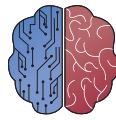




UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería de la Salud



INGENIERÍA
DE LA SALUD

**TFG del Grado en Ingeniería de la
Salud**

**ASMR Sleep. Aplicación de
recomendación y análisis de
vídeos destinada a pacientes
con Insomnio de Conciliación.
Documentación Técnica**

Presentado por Rocío Alonso las Heras
en Universidad de Burgos

12 de junio de 2024

Tutores: Antonio Jasús Canepa Oneto – Estefanía Rivas
Navas

Índice general

I

D.1. Descripción formal de los datos	27
D.2. Descripción clínica de los datos	29
Apéndice E Especificación de diseño	31
E.1. Estructura de la aplicación	31
E.2. Diagramas de procesos	32
E.3. Diagrama de las bases de datos	32
E.4. Descripción de la base de datos	33
Apéndice F Especificación de requisitos	37
F.1. Diagramas de casos de Uso	37
Apéndice G Anexo sobre sostenibilización curricular	43
G.1. Relación con los Principios de Accesibilidad Universal	43
Bibliografía	45

Índice de figuras

A.1. Calendario Planificación temporal	2
A.2. Logo de la aplicación	9
A.3. Cuadro original base del logo	9
B.1. Formulario de registro de usuario	12
B.2. Inicio de sesión	13
B.3. Ejemplo de selección de preferencias	13
B.4. Pestaña de vídeos favoritos	14
B.5. Registro diario de estadísticas de sueño	15
B.6. Vista del administrador	16
C.1. Visión General IDE RStudio	19
C.2. Pantalla de habilitación Youtube Data API	20
C.3. Creación de credenciales desde Google Console	21
C.4. Establecimiento de credenciales desde R	21
C.5. Ejemplo de inicio correcto de sesión	23
C.6. Ejemplo de inicio de sesión fallido	24
C.7. Mensaje de error por repetición incorrecta de contraseña	24
C.8. Opciones administrador	25
E.1. Diagrama de proceso. Registro de usuarios	32
E.2. Diagrama de proceso. Primer uso de la aplicación	32
E.3. Diagrama de proceso. Inicio de sesión normal	33
E.4. Diagrama de proceso. Búsqueda	33
E.5. Diagrama de la base de datos. Realizado con Luna Modeler	34
F.1. Diagrama casos de uso	38

Índice de tablas

A.1. Costes personal	6
A.2. Costes hardware	7
A.3. Costes generales	7
A.4. Costes Totales	7
F.1. CU 1 - Registro de un nuevo usuario	37
F.2. CU 2 - Inicio de sesión	39
F.3. CU 3 - Registro de preferencias	39
F.4. CU 4 - Búsqueda	39
F.5. CU 5.1 - Consultar Estadísticas	40
F.6. CU 5.2 - Introducir datos estadísticas	40
F.7. CU 6.1 - Consultar pestaña Favoritos	40
F.8. CU 6.2 - Introducir vídeo nuevo en Favoritos	41
F.9. CU 6.3 - Eliminar un vídeo de Favoritos	41

Apéndice A

Apéndice A. Planificación Temporal del Proyecto

A.1. Introducción

El presente Trabajo de Fin de Grado fue inicialmente propuesto en septiembre, comenzando formalmente su desarrollo en diciembre. El proyecto tiene una duración total de 25 semanas, correspondiente a 15 ECTS. De acuerdo con la normativa académica, cada crédito ECTS representa aproximadamente 25 a 30 horas de trabajo, lo que se traduce en un total de entre 375 y 450 horas, tomadas de manera orientativa, dedicadas al trabajo.

Para gestionar eficazmente el tiempo y las tareas, se ha utilizado el método Scrum, descrito en la memoria. Esta planificación temporal ha servido de guía para distribuir las horas de trabajo a lo largo de las 25 semanas, asegurando una adecuada progresión y finalización del proyecto dentro del plazo establecido.

La planificación temporal se ha estructurado en sprints de una semana, cada uno con objetivos específicos, permitiendo una evaluación continua del avance y ajustes necesarios para cumplir con los requisitos del TFG. A continuación, se presenta un calendario general por semanas y se detalla la planificación de cada sprint.

A.2. Planificación Temporal

En esta sección se detallará la planificación original de los sprints por semanas, comenzando el 11 de diciembre y finalizando el 20 de junio, de

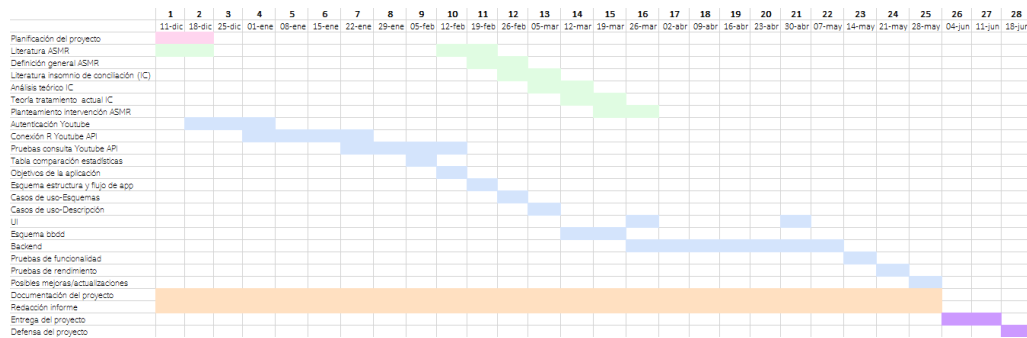


Figura A.1: Calendario Planificación temporal

manera gráfica mediante una tabla, y con una descripción de las tareas por sprint.

■ Semana 1

1. Planificación del proyecto
2. Formalización de la idea
3. Creación del calendario

■ Semana 2

1. Autenticación en Youtube
2. Creación del proyecto en Google Console
3. Definición de la aplicación en Google Console

■ Semana 3

1. Habilidadación Youtube Data API
2. Obtención de credenciales para la autenticación

■ Semana 4

1. Comprensión paquete *tuber* en R

■ Semana 5

1. Prueba de la función *yt_auth*

■ Semana 6

1. Establecimiento de conexión entre YouTube Data API y R

■ **Semana 7**

1. Pruebas de primeras búsquedas desde R
2. Resolución de errores en las consultas

■ **Semana 8**

1. Gestión salida de datos de las consultas
2. Selección de criterios de búsqueda relevantes
3. Documentación errores en la autenticación

■ **Semana 9**

1. Gestión salida de datos de las consultas
2. Selección de criterios de búsqueda relevantes
3. Documentación errores en la autenticación

■ **Semana 10**

1. Comparación de datos y estadísticas obtenibles en función del método
2. Selección del método óptimo de búsqueda y guardado de datos
3. Definición de objetivos de la aplicación

■ **Semana 11**

1. Definición ASMR
2. Explicación del fenómeno y su historia
3. Descripción básica de los principales estímulos o *Triggers*
4. Bocetado inicial de la UI (Interfaz de Usuario)
5. Bocetado de esquemas de estructura y flujo de la aplicación

■ **Semana 12**

1. Búsqueda de literatura sobre el sueño
2. Búsqueda de literatura sobre el insomnio
3. Búsqueda de literatura sobre terapias convencionales y alternativas
4. Creación de esquemas de los casos de uso de la aplicación

■ **Semana 13**

1. Análisis teórico insomnio de conciliación
2. Estudio sobre tipos de insomnio
3. Caracterización del diagnóstico diferencial del insomnio de conciliación
4. Descripción de los casos de uso de la aplicación

■ **Semana 14**

1. Teoría tratamiento del Insomnio
2. Diferenciación tratamientos farmacológicos y no farmacológicos
3. Indagación terapias alternativas
4. Definición de las bases de datos

■ **Semana 15**

1. Teoría tratamiento del Insomnio
2. Diferenciación tratamientos farmacológicos y no farmacológicos
3. Indagación terapias alternativas
4. Esquemas de las bases de datos

■ **Semana 16**

1. Teoría tratamiento del Insomnio
2. Diferenciación tratamientos farmacológicos y no farmacológicos
3. Indagación terapias alternativas
4. Implementación de la búsqueda

■ **Semana 17**

1. Creación pestaña de inicio para usuarios
2. Prueba de escritura de nuevos usuarios sobre la base de datos

■ **Semana 18**

1. Creación de pestaña de administrador
2. Implementación operaciones *CRUD*

■ **Semana 19**

1. Selección *triggers* para la pestaña de preferencias

2. Creación de pestaña de preferencias

- **Semana 20**

1. Selección de criterios para la pestaña de estadísticas
2. Creación de pestaña de estadísticas

- **Semana 21**

1. Unión de pestañas
2. Correccion de errores

- **Semana 22**

1. Realizacion de pruebas de funcionalidad
2. Realización de pruebas de rendimiento

- **Semana 23**

1. Identificación de mejoras y errores

- **Semana 24**

1. Redacción formal del informe

- **Semana 25**

1. Redacción formal de Anexos

- **Semana 26**

1. Margen de mejoras

- **Semana 27**

1. Entrega del proyecto

- **Semana 28**

1. Defensa del proyecto

Esta planificación es una muestra mixta entre la planificación inicial y la que resultó llevarse a cabo, dado que algunas cosas cambiaron de posición en base a su importancia en el desarrollo, y a que en los sprints se mantienen las tareas no resueltas de un sprint para el siguiente.

A.3. Viabilidad Económica

Esta sección describe los costes y beneficios relativos a este proyecto, descritos de manera hipotética. Los aspectos a tener en cuenta son

- Localización: El proyecto fue desarrollado en Burgos, pero los costes son extrapolables a toda España.
- Duración del proyecto: La duración real del proyecto fueron 6 meses.
- Equipo de desarrollo: La desarrolladora principal del proyecto fue la alumna, se calcularán los costes simulando que se tratase de un proyecto autónomo.

Costes de personal

Los costes de personal son aquellos derivados del salario de los participantes en el proyecto, en este caso solamente 1, conformados por el salario bruto, la retención por IRPF y la Seguridad Social.

El salario ha sido basado en la premisa de la alumna trabajando como programadora junior, con el salario medio en España de este rol. Y dando un tiempo de 5 meses de realización, no teniendo en cuenta el tiempo de documentación académica del proyecto. [scribbr, 2024]

Concepto	Coste	Tiempo	Cantidad
Salario neto	1.750	5 meses	8.750 €
IRPF	18 %	5 meses	1.575 €
Seguridad social	29.9 %	5 meses	3.558,1 €
Total costes personal			13.883,1 €

Tabla A.1: Costes personal

Costes de hardware

El único hardware utilizado ha sido el ordenador portátil desde el que el proyecto ha sido desarrollado, se toma como modelo el utilizado, *Asus Vivobook 15*, calculando un valor amortizado a 5 años, teniendo en cuenta que el proyecto ha durado 6 meses.

Material	Coste	Amortizado
Ordenador portátil	849 €	84,9 €

Tabla A.2: Costes hardware

Costes de software

No se tienen en cuenta costes de software dado que todos los programas utilizados han sido de licencia abierta o bajo licencia educativa. En caso de que el proyecto se monetizase podrían mejorarse algunas de las opciones, accediendo a la versión de pago de Google Console o externalizando las bases de datos, lo que aumentaría los costes.

Costes generales

En cuanto a los costes generales del proyecto, estos son los derivados del uso de una oficina.

Concepto	Coste	Tiempo	Cantidad
Alquiler	400 €	5 meses	2.000 €
Luz	50 €	5 meses	250 €
Agua	20 €	5 meses	100 €
Internet	40 €	5 meses	200 €
Total costes generales			2.550 €

Tabla A.3: Costes generales

Costes totales

Los costes derivados de la suma de los anteriores.

Coste	Total
Personal	13.883,1 €
Hardware	84,9 €
Oficina	2.550 €
Software	0 €
Total	16.518 €

Tabla A.4: Costes Totales

Beneficios

Esta aplicación fue concebida como una medida gratuita y accesible para los pacientes, sin anuncios, por lo que la idea inicial no reporta beneficios, si no derivan de una ayuda como medida sanitaria.

De manera hipotética se podría plantear la idea de que los creadores de contenido ASMR pagasen por que sus vídeos apareciesen en la aplicación, lo que permitiría costearla.

A.4. Viabilidad legal

La viabilidad legal del proyecto, regulado bajo el marco de la legislación española, ha de atender a las siguientes leyes:

- Real Decreto Legislativo 1/1996 [boe, 1996] relativo Ley de Propiedad Intelectual y Ley 24/2015, Ley de Patentes, en cuanto a los derechos de autoría del proyecto. [Ley, 2015]
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales. [Jefatura del Estado, 2018] En cuanto al tratamiento de los datos de los usuarios.
- Leyes reguladoras de los trabajadores como Ley de Protección de Riesgos Laborales y Estatuto de los Trabajadores, en cuanto al desarrollo del proyecto.[boe, 2015]
- Ley 41/2002, de Autonomía del Paciente, por la condición médica de los usuarios potenciales.[Ley, 2002]
- Términos de Servicio de YouTube Data API, disponibles en <https://developers.google.com/youtube/terms/api-services-terms-of-service>.

Logo de la aplicación

El logo de la aplicación cumple las leyes de propiedad intelectual debido a que es de elaboración propia, basado en un cuadro de la colección de acceso libre del Museo Metropolitano de Arte de Nueva York, la colección de acceso libre permite el uso o modificación de las imágenes que contiene sin necesidad de solicitar permiso al dueño de los derechos de la imagen. [Met, 2017]

El cuadro utilizado es *El sueño de cupido*, de Jean-Baptiste Michel.



Figura A.2: Logo de la aplicación



Figura A.3: Cuadro original base del logo

Apéndice B

Documentación de usuario

B.1. Requisito software y hardware para ejecutar el proyecto

La aplicación diseñada no ha alcanzado la etapa de explotación, lo cual implica que los requisitos de software y hardware permanecen relativamente vagos y se consideran principalmente hipotéticos en esta fase del proyecto. Esta aplicación web está concebida para ser accesible a los usuarios a través de un ejecutable, con el fin de facilitar su uso.

Desde el punto de vista técnico, se trata de una aplicación sencilla que no demanda una infraestructura de base de datos compleja ni extensa. En cuanto a los requisitos de hardware, la aplicación podría ejecutarse adecuadamente en dispositivos comunes, tales como teléfonos móviles u ordenadores personales estándar, sin necesidad de especificaciones de alto rendimiento.

Es importante destacar que, aunque los requisitos de hardware no son exigentes, la aplicación requiere necesariamente una conexión a internet para su funcionamiento, debido a que requiere conexión a YouTube.

En resumen, aunque los detalles específicos de los requisitos técnicos están todavía en un estado preliminar y sujeto a ajustes conforme avance el desarrollo, se anticipa que la aplicación será accesible y funcional en una amplia variedad de dispositivos, siempre y cuando cuenten con acceso a internet.

The screenshot shows a web interface with a light blue header. The header contains the text 'Inicio de Sesión' and a navigation bar with links: 'Inicio de sesión', 'Registrarse', 'Búsqueda', 'Preferencias', 'Estadísticas', and 'Historial'. Below the header, the main content area is titled 'Formulario de Usuario'. The form itself is a light gray box with the following fields: 'Nombre' (text input), 'Apellidos' (text input), 'Edad' (text input with '18' entered), 'Género' (dropdown menu with 'Masculino' selected), 'País' (text input), 'Idioma' (dropdown menu with 'Español' selected), 'Usuario' (text input), 'Contraseña' (text input), 'Repetir Contraseña' (text input), and 'Email' (text input). A 'Guardar' button is located at the bottom of the form.

Figura B.1: Formulario de registro de usuario

B.2. Instalación y puesta en marcha

B.3. Demostración práctica de uso. Usuario

Registro del usuario

Al iniciar la aplicación por primera vez, el usuario será dirigido automáticamente a la pestaña "Formulario de Usuario" para completar su registro. Este formulario requiere que el usuario proporcione información personal básica, incluyendo su nombre, apellido, edad, género, país e idioma preferido. Además, se le solicita al usuario que elija un nombre de usuario único y una contraseña segura, que deberá ingresar dos veces para asegurar que la haya introducido correctamente, en caso de no hacerlo aparecerá un mensaje de error. También se le pide que ingrese su dirección de correo electrónico para fines de comunicación y recuperación de cuenta. Una vez que todos los campos obligatorios han sido completados, el usuario puede guardar la información haciendo clic en el botón correspondiente.

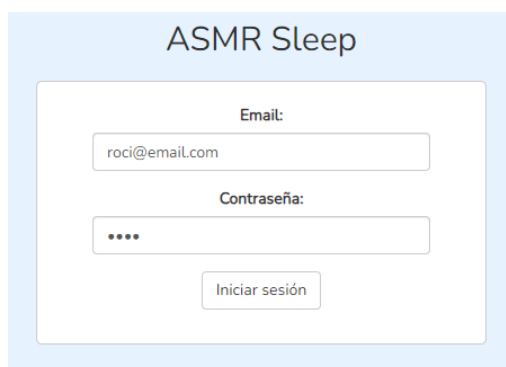


Figura B.2: Inicio de sesión

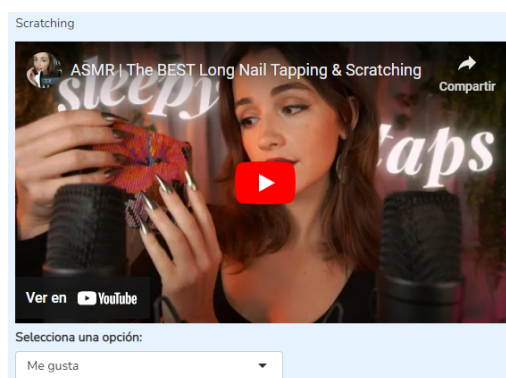


Figura B.3: Ejemplo de selección de preferencias

Inicio de sesión

Para acceder a la aplicación, el usuario debe situarse en la pantalla de Inicio de Sesión. En esta pantalla, debe introducir sus credenciales, que consisten en su nombre de usuario y contraseña, en los campos correspondientes. Una vez ingresadas las credenciales, el usuario debe pulsar el botón de *Iniciar Sesión*. Si las credenciales son correctas, aparecerá un mensaje de bienvenida, indicando que el acceso ha sido exitoso.

Gestión de preferencias

En la pestaña de Preferencias, el usuario tiene la opción de gestionar qué etiquetas van a aparecer o no en sus búsquedas. Para hacerlo, el usuario debe reproducir todos los vídeos, pudiendo optar por verlos completos o solo una parte de ellos. Tras la visualización de cada vídeo, el usuario debe utilizar el desplegable correspondiente para evaluar su experiencia. Las

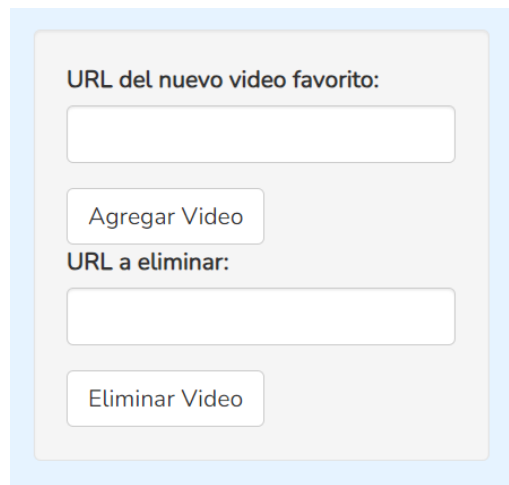
El formulario está contenido en un recuadro gris con un borde azul claro. En la parte superior, el texto "URL del nuevo video favorito:" precede a un campo de entrada rectangular. Debajo de este campo hay un botón rectangular con el texto "Agregar Video". En la parte inferior, el texto "URL a eliminar:" precede a otro campo de entrada rectangular. Debajo de este segundo campo hay un botón rectangular con el texto "Eliminar Video".

Figura B.4: Pestaña de vídeos favoritos

opciones de evaluación incluyen: si el vídeo le ha gustado y le ha parecido relajante, si no le ha gustado, o si le ha resultado neutral. Una vez completadas todas las evaluaciones, el usuario debe pulsar el botón de "Guardar Preferencias". Al hacerlo, el sistema almacenará sus selecciones, asegurando que sus preferencias sean tenidas en cuenta para futuras interacciones.

Búsqueda

En la pestaña de Búsqueda, el usuario debe ingresar el término deseado, preferiblemente precedido por ASMR, el sistema realizará una búsqueda personalizada, teniendo en cuenta las preferencias del usuario. Las etiquetas marcadas como no deseadas por el usuario serán excluidas de los resultados, mientras que aquellas marcadas como favoritas recibirán una mayor prioridad. Los resultados de la búsqueda se presentarán en una tabla que muestra hasta 10 videos relevantes, junto con sus etiquetas asociadas. Para acceder al vídeo seleccionado, el usuario simplemente necesita hacer clic en la URL proporcionada, para ser redireccionado a YouTube.

Vídeos favoritos

En la pestaña de Vídeos Favoritos, el usuario puede gestionar sus vídeos favoritos introduciendo la URL del vídeo que ha visualizado y desea guardar. Una vez ingresada la URL, el vídeo aparecerá en una tabla junto con el resto de sus vídeos favoritos, mostrando su nombre, URL y etiquetas asociadas. El usuario puede almacenar hasta un máximo de 10 vídeos en esta lista.

Fecha: 07-06

Horas de sueño: 7

Número de despertares: 0

Sensación: normal

Hora de apagado de luces: 22:00

Hora de encendido de luces: 06:00

Despertar precoz: ☐ Sí ☒ No

Latencia de sueño (min): 15

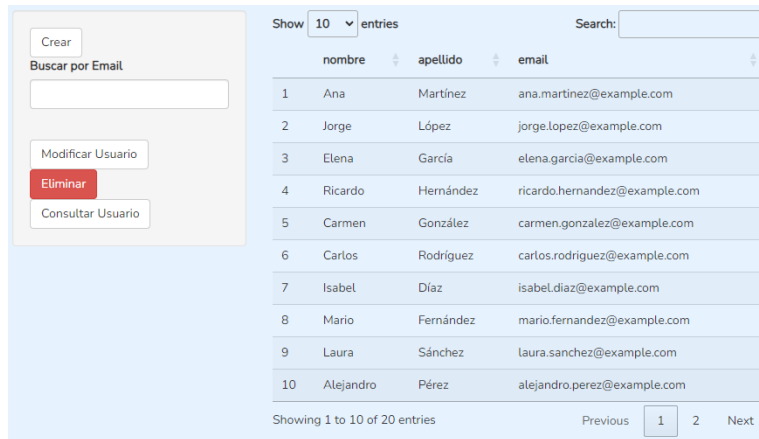
Detailed description: The image shows a web form for recording sleep statistics. It includes a date field set to '07-06'. Two sliders are used for 'Horas de sueño' (set to 7) and 'Número de despertares' (set to 0). A dropdown menu for 'Sensación' is set to 'normal'. Time pickers for 'Hora de apagado de luces' and 'Hora de encendido de luces' are set to '22:00' and '06:00' respectively. Radio buttons for 'Despertar precoz' have 'No' selected. A final slider for 'Latencia de sueño (min)' is set to 15. The form is styled with a light blue border and grey input fields.

Figura B.5: Registro diario de estadísticas de sueño

Además, si desea eliminar un vídeo específico de sus favoritos, puede hacerlo introduciendo la URL correspondiente y pulsando el botón de eliminar. Esto permite al usuario mantener su lista de vídeos favoritos organizada y actualizada según sus preferencias.

Estadísticas de sueño

La pestaña de Estadísticas proporciona al usuario un análisis detallado de su calidad de sueño. Para registrar su información, se le solicita al usuario que ingrese la fecha correspondiente, el número de horas dormidas durante la noche anterior, así como el número de despertares experimentados. Además, se le solicita describir la sensación con la que se despierta, seleccionando entre las opciones de *cansado*, *descansado*, o *normal*. También se registra la hora de apagado y encendido de luces, lo que proporciona un contexto importante para analizar los hábitos de sueño. A continuación tiene la opción para marcar si ha experimentado un despertar precoz, es decir, si se ha despertado antes de que suene el despertador. Esto ayuda a identificar patrones de sueño interrumpidos. Además, se solicita al usuario que registre la latencia de sueño en minutos, que es el tiempo que transcurre desde que se apagan las luces hasta que se concilia el sueño. Esta métrica permite evaluar la eficiencia para dormir. Las estadísticas que se obtienen se pueden utilizar en la consulta clínica para evaluar su proceso de tratamiento.



<div>Crear</div> <div>Buscar por Email</div> <div>Modificar Usuario</div> <div>Eliminar</div> <div>Consultar Usuario</div>			Show 10 entries Search:		
	nombre	apellido	email		
1	Ana	Martínez	ana.martinez@example.com		
2	Jorge	López	jorge.lopez@example.com		
3	Elena	García	elena.garcia@example.com		
4	Ricardo	Hernández	ricardo.hernandez@example.com		
5	Carmen	González	carmen.gonzalez@example.com		
6	Carlos	Rodríguez	carlos.rodriguez@example.com		
7	Isabel	Díaz	isabel.diaz@example.com		
8	Mario	Fernández	mario.fernandez@example.com		
9	Laura	Sánchez	laura.sanchez@example.com		
10	Alejandro	Pérez	alejandro.perez@example.com		
Showing 1 to 10 of 20 entries			Previous	1	2 Next

Figura B.6: Vista del administrador

B.4. Demostración práctica de uso. Administrador

El rol de administrador otorga al usuario privilegios adicionales para gestionar la aplicación de manera integral. Para acceder a las funciones de administración, el administrador debe autenticarse utilizando sus credenciales correspondientes. Una vez dentro de la pestaña de Administrador, se le presenta una tabla que enumera los usuarios registrados, incluyendo su nombre, apellido y dirección de correo electrónico asociada. Puede crear un nuevo usuario proporcionando todos los datos necesarios para su registro tras pulsar el botón crear, para el resto de opciones tiene la opción de buscar un usuario específico ingresando su dirección de correo electrónico, lo que le permite modificar los detalles existentes, consultar la información asociada o eliminar la cuenta. Esta funcionalidad brinda al administrador un control completo sobre la gestión de usuarios.

Apéndice *C*

Manual del programador

C.1. Estructura de directorios

Este apartado incluye la información relativa a la organización del repositorio del proyecto, disponible en <https://github.com/rocioalonsolh/tfg-asmr> donde los directorios se estructuran de la siguiente manera:

- `/`: Directorio raíz, en él se encuentran el archivo README y las carpetas que engloban el proyecto (documentación, aplicación y base de datos)
- `/app`: La carpeta correspondiente a la aplicación, en ella se encuentra el código R de la misma y el css del frontend.
- `/app/shiny.R`: Código R de la aplicación Shiny final.
- `/app/estilo.css`: Código relativo al estilo de la aplicación.
- `/bbdd`: Carpeta empleada para guardar las bases de datos, en esta versión preliminar solamente incluye una.
- `/bbdd/usuarios`: Base de datos con toda la información de los usuarios, sus preferencias, estadísticas y vídeos favoritos.
- `/docs`: Módulo que contiene la documentación del proyecto.
- `/docs/tex`: Carpeta con los documentos de memoria, anexos y bibliografía en formato L^AT_EX.

- `/docs/pdf`: Carpeta con el documento en pdf de la memoria y del anexo.
- `/docs/img`: Carpeta con las imágenes empleadas en la documentación del proyecto.

Las carpetas descritas son las necesarias para ejecutar el proyecto, además se encuentran en el repositorio otros documentos que fueron parte del proceso y que sin ser necesarios, podrían resultar de ayuda.

C.2. Entorno de desarrollo

En este apartado se detallan los elementos utilizados para el desarrollo del programa, que deberían tenerse en cuenta a la hora de trabajar sobre él, para mantener la coherencia.

- R 4.4.0
- RStudio
- Bibliotecas R
- Visual Studio

R 4.4.0

Versión del lenguaje R [[R](#), 2023]

RStudio

Entorno de desarrollo integrado (IDE) para el lenguaje de programación R, especializado en computación estadística y gráficos. Utilizado para desarrollar la aplicación Shiny.

Bibliotecas R

Las bibliotecas R que han sido utilizadas y que por tanto han de ser cargadas de manera previa para poder trabajar en el proyecto son:

- *shiny* Para crear la aplicación
- *shinyWidgets* Para disponer de más widgets

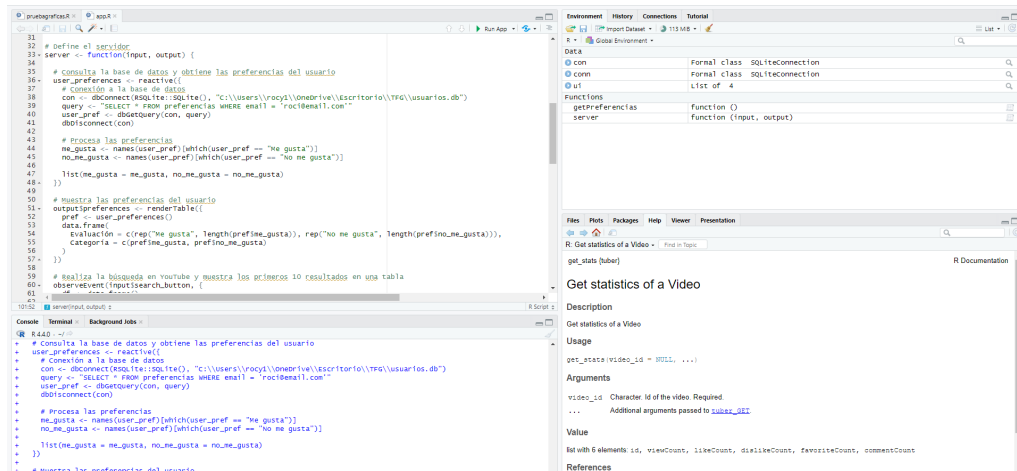


Figura C.1: Visión General IDE RStudio

- *tuber* Para la conexión con YouTube Data API
- *dplyr* Para tratamiento de datos
- *stringr* Para tratamiento de cadenas
- *magrittr* Para introducir el operador de tuberías `%>%`
- *DBI* Para interactuar con las bases de datos
- *RSQLite* Para trabajar con bases de datos SQLite
- *ggplot2* Para creación de gráficos
- *purrr* Para programación funcional

Visual Studio

Visual Studio se ha utilizado para crear y manipular el archivo de estilo, aunque no es necesario, podría modificarse desde cualquier otro IDE o editor de texto.

C.3. Compilación, instalación y ejecución del proyecto

Para compilar, instalar y ejecutar el proyecto es necesario seguir los siguientes pasos:

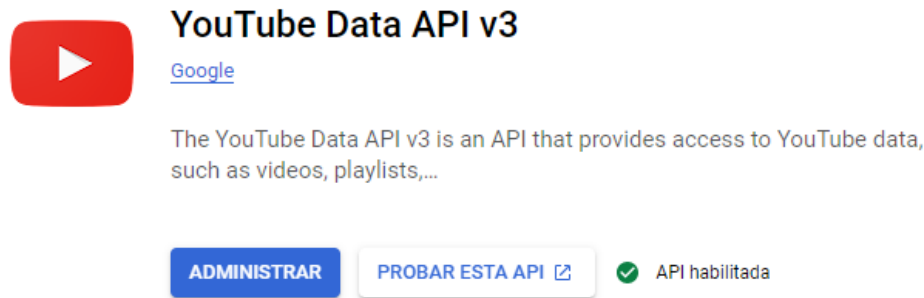


Figura C.2: Pantalla de habilitación Youtube Data API

Paso 1. Descarga de los archivos

Se accederá al repositorio (<https://github.com/rocioalonsolh/tfg-asmr>) para descargar todo el contenido de la carpeta app, el contenido de bbdd, y adicionalmente se puede descargar todo el contenido restante, aunque no es necesario para la utilización de la app.

Paso 2. Instalación de R y RStudio

En caso de no tener instalados el lenguaje y el IDE de manera previa, será necesario descargarlos e instalarlos, se encuentran disponibles en:

- R 4.4.0 <https://cran.rediris.es/>
- RStudio <https://posit.co/download/rstudio-desktop/>

Paso 3. Obtención de credenciales YouTube Data API

Para El correcto funcionamiento de la aplicación es necesario obtener credenciales mediante Google Console.

- Crear un proyecto en la Consola de Desarrolladores de Google. <https://console.cloud.google.com/>
- Habilitar la API de YouTube Data.
- Crea credenciales de autenticación, OAuth 2.0 client ID, para aplicación web.

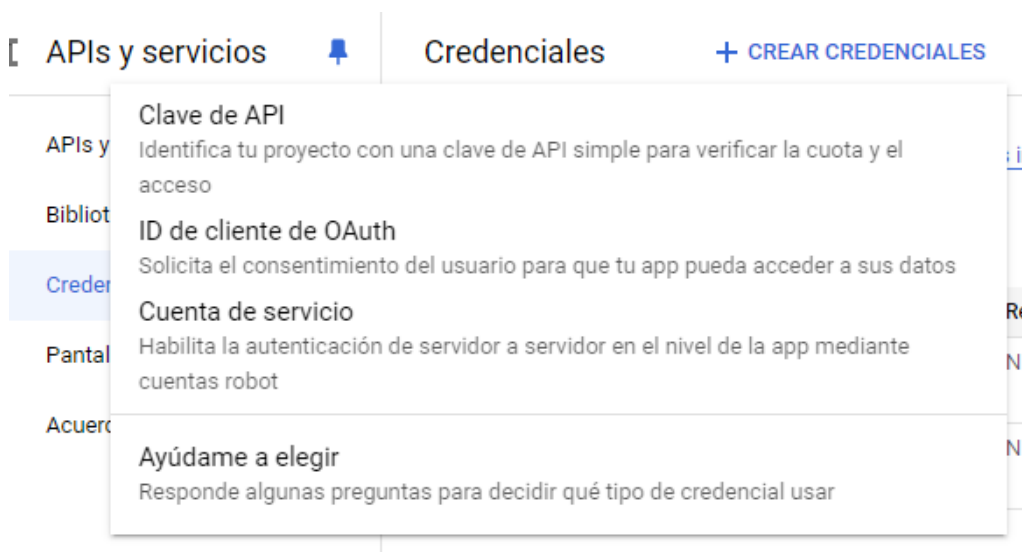


Figura C.3: Creación de credenciales desde Google Console

```
#Autenticación
yt_oauth(app_id = "SUSTITUIR POR ID",
         app_secret = "SUSTITUIR POR SECRETO",
         token = '')
```

Figura C.4: Establecimiento de credenciales desde R

- Configurar las restricciones de la API y las claves.
- Descargar o copiar la clave de API o el archivo JSON de credenciales (han de ser almacenados de manera segura).
- En caso de haber copiado el ID de cliente y el secreto de cliente, sustituirlos al comienzo del código, en caso de optar por el JSON, incluirlo en el mismo.

Paso 4. Instalación de DB Browser for SQLite

Una vez creada la base de datos es posible trabajar con ella directamente desde RStudio, en cualquier caso, por facilidad y coherencia con el proyecto, se recomienda utilizar para trabajar con la base de datos la misma herramienta que durante el desarrollo, disponible en <https://sqlitebrowser.org/>.

Paso 5. Cambiar la ruta de la base de datos en el código

Para poder trabajar correctamente con la app, será necesario modificar la parte del código en la que se especifica la manera de llevar a cabo la conexión con la base de datos, y redirigir la ruta al directorio en el que se haya guardado el archivo usuarios.db.

Paso 6. Ejecución

Una vez llevados a cabo todos los pasos anteriores puede procederse a ejecutar la app, por defecto en un puerto local, con posibles modificaciones en versiones futuras.

C.4. Pruebas del sistema

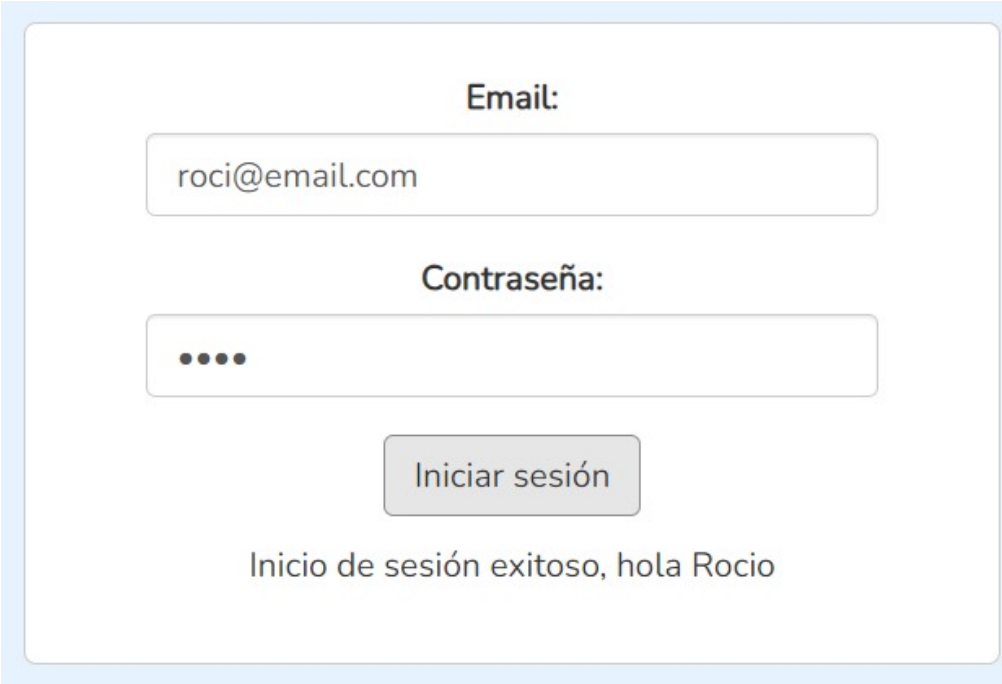
Inicio de sesión

En el inicio de sesión será necesario realizar dos pruebas, una con credenciales correctas y otra con credenciales incorrectas, para comprobar la respuesta de la app. Las credenciales que se han utilizado durante la fase de pruebas han sido Usuario: roci@email.com Contraseña: roci En caso de modificar la base de datos, comprobar que se están utilizando unas credenciales correctas. Una vez iniciada la sesión es necesario comprobar en el resto de pestañas si los registros que aparecen concuerdan con los del usuario seleccionado.

Registro de usuario

Las pruebas relativas a esta sección requieren 3, las posibilidades de entrada de datos son limitadas para los usuarios, por lo que solo pueden presentarse 2 posibles errores.

1. Introducir datos correctos, comprobar que se actualiza la tabla.
2. Introducir la repetición de la contraseña de manera incorrecta, esperar el mensaje de error.
3. Introducir un correo ya presente en la base de datos, el registro no se llevará a cabo.



The image shows a login interface within a light blue border. It contains two input fields: 'Email:' with the value 'roci@email.com' and 'Contraseña:' with masked characters '••••'. Below these is a grey button labeled 'Iniciar sesión'. At the bottom, a message reads 'Inicio de sesión exitoso, hola Rocio'.

Figura C.5: Ejemplo de inicio correcto de sesión

Preferencias

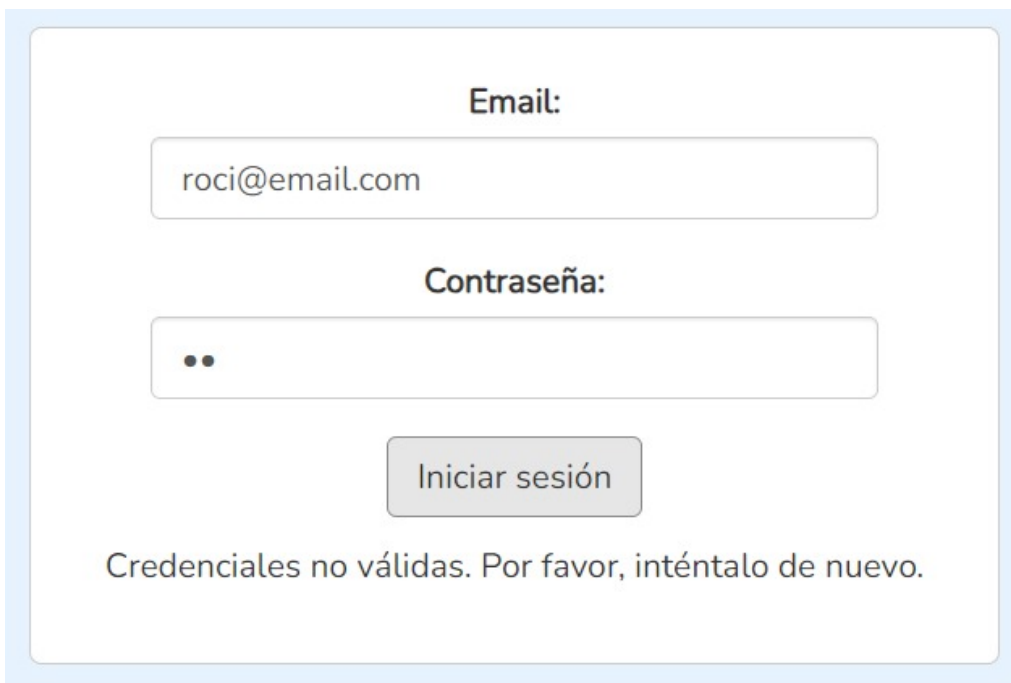
Marcar los botones de la pestaña de preferencias y pulsar el botón de guardarcomprobar en la tabla que los datos se guardan correctamente.

Búsqueda

Comprobar que los datos de etiquetas marcadas como *Me gusta* y *No me gusta* corresponden con el usuario seleccionado. Introducir un término de búsqueda, comprobar que la salida son 10 registros con etiquetas y que los hipervínculos funcionan.

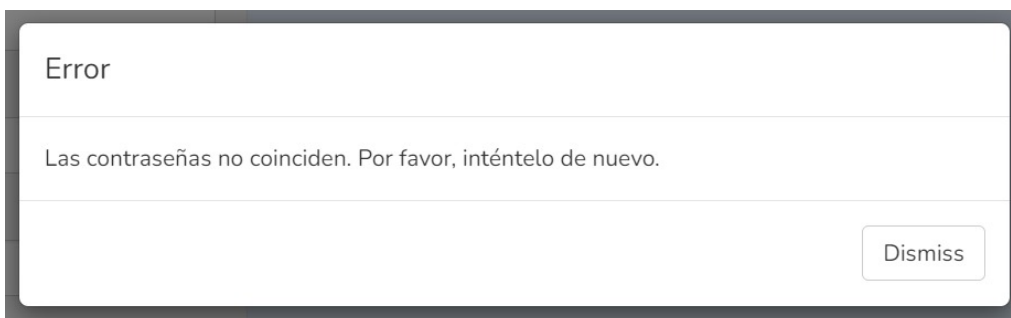
Favoritos

Añadir un vídeo a favoritos. Eliminar un vídeo de la tabla. Comprobar que la base de datos tras estas dos acciones se ha actualizado correctamente.



The image shows a login form with a light blue border. It contains two input fields: 'Email:' with the value 'roci@email.com' and 'Contraseña:' with two dots indicating a password. Below the fields is a button labeled 'Iniciar sesión'. At the bottom, a message reads 'Credenciales no válidas. Por favor, inténtalo de nuevo.'

Figura C.6: Ejemplo de inicio de sesión fallido



The image shows a white error message dialog box with a dark gray border. The title is 'Error'. The message text is 'Las contraseñas no coinciden. Por favor, inténtelo de nuevo.' and there is a 'Dismiss' button in the bottom right corner.

Figura C.7: Mensaje de error por repetición incorrecta de contraseña

The screenshot displays an administrator interface. On the left, a sidebar contains four buttons: 'Crear' (Create), 'Buscar por Email' (Search by Email) with an input field, 'Modificar Usuario' (Modify User), and 'Eliminar' (Delete) in a red box, followed by 'Consultar Usuario' (Consult User). The main area features a table of users with columns for 'nombre' (name), 'apellido' (surname), and 'email'. The table lists 10 users, numbered 1 to 10. Above the table, there is a 'Show 10 entries' dropdown and a 'Search:' input field. Below the table, pagination controls show 'Showing 1 to 10 of 20 entries' and buttons for 'Previous', '1' (selected), '2', and 'Next'.

	nombre	apellido	email
1	Ana	Martínez	ana.martinez@example.com
2	Jorge	López	jorge.lopez@example.com
3	Elena	García	elena.garcia@example.com
4	Ricardo	Hernández	ricardo.hernandez@example.com
5	Carmen	González	carmen.gonzalez@example.com
6	Carlos	Rodríguez	carlos.rodriguez@example.com
7	Isabel	Díaz	isabel.diaz@example.com
8	Mario	Fernández	mario.fernandez@example.com
9	Laura	Sánchez	laura.sanchez@example.com
10	Alejandro	Pérez	alejandro.perez@example.com

Figura C.8: Opciones administrador

Administrador

Acceder con credenciales de administrador, visualizar la tabla con los datos, llevar a cabo las 4 operaciones posibles, comprobar que los cambios se guardan.

C.5. Instrucciones para la modificación o mejora del proyecto

En esta sección se detallaran los puntos a tener en cuenta en caso de realizar mejoras o modificaciones a la aplicación.

El punto más relevante es mantener las modificaciones de código claramente documentadas de manera exhaustiva, con los comentarios pertinentes o informes adicionales, para que sea comprensible por otros programadores. Los comentarios deben ser claros y concisos.

En caso de añadir nuevas funcionalidades, ha de documentarse el procedimiento esperado para llevar a cabo las pruebas al probar la aplicación desde nuevos equipos.

Con la aplicación funcionando de manera real, los datos recogidos serán de carácter sensible, por lo que se implementarán medidas de seguridad para tratarlos.

Las mejoras o modificaciones realizadas serán subidas al repositorio original, con el propósito de mantener la aplicación accesible.

Apéndice D

Descripción de adquisición y tratamiento de los datos

D.1. Descripción formal de los datos

Datos usuarios

Los datos relativos a **usuarios**, que serían obtenidos en la fase de explotación, durante el desarrollo de este proyecto han sido parte de elaboración propia y algunos se han obtenido solicitándolos a ChatGPT, como se ha mencionado en la memoria del proyecto. Los datos de los usuarios incluyen:

1. Nombre
2. Apellidos
3. Edad
4. País
5. Idioma
6. Género
7. Correo electrónico
8. Contraseña
9. Usuario

Los datos de **preferencias** han sido completamente de elaboración propia, obtenidos completando el formulario para poder comprobar como se guardaban con cada registro, estos datos incluyen valores positivos, negativos o neutros que valoran los 10 estímulos seleccionados.

Dado que estos datos han sido creados específicamente para el proyecto, no ha sido necesario realizar un tratamiento sobre ellos para limpiarlos o transformarlos, las contraseñas se guardaron como texto, se podría considerar en futuras mejoras el encriptarlas.

En cuanto a tamaño, se crearon 20 registros iniciales de usuarios falsos, sobre los que después se añadieron y quitaron algunos durante las fases de pruebas de la aplicación. En caso de que la aplicación se pusiera en funcionamiento, habría que replantear ciertos aspectos del almacenamiento de los datos. dado que durante el desarrollo del proyecto se trabajaba con un número tan limitado de registros que el espacio que ocupaban los datos no presentaba un problema.

Por último, los datos relativos a los vídeos, han sido obtenidos directamente de Youtube a través de Youtube Data API, realizando la conexión desde R con el paquete *tuber*. Los datos se han recolectado realizando las búsquedas, y solamente se han guardado en la base de datos de vídeos favoritos algunos escogidos manualmente por ser considerados ejemplos de interés. Se obtuvieron los metadatos del vídeo y los no relevantes (como algunos relacionados con las dechas de publicación o interacciones fueron descartados por falta de interés), los que se guardaron fueron:

1. Nombre del vídeo
2. URL
3. Etiquetas
4. Nombre del canal
5. Identificador

La limpieza de datos se llevó a cabo directamente desde la búsqueda, eliminando aquellos vídeos que no contenían etiquetas, por falta de detalles específicos para la aplicación.

Se obtuvieron los datos dentro de los términos de servicio y las políticas de privacidad de YouTube durante la obtención de los metadatos de los vídeos. Se ha garantizado el uso ético de los datos recopilados, asegurando

la protección de la privacidad de los usuarios y el respeto a los derechos de autor.

D.2. Descripción clínica de los datos

Los datos de **estadísticas** son los únicos que guardan relevancia clínica, debido a que son los que serán necesarios para hacer el seguimiento del tratamiento y evolución del paciente, los usados han sido completamente de elaboración propia, obtenidos completando el formulario para poder comprobar como evolucionaban las gráficas, estos datos incluyen:

1. Horas de sueño
2. Sensación al despertar
3. Número de despertares
4. Hora de apagado de luces
5. Hora de encendido de luces
6. Despertar precoz
7. Latencia de sueño

Es necesario resaltar que los datos obtenidos de usuarios reales en fases futuras serán considerados datos protegidos por ser de carácter médico, por tanto legislativamente están regulados por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD), que incorpora disposiciones del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea. [Jefatura del Estado, 2018] Debido a esto, los usuarios deberán dar consentimiento expreso para el tratamiento de sus datos.

Apéndice E

Especificación de diseño

E.1. Estructura de la aplicación

1. Inicio de Sesión:
 - Permite a los usuarios guardar sus datos y preferencias.
2. Registro:
 - Preguntas sobre los datos personales del usuario.
 - Almacena las respuestas para crear una cuenta.
3. Preferencias:
 - Permite a los usuarios introducir o ajustar sus preferencias en cualquier momento.
4. Búsqueda Específica:
 - Permite a los usuarios buscar videos de ASMR filtrando por etiquetas específicas.
 - Integra la YouTube Data API para realizar búsquedas.
5. Favoritos:
 - Lista de videos marcados como favoritos por el usuario.
 - Acceso sencillo a los vídeos marcados.

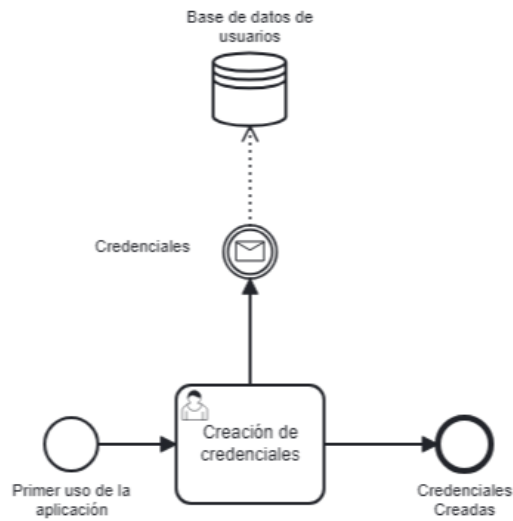


Figura E.1: Diagrama de proceso. Registro de usuarios

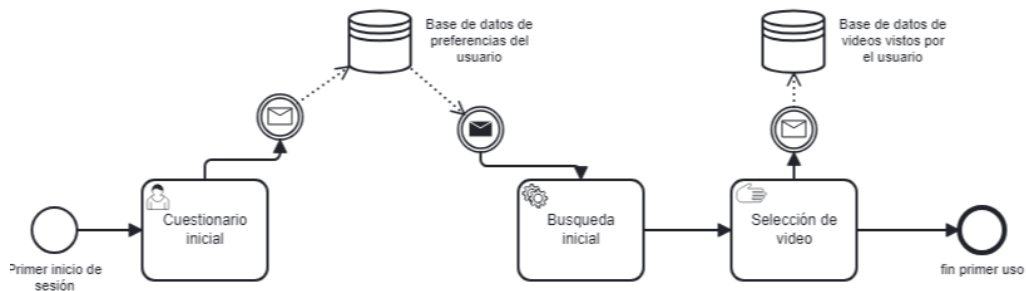


Figura E.2: Diagrama de proceso. Primer uso de la aplicación

E.2. Diagramas de procesos

En esta sección se presentan los diagramas de los principales procesos que se dan en la aplicación, descritos mediante BPMN.

E.3. Diagrama de las bases de datos

En la figura E.5 se encuentra una descripción visual de la base de datos.

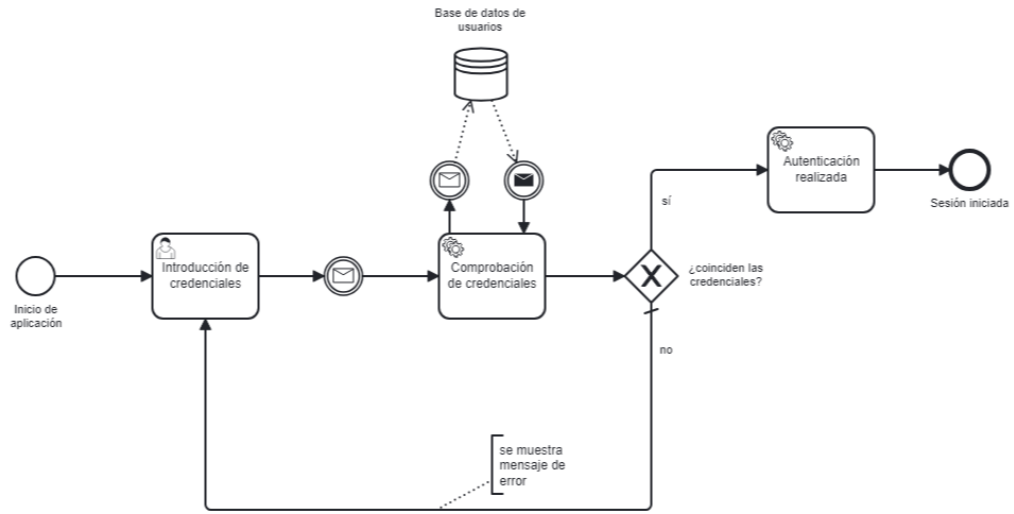


Figura E.3: Diagrama de proceso. Inicio de sesión normal

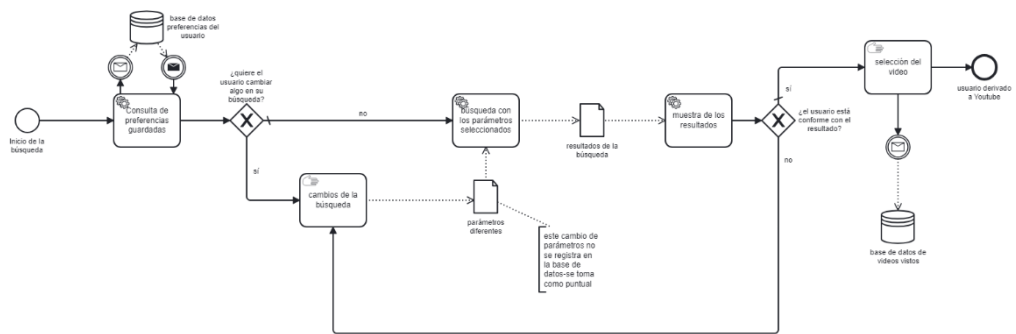


Figura E.4: Diagrama de proceso. Búsqueda

E.4. Descripción de la base de datos

La base de datos se compone de 4 tablas distintas, descritas a continuación:

Tabla: Usuarios

- **email (Clave Primaria):** Texto. Dirección de correo electrónico única para identificar a cada usuario.
- **id:** Numérico. Identificador único para cada usuario, asignado automáticamente.

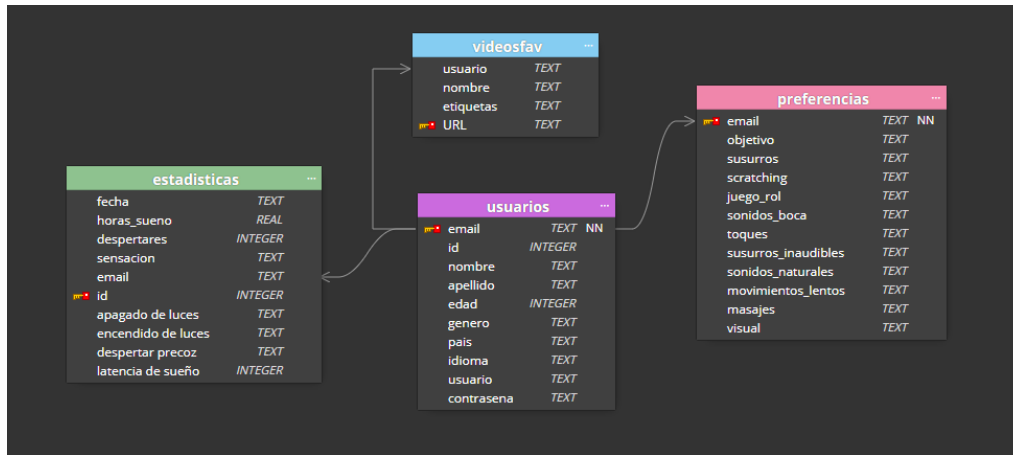


Figura E.5: Diagrama de la base de datos. Realizado con Luna Modeler

- **nombre:** Texto. Nombre del usuario.
- **apellido:** Texto. Apellido del usuario.
- **edad:** Numérico. Edad del usuario.
- **género:** Texto. Género del usuario.
- **país:** Texto. País de residencia del usuario.
- **idioma:** Texto. Idioma preferido del usuario.
- **usuario:** Texto. Nombre de usuario único para iniciar sesión.
- **contraseña:** Texto. Contraseña para iniciar sesión.

Tabla: Estadísticas

- **id (Clave Primaria):** Numérico. Identificador único para cada registro de estadísticas, asignado automáticamente.
- **email:** Texto. Dirección de correo electrónico del usuario al que pertenecen las estadísticas.
- **fecha:** Texto. Fecha de registro de las estadísticas.
- **horas_sueño:** Numérico. Cantidad de horas de sueño del usuario.

- **despertares:** Numérico. Número de veces que el usuario se despierta durante el sueño.
- **sensación:** Texto. Descripción de la sensación del usuario al despertar.
- **apagado_de_luces:** Texto. Estado de las luces al dormir (encendidas/apagadas).
- **encendido_de_luces:** Texto. Estado de las luces al despertar (encendidas/apagadas).
- **despertar_precoz:** Texto. Descripción de si el usuario se despertó antes de lo esperado.
- **latencia_de_sueño:** Numérico. Tiempo que tarda el usuario en conciliar el sueño.

Tabla: Videosfav

- **URL (Clave Primaria):** Texto. Dirección única de URL del video favorito.
- **usuario:** Texto. Nombre de usuario del usuario que marcó el video como favorito.
- **nombre:** Texto. Nombre del video favorito.
- **etiquetas:** Texto. Etiquetas o categorías asociadas al video favorito.

Tabla: Preferencias

- **email (Clave Primaria):** Texto. Dirección de correo electrónico única para identificar las preferencias de cada usuario.
- **susurros:** Texto. Preferencia del usuario por los sonidos de susurros.
- **scratching:** Texto. Preferencia del usuario por los sonidos de rasguños.
- **juego_rol:** Texto. Preferencia del usuario por los vídeos relacionados con juegos de rol.
- **sonidos_boca:** Texto. Preferencia del usuario por los sonidos bucales.
- **toques:** Texto. Preferencia del usuario por los sonidos de toques.

- **susurros__inaudibles:** Texto. Preferencia del usuario por los susurros inaudibles.
- **movimientos__lentos:** Texto. Preferencia del usuario por los vídeos de movimientos lentos.
- **masajes:** Texto. Preferencia del usuario por los vídeos de masajes.
- **visual:** Texto. Preferencia del usuario por la estimulación visual.

Apéndice *F*

Especificación de requisitos

F.1. Diagramas de casos de Uso

Se describen visualmente a continuación los casos de uso principales de la aplicación.

CU 1	Registro
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	Registro de un usuario nuevo
Precondición	Iniciar la aplicación
Acciones	1. Introducir los datos del usuario 2. Pulsar el botón de registro
Postcondición	Nuevo usuario registrado
Excepciones	<ul style="list-style-type: none">• Las contraseñas no coinciden• El email del usuario se repite
Importancia	Alta

Tabla F.1: CU 1 - Registro de un nuevo usuario

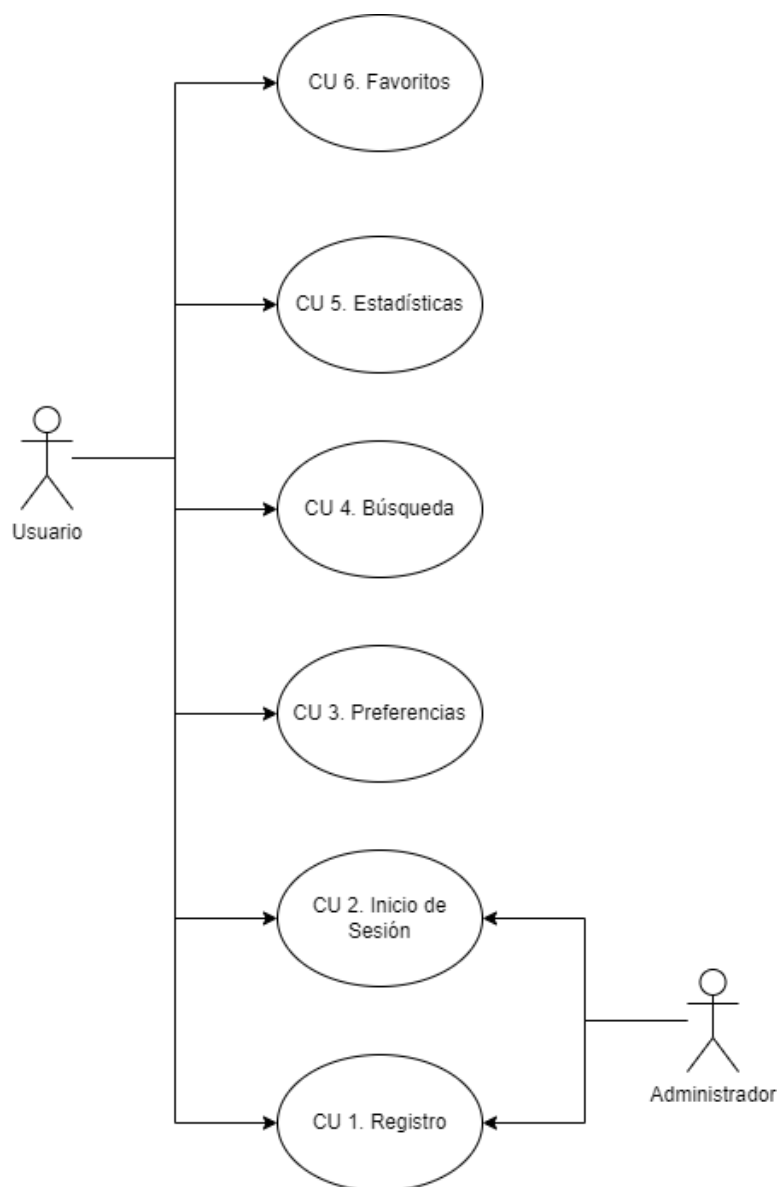


Figura F.1: Diagrama casos de uso

CU 2	Inicio de sesión
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	Introducción de credenciales para ingresar en la aplicación
Precondición	El usuario debe estar registrado de manera previa
Acciones	1. Introducir usuario y contraseña 2. Pulsar el botón de ingreso
Postcondición	Acceso a la aplicación concedido
Excepciones	• Las credenciales no son válidas
Importancia	Alta

Tabla F.2: CU 2 - Inicio de sesión

CU 3	Preferencias
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	Visualización de los vídeos seleccionados para su evaluación
Precondición	El usuario debe haber accedido correctamente a la aplicación
Acciones	1. Visualizar los vídeos seleccionados 2. Evaluar los vídeos vistos
Postcondición	Nuevo registro de preferencias
Excepciones	
Importancia	Media

Tabla F.3: CU 3 - Registro de preferencias

CU 4	Búsqueda
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	Ejecución de la búsqueda
Precondición	El usuario debe haber accedido correctamente a la aplicación
Acciones	1. Introducir el término de búsqueda 2. Ejecutar la búsqueda 3. Seleccionar vídeo
Postcondición	Usuario derivado a YouTube
Excepciones	• La búsqueda está saturada
Importancia	Alta

Tabla F.4: CU 4 - Búsqueda

CU 5.1	Consultar estadísticas
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	Visualización de las gráficas de sueño
Precondición	El usuario debe haber accedido correctamente a la aplicación
Acciones	1. Acceder a la pestaña de estadísticas 2. Pulsar el botón de visualización de estadísticas
Postcondición	Gráficas mostradas
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> No existen registros previos
Importancia	Media

Tabla F.5: CU 5.1 - Consultar Estadísticas

CU 5.2	Introducir datos estadísticas
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	El usuario introduce los datos de la noche anterior
Precondición	El usuario debe haber accedido correctamente a la aplicación
Acciones	1. Introducir datos de sueño 2. Pulsar el botón guardado
Postcondición	Registro de sueño guardado
Excepciones	
Importancia	Media

Tabla F.6: CU 5.2 - Introducir datos estadísticas

CU 6.1	Consultar pestaña Favoritos
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	El usuario consulta sus videos guardados como favoritos
Precondición	El usuario debe haber accedido correctamente a la aplicación
Acciones	1. Acceder a la pestaña de favoritos 2. Seleccionar un vídeo de los guardados
Postcondición	Usuario derivado a YouTube
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> No hay vídeos guardados en favoritos
Importancia	Baja

Tabla F.7: CU 6.1 - Consultar pestaña Favoritos

CU 6.2	Introducir vídeo nuevo en Favoritos
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	El usuario introduce un nuevo vídeo de en sus favoritos
Precondición	El usuario debe haber accedido correctamente a la aplicación
Acciones	1. Acceder a la pestaña de favoritos 2. Introducir la URL del video para añadir
Postcondición	Tabla de favoritos actualizada
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • La URL no es válida
Importancia	Baja

Tabla F.8: CU 6.2 - Introducir vídeo nuevo en Favoritos

CU 6.3	Eliminar vídeo de Favoritos
Versión	1.0
Autor	Rocío Alonso
Descripción	El usuario elimina un vídeo de en sus favoritos
Precondición	El usuario debe haber accedido correctamente a la aplicación
Acciones	1. Acceder a la pestaña de favoritos 2. Introducir la URL del video para eliminarlo
Postcondición	Tabla de favoritos actualizada
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • La URL no es válida • No hay registros en la tabla
Importancia	Baja

Tabla F.9: CU 6.3 - Eliminar un vídeo de Favoritos

Apéndice G

Anexo sobre sostenibilización curricular

La sostenibilización curricular de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) está basada en el principio de accesibilidad universal y diseño para todas las personas, conforme a lo establecido en la disposición final segunda del Texto Refundido de la Ley General de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por Real Decreto legislativo 1/2013 del 29 de noviembre. [[Jefatura del Estado, 2013](#)]

G.1. Relación con los Principios de Accesibilidad Universal

La aplicación desarrollada como parte de este TFG, ASMR Sleep, destinada inicialmente a personas con insomnio de conciliación, ha sido concebida con un enfoque inclusivo y accesible para todas las personas. A través de un diseño intuitivo y funcional, se busca garantizar que cualquier usuario, independientemente de sus capacidades físicas o cognitivas, pueda utilizarla de manera efectiva.

Adaptación para Personas con Discapacidad

La accesibilidad de la aplicación se ha abordado desde la perspectiva del diseño centrado en el usuario, la interfaz se ha guiado por principios de diseño centrado en el usuario, con énfasis en la claridad, la simplicidad y la consistencia, lo que facilita la navegación para personas con discapacidad

cognitiva o dificultades de aprendizaje para asegurar su utilidad para un amplio espectro de usuarios, como aquellos con discapacidades cognitivas o dificultades de aprendizaje.

Contribución a la Inclusión Social

Además de su enfoque en la accesibilidad, la aplicación también promueve la inclusión social al proporcionar una herramienta de apoyo gratuita para personas con insomnio de conciliación. Al facilitar el acceso a contenido de ASMR, la aplicación busca mejorar la calidad del sueño y el bienestar general de sus usuarios, independientemente de sus circunstancias individuales.

Ampliación de Beneficios a toda la Población

Si bien la aplicación se desarrolló inicialmente con un público específico en mente, su diseño y funcionalidades son fácilmente generalizables a toda la población. Esto se alinea con el principio de diseño para todas las personas, asegurando que los beneficios de la aplicación no estén limitados a un grupo particular, sino que estén disponibles para cualquier individuo que busque mejorar su calidad de vida mediante técnicas de relajación y bienestar.

En resumen, la sostenibilización curricular de este TFG se refleja en el compromiso con la accesibilidad universal y la inclusión social, garantizando que la aplicación desarrollada sea una herramienta efectiva y accesible para todos los usuarios, en consonancia con los principios establecidos en la legislación vigente sobre discapacidad y inclusión social.

Bibliografía

- [boe, 1996] (1996). Real decreto legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de propiedad intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia. *BOE* núm. 97, de 22/04/1996. Entrada en vigor: 23/04/1996, Departamento: Ministerio de Cultura, Referencia: BOE-A-1996-8930.
- [Ley, 2002] (2002). Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. *BOE* núm. 274, de 15/11/2002. Entrada en vigor: 16/05/2003, Departamento: Jefatura del Estado, Referencia: BOE-A-2002-22188.
- [Ley, 2015] (2015). Ley 24/2015, de 24 de julio, de patentes. *BOE* núm. 177, de 25/07/2015. Entrada en vigor: 01/04/2017, Departamento: Jefatura del Estado, Referencia: BOE-A-2015-8328.
- [boe, 2015] (2015). Real decreto legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley del estatuto de los trabajadores. *BOE* núm. 255, de 24/10/2015. Entrada en vigor: 13/11/2015, Departamento: Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Referencia: BOE-A-2015-11430.
- [Met, 2017] (2017). Open access. Metropolitan Museum of Art, Recuperado el 9 de junio de 2024.
- [R, 2023] (2023). Download R-4.4.0 for Windows. The R-project for statistical computing. Recuperado el 3 de junio de 2024.

- [Jefatura del Estado, 2013] Jefatura del Estado (2013). Real decreto legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley general de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. *BOE*, núm. 289. Publicado en el «BOE» núm. 294, de 6 de diciembre de 2018, páginas 119788 a 119857 (70 págs.).
- [Jefatura del Estado, 2018] Jefatura del Estado (2018). Ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales. *BOE*, núm. 294:119788–119857. Publicado en el «BOE» núm. 294, de 6 de diciembre de 2018, páginas 119788 a 119857 (70 págs.).
- [scribbr, 2024] scribbr (2024). Salario para Programador Junior en España - Salario Medio. Consultado el 7 de junio de 2024.