



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería
Informática**

**Identificación de Parkinson
mediante visión artificial
Documentación Técnica**



Presentado por Álvaro Alonso Marín
en Universidad de Burgos — 29 de mayo
de 2022

Tutores: Álgvar Arnaiz González y Alicia
Olivares Gil

Índice general

Índice general	i
Índice de figuras	iii
Índice de tablas	iv
Apéndice A Plan de Proyecto Software	1
A.1. Introducción	1
A.2. Planificación temporal	1
A.3. Estudio de viabilidad	7
Apéndice B Especificación de Requisitos	9
B.1. Introducción	9
B.2. Objetivos generales	9
B.3. Catálogo de requisitos	9
B.4. Especificación de requisitos	10
Apéndice C Especificación de diseño	19
C.1. Introducción	19
C.2. Diseño de datos	19
C.3. Diseño procedimental	20
C.4. Diseño arquitectónico	20
C.5. Diseño de interfaces	20
Apéndice D Documentación técnica de programación	31
D.1. Introducción	31
D.2. Estructura de directorios	31

D.3. Manual del programador	33
D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto	33
D.5. Pruebas del sistema	33
Apéndice E Documentación de usuario	35
E.1. Introducción	35
E.2. Requisitos de usuarios	35
E.3. Instalación	35
E.4. Manual del usuario	35
Bibliografía	37

Índice de figuras

B.1. Nivel 0 del diagrama de casos de uso.	11
B.2. Nivel 1 Gestión de usuarios del diagrama de casos de uso.	12
C.1. Pantalla de inicio de sesión de un usuario administrador.	21
C.2. Pantalla inicial de un usuario administrador.	22
C.3. Pantalla inicial de un usuario administrador con las listas desple- gadas.	23
C.4. Pantalla con el resultado de la predicción de un usuario adminis- trador.	24
C.5. Pantalla con el listado de los usuarios dados de alta en la aplicación.	25
C.6. Pantalla con el formulario para dar de alta a un usuario.	26
C.7. Pantalla con el formulario para modificar un usuario existente.	27
C.8. Pantalla con la confirmación para borrar el usuario.	28
C.9. Pantalla con la subida del modelo al servidor.	29

Índice de tablas

B.1. Caso de uso 1: Acceder a la aplicación.	12
B.2. Caso de uso 2: Gestionar usuarios.	13
B.3. Caso de uso 2.1: Añadir usuario.	14
B.4. Caso de uso 2.2: Modificar usuario.	15
B.5. Caso de uso 2.3: Eliminar usuario.	16
B.6. Caso de uso 3: Realizar predicción.	17
B.7. Caso de uso 4: Modificar modelo.	18

Apéndice A

Plan de Proyecto Software

A.1. Introducción

En este apartado se expone cómo se ha planificado el proyecto, además de un estudio de viabilidad.

A.2. Planificación temporal

La planificación temporal para la realización de este trabajo se ha realizado utilizando la metodología *Scrum*.

Antes de comenzar con los *sprints*, hubo una primera reunión con el objetivo de introducir el tema del proyecto el día 24 de enero de 2022.

Sprint 1

Fecha: 07/02/2022 - 14/02/2022

- Instalación de *TeXstudio* y *MikTex*, para poder crear la documentación utilizando \LaTeX . Coste estimado: 1. Coste final: 1.
- Comprender el código con el cual se van a obtener datos para identificar el nivel de Parkinson. Coste estimado: 3. Coste final: 3.
- Comenzar a realizar la documentación del trabajo. Coste estimado 2. Coste final: 2.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema. Coste estimado total: 6. Coste final total: 6.

Sprint 2

Fecha: 14/02/2022 - 21/02/2022

- Revisar los máximos de las gráficas, ya que no dan valores claros. Coste estimado: 2. Coste final: 2.
- Aplicar filtrado a las gráficas para corregir los problemas de la biblioteca. Coste estimado: 6. Coste final: 5.
- Comentar el código. Coste estimado: 2. Coste final: 2.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema a excepción del filtrado, que no se consiguió uno definitivo. Coste estimado total: 10. Coste final total: 9.

Sprint 3

Fecha: 21/02/2022 - 02/03/2022

- Obtener datos de los vídeos y de las gráficas. Coste estimado: 10. Coste final: 10.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema. Coste estimado total: 10. Coste final total: 10.

Sprint 4

Fecha: 02/03/2022 - 07/03/2022

- Realizar un filtrado manual para las gráficas. Coste estimado: 10. Coste final: 8.
- Normalizar los datos. Coste estimado: 5. Coste final: 7.
- Investigar un error en la biblioteca que detecta la mano. Coste estimado: 8. Coste final: 6.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema a excepción del filtrado manual, que no cumplió con lo esperado. Coste estimado total: 23. Coste final total: 21.

Sprint 5

Fecha: 07/03/2022 - 14/03/2022

- Mejorar el filtrado manual para las gráficas. Coste estimado: 10. Coste final: 10.
- Mejorar la extracción de los datos. Coste estimado: 7. Coste final: 7.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema a excepción del filtrado, que no se consiguió solucionarlo en este sprint y tuvo que dejarse para el siguiente. Coste estimado total: 17. Coste final total: 17.

Sprint 6

Fecha: 14/03/2022 - 21/03/2022

- Mejorar el filtrado manual para las gráficas (Sprint 5). Coste estimado: 10. Coste final: 10.
- Documentar trabajos relacionados de la memoria. Coste estimado: 9. Coste final: 9.
- Corregir extracción de datos. Coste estimado: 4. Coste final: 4.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema y finalmente se consiguió un filtrado de Python que cumplía lo esperado. Coste estimado total: 23. Coste final total: 23.

Sprint 7

Fecha: 21/03/2022 - 28/03/2022

- Documentar trabajos relacionados de la memoria. Coste estimado: 9. Coste final: 9.
- Corregir extracción de datos. Coste estimado: 4. Coste final: 4.
- Probar modelos de aprendizaje. Coste estimado: 7. Coste final: 7.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema, aunque los modelos no ofrecían buenas precisiones. Coste estimado total: 20. Coste final total: 20.

Sprint 8

Fecha: 28/03/2022 - 04/04/2022

- Continuar documentando trabajos relacionados de la memoria. Coste estimado: 12. Coste final: 12.
- Cambiar las columnas de datos. Coste estimado: 5. Coste final: 7.
- Probar mejoras en los modelos para mejorar la precisión. Coste estimado: 8. Coste final: 6.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema, aunque no se consiguió ningún modelo nuevo que mejorase la precisión. Coste estimado total: 25. Coste final total: 25.

Sprint 9

Fecha: 04/04/2022 - 18/04/2022

- Instalar y comenzar con Flask. Coste estimado: 8. Coste final: 8.
- Documentar conceptos teóricos de la memoria. Coste estimado: 8. Coste final: 10.
- Organizar y explicar los notebooks. Coste estimado: 5. Coste final: 5.
- Extraer otras características de los vídeos para mejorar la precisión de los modelos. Coste estimado: 8. Coste final: 6.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema, pero aunque se mejoró un poco la precisión, no fue suficiente para obtener un buen clasificador. Coste estimado total: 29. Coste final total: 29.

Sprint 10

Fecha: 18/04/2022 - 25/04/2022

- Continuar con Flask. Coste estimado: 8. Coste final: 10.
- Realizar los cambios en la memoria y documentarla. Coste estimado: 5. Coste final: 5.

- Cambiar las métricas del entramiento de modelos. Coste estimado: 5. Coste final: 3.
- Crear los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación, junto a los diagramas de casos de uso. Coste estimado: 8. Coste final: 8.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema. Coste estimado total: 26. Coste final total: 26.

Sprint 11

Fecha: 25/04/2022 - 09/05/2022

- Implementar el funcionamiento de la aplicación web. Coste estimado: 8. Coste final: 10.
- Añadir técnicas y herramientas en la memoria. Coste estimado: 8. Coste final: 8.
- Corregir requisitos y casos de uso. Coste estimado: 5. Coste final: 5.
- Documentar los casos de uso. Coste estimado: 8. Coste final: 8.
- Diseñar las interfaces de las ventanas de la aplicación. Coste estimado: 8. Coste final: 6.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema. Coste estimado total: 37. Coste final total: 37.

Sprint 12

Fecha: 09/05/2022 - 16/05/2022

- Cambiar apariencia de la aplicación. Coste esperado: 8. Coste final: 12.
- Añadir la opción de modificar usuario para usuarios sin privilegios. Coste esperado: 5. Coste final: 5.
- Comenzar con la documentación técnica de programación. Coste esperado: 8. Coste final: 6.
- Medir el tiempo que tardan en predecir los modelos. Coste esperado: 8. Coste final: 3.

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema. Coste estimado total: 29. Coste final total: 26.

Sprint 13

Fecha: 16/05/2022 - 23/05/2022

- Cambiar más aspectos de la apariencia de la aplicación. Coste esperado: 13. Coste final: 13.
- Realizar estudio de tiempos. Coste esperado: 8. Coste final: 8.
- Buscar servidor en la nube para alojar la aplicación web. Coste esperado: 8. Coste final: 15.
- Añadir certificado SSL al servidor. Coste esperado: 8. Coste final: .

Resumen del sprint: en este *sprint* se pudo realizar todo sin problema a excepción de encontrar el servidor y añadir el certificado SSL. Esto se debió a la dificultad de encontrar una página de servidores que pudiera alojar el proyecto. El certificado SSL queda a la espera de encontrar un servidor definitivo. Coste estimado total: 37. Coste final total: .

Sprint 14

Fecha: 23/05/2022 - 30/05/2022

- Utilizar Heroku como servidor en la nube para alojar la aplicación web. Coste esperado: 8. Coste final: .
- Añadir certificado SSL al servidor (Sprint 13). Coste esperado: 8. Coste final: .
- Realizar especificación de diseño. Coste esperado: 8. Coste final: .
- Realizar la documentación de la memoria. Coste esperado: 8. Coste final: 10.
- Continuar con la documentación técnica de programación. Coste esperado: 8. Coste final: .

Resumen del sprint: en este *sprint* sólo se pudo realizar la documentación de la memoria y parte de la especificación de diseño debido a la falta de tiempo. También hubo problemas la hora de arrancar la aplicación en Heroku, ya que aparecían errores. Nuevamente, el certificado SSL queda a la espera de encontrar un servidor definitivo. Coste estimado total: 40. Coste final total: .

A.3. Estudio de viabilidad

Viabilidad económica

Viabilidad legal

Apéndice B

Especificación de Requisitos

B.1. Introducción

En este apartado, se van a explicar los requisitos tanto funcionales como no funcionales de la aplicación web realizada, así como los casos de uso y los actores intervienen en ellos.

B.2. Objetivos generales

El objetivo perseguido en este punto es el de implementar una aplicación web capaz de detectar el Parkinson que no requiera demasiados conocimientos para poder utilizarla.

B.3. Catálogo de requisitos

En esta sección, se detallan los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación web realizada.

Requisitos funcionales

- **RF-1 Restricción de acceso a la aplicación:** para poder acceder al sistema, será necesario haberse dado de alta en él.
 - **RF-1.1 Acceso:** los usuarios dados de alta podrán ingresar en la aplicación utilizando su nombre de usuario y su contraseña.

- **RF-1.2 Administración:** habrá un usuario administrador con más acceso que el resto.
- **RF-2 Gestión de usuarios:** el administrador será el único usuario capaz de añadir, modificar y eliminar usuarios, y los usuarios sin privilegios podrán modificar únicamente su propio usuario.
 - **RF-2.1 Añadir usuario:** se podrá registrar un usuario en la aplicación.
 - **RF-2.2 Modificar usuario:** se podrá modificar alguno de los datos de un usuario existente.
 - **RF-2.3 Eliminar usuario:** se podrá eliminar un usuario de la aplicación.
- **RF-3 Subida de datos al servidor:** se podrán subir ciertos datos importantes para detectar el Parkinson.
 - **RF-3.1 Subida de vídeos:** se podrá subir un vídeo al servidor.
 - **RF-3.2 Introducción de datos:** se podrá rellenar unos campos con información adicional.
- **RF-4 Visualización del resultado:** se podrá ver si la persona del vídeo subido tiene Parkinson o no.
- **RF-5 Modificar modelo:** se podrá cambiar el modelo de predicción.

Requisitos no funcionales

- **RNF-1 Usabilidad:** la aplicación tendrá una interfaz amigable para que pueda ser usada sin dificultad.
- **RNF-2 Privacidad:** sólo se podrá acceder a la aplicación si el usuario está dado de alta.
- **RNF-3 Seguridad:** cada usuario dispondrá de una clave que estará encriptada para no ser interceptada por terceros.

B.4. Especificación de requisitos

En esta sección se detalla de forma profunda los casos de uso, qué actores participan en los casos de uso y los correspondientes diagramas.

Actores

Los actores que participan en la aplicación son:

- **Administrador:** dispondrá de todas las funcionalidades con el fin de poder realizar una gestión en la aplicación.
- **Usuario:** podrá subir vídeos al servidor para ser procesados y que se identifique si el usuario tiene Parkinson.

Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso por niveles, figuras B.1 y B.2, son los siguientes:

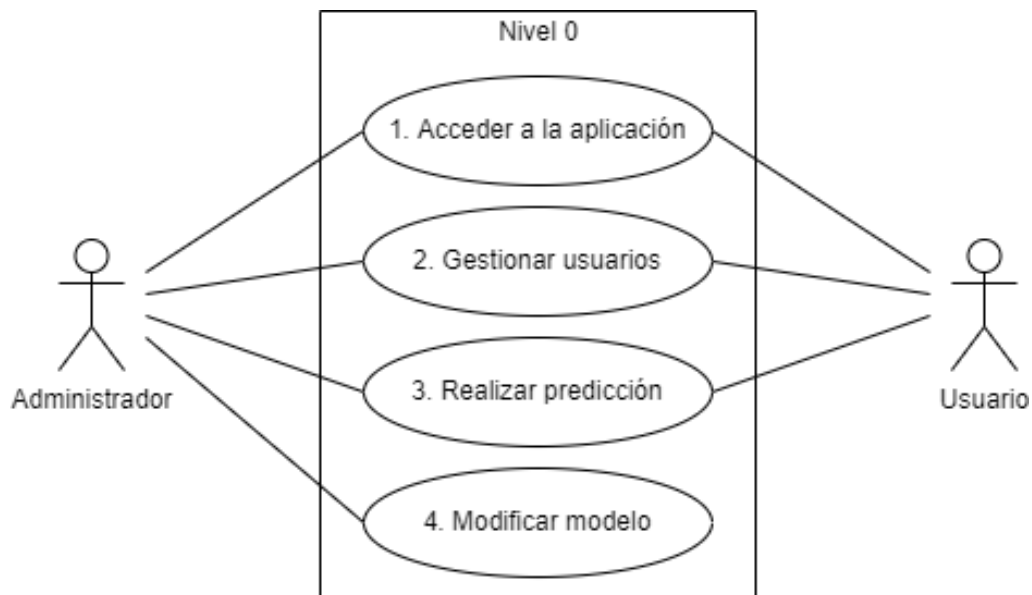


Figura B.1: Nivel 0 del diagrama de casos de uso.

Especificación de los casos de uso

Las redacciones de los casos de uso de los diagramas anteriores, tablas B.1, B.2, B.3, B.4, B.5, B.6 y B.7 son las siguientes:

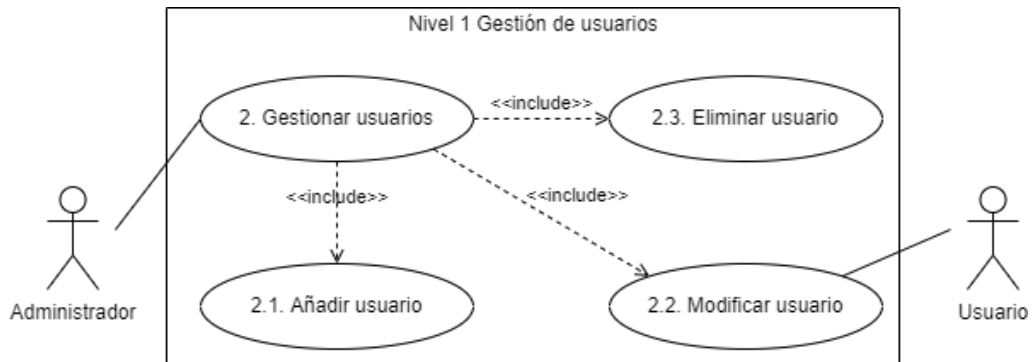


Figura B.2: Nivel 1 Gestión de usuarios del diagrama de casos de uso.

CU-1 Acceder a la aplicación		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF-1 Restricción de acceso a la aplicación. ■ RF-1.1 Acceso. ■ RF-1.2 Administración. 	
Actores	Administrador y usuario	
Precondición	No hay ninguna sesión iniciada.	
Descripción	Se accede a la aplicación utilizando un nombre de usuario y una contraseña.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Se escribe el nombre de usuario y la contraseña para acceder.
	2	El servidor comprueba si es correcto y permite acceder al usuario.
Postcondición	El usuario accede a la aplicación.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	Si el nombre de usuario y/o la contraseña no son correctos no se accederá a la aplicación y se mostrará un error.
Comentarios	Si el usuario no ha iniciado sesión sólo podrá acceder a esta ventana.	

Tabla B.1: Caso de uso 1: Acceder a la aplicación.

CU-2 Gestionar usuarios		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF-2 Gestión de usuarios. 	
Actores	Administrador	
Precondición	Haber iniciado sesión con el usuario administrador.	
Descripción	Se muestran los usuarios registrados y las operaciones de añadir, modificar y eliminar.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Se accede a la ventana de gestión de usuarios.
Postcondición	Se puede realizar la gestión de usuarios.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si no se inicia sesión, el servidor redirigirá el acceso a la ventana de inicio de sesión.
	1	Si el usuario no es el administrador, el servidor redirigirá el acceso a la ventana inicial.

Tabla B.2: Caso de uso 2: Gestionar usuarios.

CU-2.1 Añadir usuario		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF-2.1 Añadir usuario. 	
Actores	Administrador	
Precondición	Haber iniciado sesión con el usuario administrador.	
Descripción	Se registra un nuevo usuario a la aplicación.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Se accede a la ventana de añadir usuario.
	2	Se rellenan los campos del nuevo usuario: nombre completo, nombre de usuario y contraseña.
	3	Se almacenan los datos.
Postcondición	Se añade un nuevo usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si no se inicia sesión, el servidor redirigirá el acceso a la ventana de inicio de sesión.
	1	Si el usuario no es el administrador, el servidor redirigirá el acceso a la ventana inicial.
	2	Si no se han rellenado todos los campos no se podrá añadir el usuario.
	2	Si el usuario existe no se podrá añadir el usuario.

Tabla B.3: Caso de uso 2.1: Añadir usuario.

CU-2.2 Modificar usuario		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> RF-2.2 Modificar usuario. 	
Actores	Administrador	
Precondición	Haber iniciado sesión con el usuario administrador.	
Descripción	Se modifica un usuario existente de la aplicación.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Se accede a la ventana de modificar usuario.
	2	Se modifican los campos del usuario: nombre completo, nombre de usuario y contraseña.
	3	Se almacenan los datos.
Postcondición	Se modifica el usuario existente.	
	1	Si no se inicia sesión, el servidor redirigirá el acceso a la ventana de inicio de sesión.
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si el usuario no es el administrador, el servidor redirigirá el acceso a la ventana inicial.
	2	Si no se han rellenado todos los campos no se podrá modificar el usuario.
	2	Si el usuario existe no se podrá modificar el usuario.

Tabla B.4: Caso de uso 2.2: Modificar usuario.

CU-2.3 Eliminar usuario		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF-2.3 Eliminar usuario. 	
Actores	Administrador	
Precondición	Haber iniciado sesión con el usuario administrador.	
Descripción	Se elimina un usuario existente de la aplicación.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Se selecciona el usuario que se desea eliminar
	2	Se confirma el usuario que se desea eliminar.
Postcondición	Se elimina el usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si no se inicia sesión, el servidor redirigirá el acceso a la ventana de inicio de sesión.
	1	Si el usuario no es el administrador, el servidor redirigirá el acceso a la ventana inicial.

Tabla B.5: Caso de uso 2.3: Eliminar usuario.

CU-3 Realizar predicción		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RF-3 Subida de datos al servidor. ▪ RF-3.1 Subida de vídeos. ▪ RF-3.2 Introducción de datos. ▪ RF-4 Visualización del resultado. 	
Actores	Administrador y usuario	
Precondición	Haber iniciado sesión.	
Descripción	Se suben los datos para realizar la predicción.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Se accede a la ventana.
	2	El usuario sube el vídeo y los datos al servidor.
	3	Se procesa el vídeo para extraer características.
	4	Se realiza la predicción con las características obtenidas junto a los datos subidos.
	5	Se muestra el resultado de la predicción.
Postcondición	El usuario obtiene una predicción.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si no se inicia sesión, el servidor redirigirá el acceso a la ventana de inicio de sesión.

Tabla B.6: Caso de uso 3: Realizar predicción.

CU-4 Modificar modelo		
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> ■ RF-5 Modificar modelo. 	
Actores	Administrador	
Precondición	Haber iniciado sesión con el usuario administrador.	
Descripción	Se modifica el modelo de predicción.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Se accede a la ventana.
	2	Se sube el nuevo modelo.
Postcondición	Las predicciones se harán con el nuevo modelo.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si no se inicia sesión, el servidor redirigirá el acceso a la ventana de inicio de sesión.
	1	Si el usuario no es el administrador, el servidor redirigirá el acceso a la ventana inicial.

Tabla B.7: Caso de uso 4: Modificar modelo.

Apéndice C

Especificación de diseño

C.1. Introducción

En esta sección se detallan los aspectos más importantes de la aplicación: los datos utilizados, los procedimientos de la aplicación, la arquitectura de la aplicación y el diseño de las interfaces.

C.2. Diseño de datos

Los datos utilizados para el desarrollo de la aplicación no quedan más allá del almacenamiento de los usuarios en una base de datos y el procesamiento del vídeo.

Dado que la aplicación desarrollada cuenta con alta, modificación y baja de usuarios, así como la obligación de estar dado de alta para utilizar la aplicación, esta debe estar conectada con una base de datos para almacenar los datos de los usuarios. La base de datos cuenta con una única tabla donde se almacena la información de los usuarios agregados, siguiendo la siguiente estructura de columnas:

- **id:** es el identificador único del usuario. En la base de datos es una clave primaria.
- **usuario:** es el nombre de usuario que se utilizará para iniciar sesión. Debe ser único para cada usuario, por lo que en la base de datos es un UNIQUE.

- **contraseña:** es la contraseña utilizada para iniciar sesión junto al usuario correspondiente. Dado que la contraseña debe ser secreta, en la base de datos se guarda encriptada.
- **nombre_completo:** es el nombre completo del usuario. Su utilidad es dar la bienvenida al usuario que inicie sesión en la aplicación.

Para realizar la predicción, se debe procesar el vídeo subido al servidor. Los datos obtenidos para predecir son los mismos que se utilizaron en la fase de investigación. Estos son: las amplitudes normalizadas, la velocidad media, la mano y el sexo. Una vez obtenidas las características, se utilizan en el modelo entrenado previamente para realizar la predicción.

C.3. Diseño procedimental

C.4. Diseño arquitectónico

C.5. Diseño de interfaces

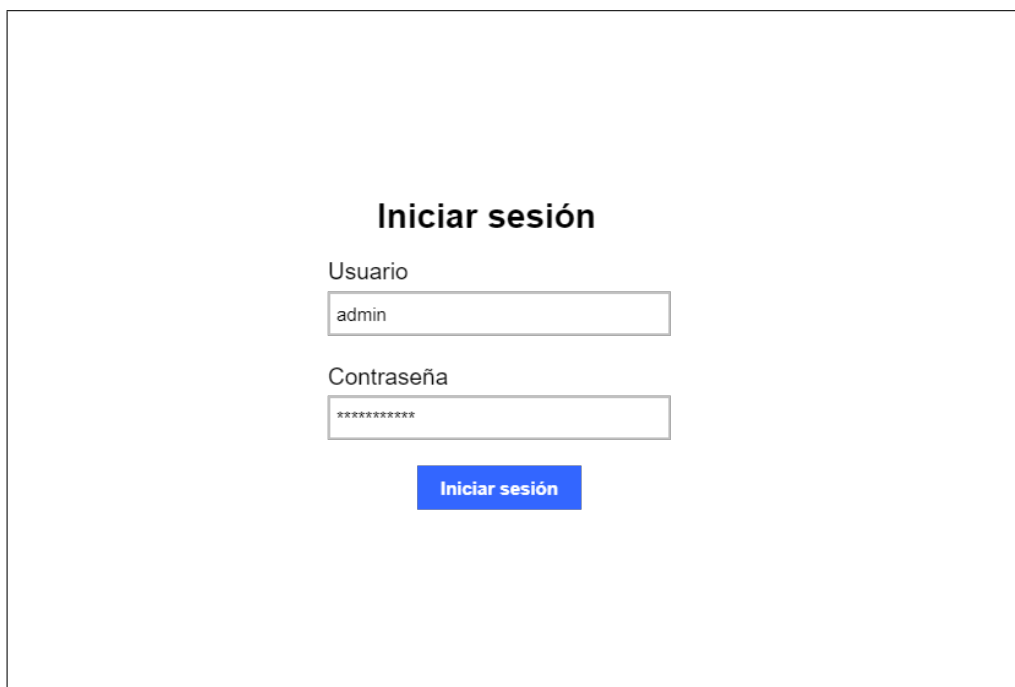
En este apartado, se muestran los diseños realizados de la aplicación web con la función de mostrar las funcionalidades que tendría la aplicación web, además de mostrar una interfaz con aspecto amigable.

Vista de usuario

Las pantallas del usuario son idénticas a las del administrador con la diferencia de que los usuarios no tendrán las opciones de “Gestionar usuarios” y “Modificar modelo”, en su lugar tendrán la opción “Modificar usuario”. Además, tendrán ventanas restringidas a las que únicamente el usuario administrador podrá acceder. Las ventanas disponibles para los usuarios sin privilegios son las correspondientes a las figuras [C.1](#), [C.2](#), [C.4](#) y [C.7](#).

Vista de administrador

Se muestra el diseño de las interfaces para un usuario con privilegios.



The image shows a login interface within a rectangular frame. At the top center, the text "Iniciar sesión" is displayed in a bold, black font. Below this, the label "Usuario" is positioned to the left of a text input field containing the text "admin". Further down, the label "Contraseña" is to the left of a password input field filled with ten asterisks. At the bottom center, there is a blue rectangular button with the white text "Iniciar sesión".

Figura C.1: Pantalla de inicio de sesión de un usuario administrador.

Inicio **Gestionar usuarios** **Modificar modelo** **Cerrar sesión**

Bienvenido, admin Álvaro Alonso

Seleccionar archivo ▼ ▼

Predecir

Figura C.2: Pantalla inicial de un usuario administrador.

Inicio **Gestionar usuarios** **Modificar modelo** **Cerrar sesión**

Bienvenido, Usuario1

Seleccionar archivo

Seleccione la mano... ▼

- Derecha
- Izquierda

Seleccione el sexo... ▼

- Hombre
- Mujer

Figura C.3: Pantalla inicial de un usuario administrador con las listas desplegadas.

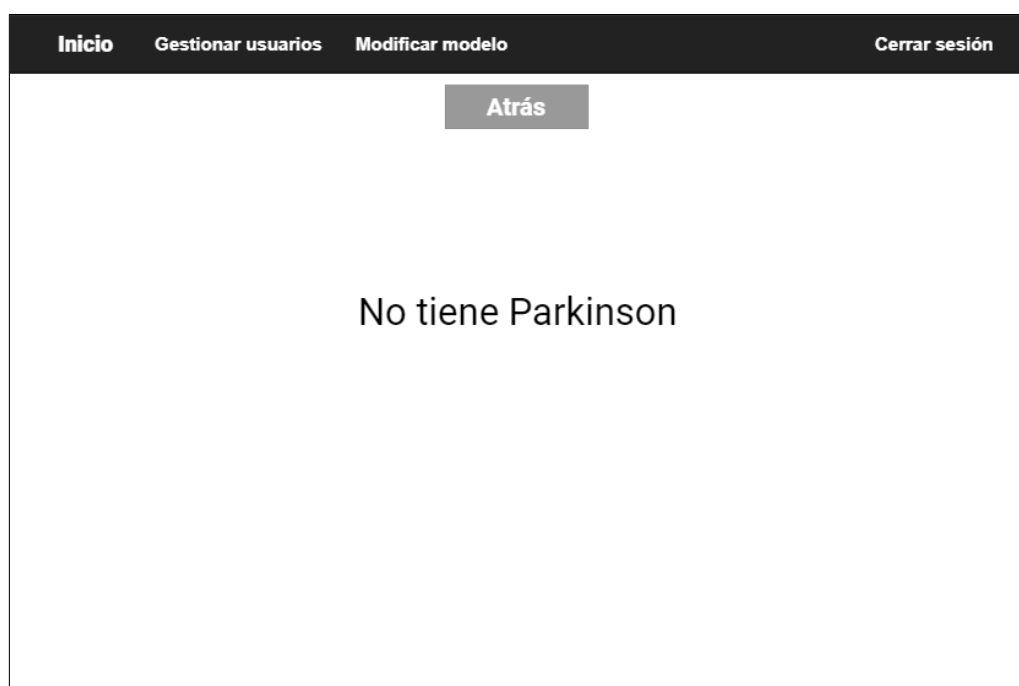


Figura C.4: Pantalla con el resultado de la predicción de un usuario administrador.

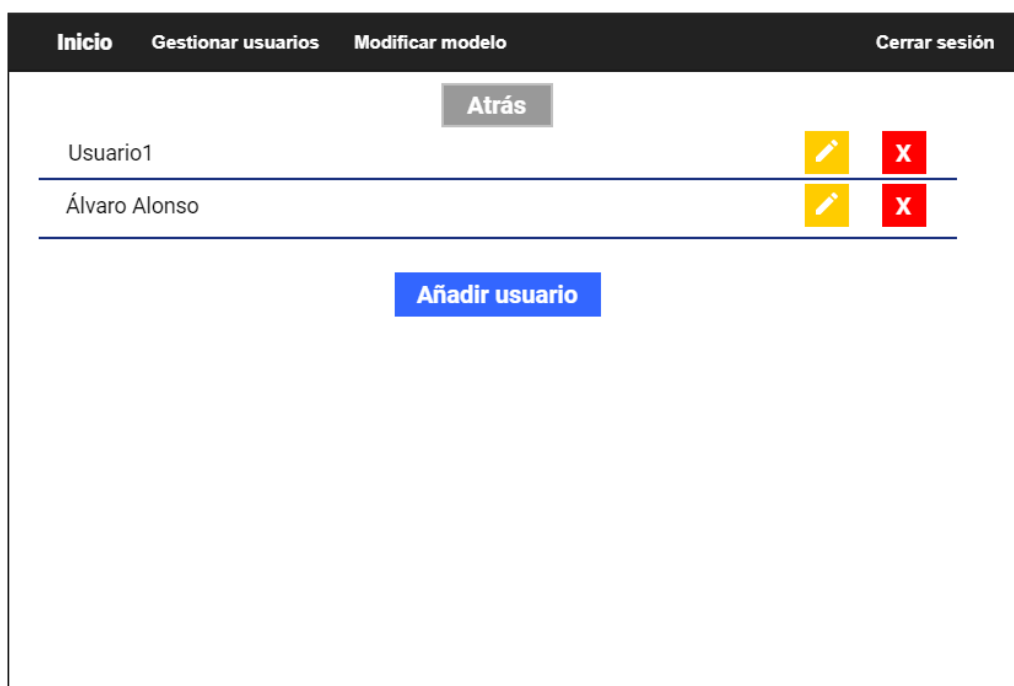


Figura C.5: Pantalla con el listado de los usuarios dados de alta en la aplicación.

Inicio **Gestionar usuarios** **Modificar modelo** **Cerrar sesión**

Añadir usuario

Nombre de usuario

Nombre completo

Contraseña

Confirmar contraseña

Cancelar **Añadir usuario**

Figura C.6: Pantalla con el formulario para dar de alta a un usuario.

The image shows a web application interface with a dark navigation bar at the top containing the links: Inicio, Gestionar usuarios, Modificar modelo, and Cerrar sesión. The main content area is titled 'Modificar usuario' and contains a form with four input fields arranged in two columns. The left column has 'Nombre de usuario' (containing 'admin') and 'Contraseña' (empty). The right column has 'Nombre completo' (containing 'Álvaro Alonso') and 'Confirmar contraseña' (empty). At the bottom of the form are two buttons: a gray 'Cancelar' button and a blue 'Modificar usuario' button.

Inicio Gestionar usuarios Modificar modelo Cerrar sesión			
Modificar usuario			
Nombre de usuario		Nombre completo	
<input type="text" value="admin"/>		<input type="text" value="Álvaro Alonso"/>	
Contraseña		Confirmar contraseña	
<input type="password"/>		<input type="password"/>	
<input type="button" value="Cancelar"/>		<input type="button" value="Modificar usuario"/>	

Figura C.7: Pantalla con el formulario para modificar un usuario existente.

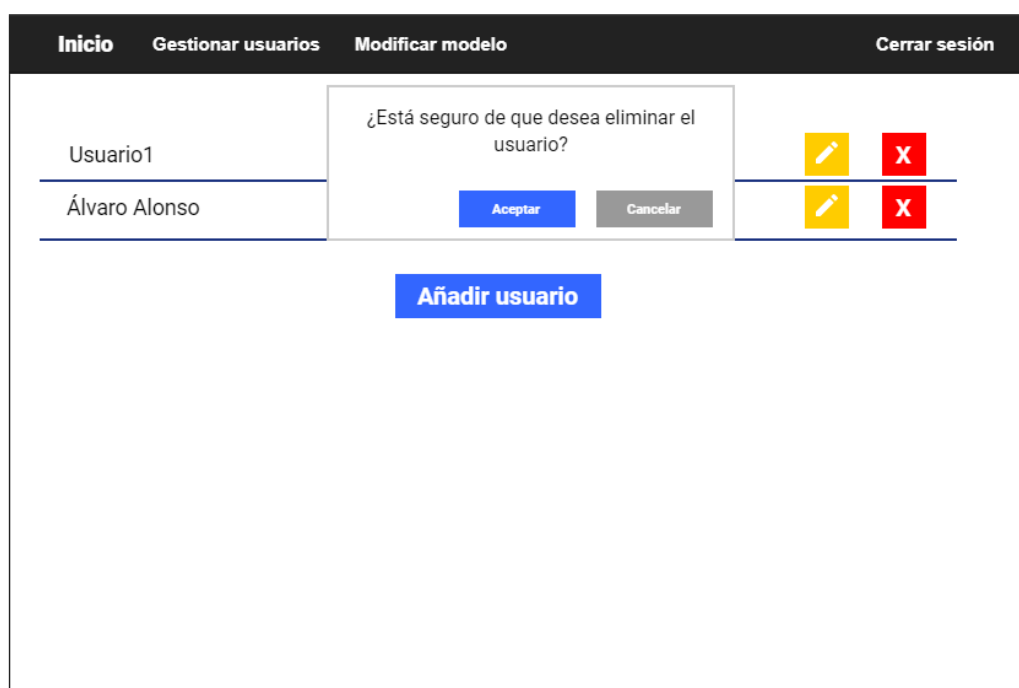


Figura C.8: Pantalla con la confirmación para borrar el usuario.



Figura C.9: Pantalla con la subida del modelo al servidor.

Apéndice D

Documentación técnica de programación

D.1. Introducción

En este apartado, se detalla todo aquello que es necesario saber para comprender la aplicación web desde el punto de vista de un programador. También se detalla la estructura de directorios seguida para realización del proyecto.

D.2. Estructura de directorios

Los archivos realizados durante este proyecto se han subido al repositorio de GitHub, siguiendo una estructura. La estructura es la siguiente:

- **/doc:** en esta carpeta se aloja toda la documentación del proyecto realizado. Esta carpeta además tiene otras en su interior y almacena los ficheros principales de la documentación, tanto en formato \LaTeX como en PDF, además de las bibliografías. Las carpetas interiores son:
 - **/img:** en esta carpeta se alojan las imágenes de la documentación.
 - **/tex:** en esta carpeta se alojan los ficheros de \LaTeX que conforman cada apartado de la memoria y los anexos.
- **/notebooks:** en esta carpeta se alojan los archivos de Jupyter Notebook utilizados durante el desarrollo de este trabajo.

La estructura de ficheros seguida para el desarrollo de la aplicación es la siguiente:

- **/impl:** esta carpeta contiene las clases de Python utilizadas en la aplicación para realizar diferentes funciones.
- **/modelo:** en esta carpeta se subirá el modelo para predecir. Únicamente habrá un archivo en esta carpeta, ya que al subir un nuevo modelo, el antiguo se eliminará.
- **/static:** esta carpeta contiene los archivos estáticos de la aplicación. Dentro hay otras tres carpetas, alojando cada una un tipo de archivo diferente:
 - **/js:** esta carpeta contiene los archivos JavaScript utilizados en la aplicación web.
 - **/img:** esta carpeta contiene las imágenes utilizadas en la aplicación web.
 - **/css:** esta carpeta contiene los archivos CSS utilizados en la aplicación web.
- **/templates:** esta carpeta contiene todos los archivos HTML de la aplicación. Alberga los archivos más generales y otras dos carpetas más, las cuales son:
 - **/admin:** esta carpeta contiene todos los archivos HTML que tienen que ver con el usuario administrador, esto es, que sólo un usuario administrador puede ver renderizados.
 - **/pred:** esta carpeta contiene todos los archivos HTML que tienen que ver con la predicción.
- **/video:** esta carpeta contiene el vídeo que se va a procesar para realizar la predicción. Una vez termine la predicción, el vídeo se borrará del servidor.

D.3. Manual del programador

**D.4. Compilación, instalación y ejecución
del proyecto**

D.5. Pruebas del sistema

Apéndice E

Documentación de usuario

- E.1. Introducción
- E.2. Requisitos de usuarios
- E.3. Instalación
- E.4. Manual del usuario

Bibliografía
