.
  - **Imagen**: Carga una imagen.
- **Botón “Generar Vídeo”**: lanza el proceso de creación del vídeo con los parámetros seleccionados. Durante el procesamiento, el botón aparece con un spinner que indica que está procesando la información. Este botón no se habilitará hasta que no se hayan informado los campos obligatorios.
- El botón Volver permite regresar al *Panel de Administración* sin generar el vídeo ni guardar cambios.



Generación de Vídeo ← Volver

**Título del vídeo \***

Introduce un título para el vídeo

**Descripción (opcional)**

Breve descripción del vídeo...

Elegir Avatar

**Tipo de entrada**

Audio

**Entrada de voz \***

Grabar

**Tipo de fondo**

Color

Generar Vídeo

Figura E6: Generación de Vídeo (admin)

## Pantalla Gestión de Vídeos

Esta pantalla permite al usuario administrador visualizar, gestionar y publicar los vídeos generados desde el sistema. La interfaz muestra una tabla interactiva donde se listan todos los vídeos almacenados, junto con sus datos principales y acciones disponibles.

## Apéndice E: DOCUMENTACIÓN DEL USUARIO

### Funcionalidades principales:

- **Filtros de búsqueda:**
  - **Título:** permite buscar vídeos por nombre.
  - **Fecha desde / hasta:** filtros de rango para visualizar vídeos generados dentro de un periodo concreto.
  - Botones con ✖ junto al selector de fecha permiten limpiar rápidamente los filtros.

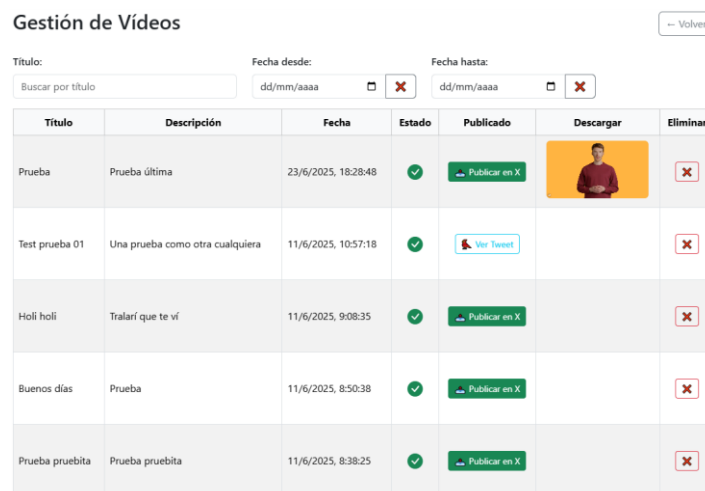
- **Listado de vídeos:**

La tabla muestra, por cada vídeo:

- **Título:** nombre asignado en la generación.
- **Descripción:** texto descriptivo opcional.
- **Fecha:** momento en que se generó el vídeo.
- **Estado:** indica si el vídeo está procesado correctamente (icono ✔), si no, aparecerá un spinner indicando que aún está en proceso.
- **Publicado:** muestra una de dos opciones:
  - **Ver Tweet** si el vídeo ya ha sido publicado en X (antiguo Twitter).
  - **Publicar en X** para lanzar la publicación desde el sistema.
- **Descargar:** Se visualiza una imagen del vídeo como muestra. Al pinchar, el vídeo se descarga.
- **Eliminar:** botón ✖ para borrar definitivamente el vídeo del sistema.

### Navegación:

- El botón Volver permite regresar al *Panel de Administración*.




Título	Descripción	Fecha	Estado	Publicado	Descargar	Eliminar
Prueba	Prueba última	23/6/2025, 18:28:48	✔	Publicar en X		✖
Test prueba 01	Una prueba como otra cualquiera	11/6/2025, 10:57:18	✔	Ver Tweet		✖
Holi holi	Tralarí que te ví	11/6/2025, 9:08:35	✔	Publicar en X		✖
Buenos días	Prueba	11/6/2025, 8:50:38	✔	Publicar en X		✖
Prueba pruebita	Prueba pruebita	11/6/2025, 8:38:25	✔	Publicar en X		✖

Figura E7: Gestión de Vídeos (admin)

### Pantalla Configuración de Avatar Stream

Esta pantalla permite al usuario administrador personalizar el comportamiento y la apariencia del avatar interactivo en tiempo real. La configuración establecida aquí afecta directamente a cómo se comporta el avatar cuando interactúa con usuarios a través del modo streaming (respuesta en tiempo real mediante IA).

#### Elementos configurables:

- **ID Avatar:** identificador único del avatar que será utilizado en las sesiones en tiempo real. Este ID se proporciona por el proveedor del servicio de avatar (por ejemplo, D-ID). No se puede modificar, es simplemente informativo.
- **Saludo:** mensaje inicial que el avatar mostrará al comenzar la conversación. Esto no lo hablará el avatar, es lo que aparecerá en el chat.
- **Instrucciones:** campo donde se definen las directrices de comportamiento del avatar. Aquí se detallan los conocimientos, estilo de respuesta, límites temáticos y otros aspectos relevantes que condicionan las respuestas del modelo de IA. Este texto puede tener una longitud máxima de 8.000 caracteres.
- **Avatar seleccionado:** muestra visualmente el avatar actual. El botón Cambiar Avatar permite seleccionar un nuevo modelo de entre los disponibles.
- **Selecciona una voz:** permite elegir una voz concreta que será utilizada por el avatar en las respuestas habladas. Incluye nombre, género e idioma.

#### Acción principal:

- **Botón “Guardar cambios”:** guarda toda la configuración actualizada. Los cambios se aplicarán en la próxima sesión de interacción en tiempo real con el avatar.

#### Navegación:

- El botón Volver permite regresar al *Panel de Administración* sin aplicar modificaciones si no se ha guardado.

## Bibliografía

### Configuración de Avatar Stream

Volver

ID Avatar

agt\_4nQCulu7


Saludo

Hola. Soy tu asesor de la universidad de Burgos. ¿Tienes alguna pregunta?

Instrucciones

Eres un asesor de la universidad de Burgos. Debes suministrar información relacionada con la universidad de Burgos. Puede orientar sobre cursos, másteres, grados... Debes saber proporcionar información relacionada con los períodos de matriculación. Debes poder buscar en internet información relacionada con preguntas que no sepas si es preciso.

345 / 8.000 caracteres

 Alex

Cambiar Avatar

Selecciona una voz \*

Manuel, male - (Spanish (Cuba))

Guardar cambios

Figura E8: Configuración de Avatar Stream (admin)

## 5.5 Usuario externo

El usuario externo no está registrado en la aplicación, su único cometido es pedir asesoramiento a través de la pantalla de Login.

### Pantalla de Login

El usuario sólo puede acceder a “¿Necesita asesoramiento?”

### Iniciar sesión

Usuario

Contraseña

Entrar

¿Necesitas asesoramiento?

Figura E9: Login (externo)

### Pantalla de Asesoramiento en tiempo real

Esta pantalla permite al usuario externo interactuar directamente con un avatar virtual que responde en tiempo real mediante inteligencia artificial, simulando un asesor humano.

#### Componentes principales:

- **Área del avatar:** muestra en el centro de la pantalla al avatar digital animado, que responde visualmente con expresiones sincronizadas con la voz seleccionada.
- **Estado de conexión:** un indicador en la parte superior derecha muestra el estado actual del servicio (Online) para confirmar que el sistema está activo y listo para responder.
- **Campo de entrada:** debajo del avatar, el usuario puede escribir mensajes en lenguaje natural para iniciar la conversación. Es el medio principal para interactuar con el sistema.
- **Botón “Enviar”:** al pulsarlo, se envía el mensaje escrito al avatar. El sistema procesa el mensaje, lo interpreta mediante IA y el avatar responde verbalmente de forma inmediata.
- **Registro de conversación:** los mensajes intercambiados se van almacenando cronológicamente en un cuadro de diálogo inferior, permitiendo al usuario consultar el historial de interacción. Cada entrada incluye la hora, el rol del hablante y el contenido del mensaje.

Es posible que, durante la conexión haya problemas. Entonces aparecerá un botón que dirá “Volver a conectar” para volver a lanzar la petición.

#### Navegación:

- El botón Volver permite salir de esta vista y regresar a la pantalla de Login.




## Bibliografía

Volver

TEST

Online



Escribe tu mensaje

Escribe un mensaje para el asesor...

Enviar

19:01:08 - [Asesor] : Hola. Soy tu asesor de la universidad de Burgos. ¿Tienes alguna pregunta?

Figura E10: Asesoramiento (externo)

### Referencias Bibliográficas

1. Aamodt, A., & Plaza, E. (1994). *Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches*. *AI Communications*, 7(1), 39–59. <https://www.iiia.csic.es/~enric/papers/AICom.pdf>
2. GeeksforGeeks. (2024, August 27). *Rule-Based System in AI*. Retrieved from <https://www.geeksforgeeks.org/rule-based-system-in-ai/>
3. Rubin, K. S. (2012). *Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley. ISBN: 978-0137043293
4. ILERNA. (2024, 21 febrero). *¿Cuánto cobra un desarrollador web en España?* ILERNA Blog. <https://www.ilerma.es/blog/sueldo-desarrollador-web>
5. Seguridad Social Portal (2025). *Bases y tipos de cotización*. <https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajador/es/36537?changeLanguage=es>
6. Cadena SER (2025). *Estas son las horas en las que este domingo la luz tendrá un coste cero o negativo*. <https://cadenaser.com/nacional/2025/06/14/estas-son-las-horas-en-las-que-este-domingo-la-luz-tendra-un-coste-cero-o-negativo-cadena-ser>
7. Fuentes comparativas y artículos web consultados sobre generadores de avatares con IA (2025):
  - a. HeyGen. (2025). *13 best AI avatar generators to explore in 2025*. <https://www.heygen.com/blog/ai-avatar-generator>
  - b. D-ID. (2025). *The 15 best AI Avatar Generators of 2025*. <https://www.d-id.com/blog/best-ai-avatar-generators/>
  - c. Synthesia. (2025). *Best AI Avatar Generator: Top 19 picks of 2025*. <https://www.synthesia.io/post/best-ai-avatar-generator>
  - d. Synthesia. (2025). *7 Best AI Avatar Generators of 2025*. <https://www.synthesia.io/post/best-ai-avatar-generator>
  - e. Vozo. (2025). *Best AI Avatar Generators in 2025*. <https://www.vozo.ai/blogs/best-ai-avatar-generators>
  - f. Reddit user: u/AIToolTesting. (2025). *5 Generadores de vídeo con IA gratuitos para probar en 2025 – experiencia honesta*. <https://www.reddit.com/r/AIToolTesting/comments/1hm5gpr>
  - g. Outmost Studio. (2025). *Best AI Avatars for Video Marketing Compared in 2025*. <https://www.outmost.studio/post/best-ai-avatars-for-video-marketing-reviewed-in-2025>

## Bibliografía

- h. Product Hunt. (2025). *The best avatar generators in 2025*.  
[https://www.producthunt.com/categories/avatar-generators?order=best\\_rated](https://www.producthunt.com/categories/avatar-generators?order=best_rated)
- i. MagicShot. (2025). *Top AI Avatar Creators You Need to Try in 2025*.  
<https://magicshot.ai/blog/top-ai-avatar-creators/>
- j. Synthesia. (2025). *¿Cuál es el mejor generador de avatares con IA? Nuestras 19 propuestas*. <https://www.synthesia.io/es/post/mejores-generadores-de-avatares-con-ia>
- k. Unite.AI. (2025). *10 Best AI Avatar Generators (April 2025)*.  
<https://www.unite.ai/best-ai-avatar-generators/>
- l. Synthesia. (2025). *The 18 Best AI Video Generators (Free & Paid) to Try in 2025*. <https://www.synthesia.io/post/best-ai-video-generators>
- m. ZebraCat. (2025). *11 Best AI Video Generators in 2025*.  
<https://www.zebracat.ai/post/11-best-ai-video-generators-in-2025>
- 8. PPIO (2025). *Tiempo de vídeo en créditos*.  
<https://help.pipio.ai/en/articles/9886186-what-are-credits>
- 9. D-ID (s.f.). *Portal de D-ID*. <https://www.d-id.com/>
- 10. MongoDB. (s. f.). *MongoDB Documentation*. <https://www.mongodb.com/docs>
- 11. Node.js. (s. f.). *Node.js*. <https://nodejs.org>
- 12. Mongoose. (s. f.). *Mongoose ODM*. <https://mongoosejs.com>
- 13. React. (s. f.). *React – A JavaScript library for building user interfaces*.  
<https://reactjs.org>
- 14. Express.js. (s. f.). *Express - Node.js web application framework*.  
<https://expressjs.com>
- 15. Docker Inc. (2024). *What is Docker?* Recuperado de  
<https://www.docker.com/resources/what-container/>
- 16. Alojamiento web Render (s.f.). *Despliega los contenedores Dockers*.  
<https://render.com/>
- 17. Hub Docker (s.f.). *Repositorio de contenedores Dockers*. <https://hub.docker.com/>
- 18. Cloud MongoDB Atlas (s.f.). *Clústers de MongoDB*. <https://cloud.mongodb.com/>
- 19. D-ID (s.f.). *Proveedor de contenidos con avatares realistas*. <https://www.d-id.com/>
- 20. D-ID Studio (s.f.). *Plataforma de creación de contenidos de D-ID*. <https://studio.d-id.com/>