



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería  
Informática**

**título del TFG  
Documentación Técnica**



Presentado por Daniel Fernández Barrientos  
en Universidad de Burgos — 11 de junio  
de 2024

Tutor: Raúl Marticorena Sanchez



---

# Índice general

---

<b>Índice general</b>	<b>i</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>iii</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>vi</b>
<b>Apéndice A Plan de Proyecto Software</b>	<b>1</b>
A.1. Introducción . . . . .	1
A.2. Planificación temporal . . . . .	2
A.3. Estudio de viabilidad . . . . .	19
<b>Apéndice B Especificación de Requisitos</b>	<b>23</b>
B.1. Introducción . . . . .	23
B.2. Objetivos generales . . . . .	23
B.3. Catálogo de requisitos . . . . .	24
B.4. Especificación de requisitos . . . . .	25
<b>Apéndice C Especificación de diseño</b>	<b>37</b>
C.1. Introducción . . . . .	37
C.2. Diseño de datos . . . . .	37
C.3. Diseño procedimental . . . . .	39
C.4. Diseño arquitectónico . . . . .	40
<b>Apéndice D Documentación técnica de programación</b>	<b>43</b>
D.1. Introducción . . . . .	43
D.2. Estructura de directorios . . . . .	43
D.3. Manual del programador . . . . .	45

D.4. Compilación, Generación de una nueva imagen, y Docker Compose . . . . .	62
D.5. Pruebas del sistema . . . . .	67
<b>Apéndice E Documentación de usuario</b>	<b>69</b>
E.1. Introducción . . . . .	69
E.2. Requisitos de usuarios . . . . .	69
E.3. Instalación . . . . .	70
E.4. Manual del usuario . . . . .	74
<b>Apéndice F Anexo de sostenibilización curricular</b>	<b>91</b>
F.1. Introducción . . . . .	91
F.2. Comprensión de la Sostenibilidad . . . . .	91
F.3. Competencias de Sostenibilidad Adquiridas . . . . .	92
F.4. Aplicación de Competencias al TFG . . . . .	93
F.5. Desafíos y Aprendizajes . . . . .	93
F.6. Conclusión . . . . .	94
<b>Bibliografía</b>	<b>95</b>

---

# Índice de figuras

---

A.1. Sprint 1 - Base del proyecto - Tareas . . . . .	4
A.2. Sprint 1 - Base del proyecto - Gráfico . . . . .	4
A.3. Sprint 2 - Evolución del prototipo - Tareas . . . . .	6
A.4. Sprint 2 - Evolución del prototipo - Gráfico . . . . .	6
A.5. Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 - Tareas . . . . .	8
A.6. Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 - Gráfico . . . . .	8
A.7. Sprint 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario - Tareas . . . . .	10
A.8. Sprint 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario - Gráfico . . . . .	10
A.9. Sprint 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario 2 - Tareas . . . . .	12
A.10. Sprint 5 - Base del proyecto - Gráfico . . . . .	12
A.11. Sprint 6 - Carga de cuestionarios y documentación - Tareas . . .	14
A.12. Sprint 6 - Carga de cuestionarios y documentación - Gráfico . .	14
A.13. Sprint 7 - Primera Release Funcional y Anexos - Tareas . . . . .	16
A.14. Sprint 7 - Primera Release Funcional y Anexos - Gráfico . . . . .	16
A.15. Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa - Tareas . . . .	18
A.16. Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa - Gráfico . . . .	18
 B.1. Diagrama de casos de uso. . . . .	26
C.1. Diagrama relacional de las entidades . . . . .	38
C.2. Diagrama relacional de las clases . . . . .	39
C.3. Diagrama de secuencia de inicio de sesión en la aplicación web. .	39
C.4. Patrón MVC. . . . .	40
C.5. Diagrama de arquitectura. . . . .	41

D.1. Pantalla principal de Docker Desktop. . . . .	46
D.2. Versión de docker en ejecución desde CMD de Windows. . . . .	47
D.3. Aplicación Git Bash. . . . .	48
D.4. Comando Git Clone. . . . .	49
D.5. Web de descarga de Spring Tools 4. . . . .	50
D.6. Spring Tools Suite 4 inicio. . . . .	51
D.7. Spring Tools Suite 4 espacio de trabajo. . . . .	51
D.8. Spring Tools Suite 4 - IDE. . . . .	52
D.9. Instalación del plugin de Thymeleaf en Spring Tools Suite. . . . .	53
D.10. Instalación del plugin de Eclipse Enterprise Java and Web en Spring Tools Suite. . . . .	54
D.11. Selección de características de Eclipse Enterprise Java and Web en Spring Tools Suite. . . . .	55
D.12. Plugin de Docker en Spring Tools Suite. . . . .	56
D.13. Importar proyecto en Spring Tool Suite. . . . .	57
D.14. Importación de proyecto Maven en Spring Tool Suite. . . . .	58
D.15. Ruta del proyecto indicada en Spring Tool Suite. . . . .	59
D.16. Proyecto importado en Spring Tools Suite. . . . .	60
D.17. Iniciar la aplicación en Spring Tools Suite. . . . .	61
D.18. Aplicación iniciada en Spring Tools Suite. . . . .	61
D.19. Contenido del fichero docker-compose.yml . . . . .	64
E.1. Página de selección de release . . . . .	70
E.2. Contenido y estructura de la carpeta install. . . . .	71
E.3. Comando para la instalación. . . . .	72
E.4. Aplicación funcionando. . . . .	72
E.5. Dockers en ejecución. . . . .	73
E.6. Parada de los docker lanzados. . . . .	73
E.7. Comando para la instalación desatendida. . . . .	74
E.8. Pantalla de inicio de la aplicación web. . . . .	74
E.9. Selección de idioma de la aplicación web. . . . .	75
E.10. Opciones de usuario de la aplicación web. . . . .	76
E.11. Registro en la aplicación web. . . . .	77
E.12. Pantalla de inicio de sesión de la aplicación web. . . . .	78
E.13. Pantalla de inicio de la aplicación web en inglés. . . . .	79
E.14. Pantalla de perfil de usuario. . . . .	80
E.15. Pantalla de descripción del cuestionario. . . . .	80
E.16. Pantalla de inicio de la aplicación web. . . . .	81
E.17. Pantalla de resultado del cuestionario. . . . .	82
E.18. Pantalla de datos adicionales para los usuarios anónimos. . . . .	82
E.19. Opciones del usuario administrador. . . . .	83

E.20.Pantalla de carga de archivos json. . . . .	84
E.21.Pantalla de generación de cuestionarios. . . . .	84
E.22.Pantalla tras pulsar en descargar resultados. . . . .	85
E.23.Pantalla de gestión de roles de la aplicación web. . . . .	86
E.24.Pantalla inicio de sesión erróneo. . . . .	87
E.25.Pantalla inicio de recuperación de contraseña. . . . .	87
E.26.Correo con la nueva contraseña de un solo uso. . . . .	88
E.27.Pantalla cambio de contraseña. . . . .	88
E.28.Pantalla de cierre de sesión. . . . .	89

---

# Índice de tablas

---

A.1. Coste de personal . . . . .	19
A.2. Coste de recursos . . . . .	20
A.3. Coste Total . . . . .	21
B.1. CU-01 Cargar Cuestionarios. . . . .	28
B.2. CU-02 Generar Cuestionarios. . . . .	29
B.3. CU-03 Realizar Cuestionario. . . . .	30
B.4. CU-04 Registro de Usuarios. . . . .	31
B.5. CU-05 Iniciar Sesión en la web. . . . .	32
B.6. CU-06 Modificar datos del perfil. . . . .	33
B.7. CU-07. Gestión de Roles. . . . .	34
B.8. CU-08 Descarga de Resultados. . . . .	35
B.9. CU-09 Selección de Idioma. . . . .	36

## *Apéndice A*

---

# **Plan de Proyecto Software**

---

## **A.1. Introducción**

La fase de planificación es parte fundamental y necesaria en todos los proyectos.

Esta fase sirve para ir evaluando la viabilidad del proyecto a lo largo de su vida, pudiendo prevenir o adelantarse a posibles inconvenientes que surgen durante la fase de desarrollo. Tener medidas de forma correcta las tareas que se van realizando y su implicación en el total del proyecto es fundamental para un desarrollo sostenible, tanto económica como temporalmente.

Se ha decidido dividir esta fase en dos etapas:

- Planificación temporal.
- Estudio de viabilidad.

La planificación temporal tratará sobre la gestión y aprovechamiento del tiempo, así como la división del proyecto en pequeños hitos, siguiendo una metodología ágil.

El estudio de viabilidad se descompone a su vez en:

- Viabilidad económica: Inversión necesaria para acometer el proyecto y posible obtención de beneficios.
- Viabilidad legal: Todos los programas software conllevan unas implicaciones legales.

## A.2. Planificación temporal

Para llevar a cabo una correcta planificación temporal se ha gestionado el proyecto siguiendo la metodología ágil que plantea Scrum, (poner enlace y bibliografía a Scrum) de forma “reducida” ya que el equipo de desarrolladores solo ha tenido un integrante, y las labores de “Scrum Master” y “Product Owner” han recaído en el tutor del TFG, Raúl Marticorena Sánchez.

Para el seguimiento del desarrollo incremental del proyecto software se ha dividido la planificación en una serie de sprints (enlace y referencia).

Para la visualización de los sprint se tenía intención de incluir los gráficos de “Burndown” pero debido a que han sido unos sprint vivos, donde se han ido incluyendo o desglosando tareas más genéricas en partes más específicas, se ha decidido utilizar los gráficos ”Burnup“ que representan de forma más real el número total de tareas completadas en cada sprint.

### Reunión de Kick-off

*Del 12/02/2024 - 1 hora*

La reunión de kick-off fue la toma de contacto con el proyecto, donde se trataron los aspectos básicos y se definieron varias herramientas para el desarrollo del mismo.

Temas tratados durante el Kick-off:

- Análisis inicial de la página de <https://app.riskreal.eu/>.
- Borradores con la estructura de los cuestionarios.
- Valorar la carga de los cuestionarios en bases de datos o en ficheros de tipo json.
- Definición básica del proyecto:
  1. Web que lea los cuestionarios.
  2. Usuarios separados por sesiones.
  3. Creación de cuestionarios desde la web.
- Diseño responsive: Permite el renderizado para otros dispositivos.
- Documentación y gestión adecuada del proyecto.
- Uso de Spring Boot.
- Github o ZenHub para la gestión de tareas.

## Sprint 1 - Base del proyecto

*Del 27/02/2024 al 11/03/2024 - 20 horas*

Se estima una dedicación total de 20 horas de trabajo. Se cumple con la estimación inicial de horas para completar todas las tareas.

Temas tratados durante el Sprint:

- Uso e integración de zube.io con GitHub.
- Registro en <https://app.riskreal.eu/> para analizar la parte “privada” de la aplicación.
- Esquema json:
  - Posibilidad de imagen en cada respuesta
  - Atributo idioma en el cuestionario

Empezar a valorar y tener en cuenta la posibilidad de cuestionarios “Multi-idioma”.

- Investigar sobre Thymeleaf y Spring Tools.
- Cargar un json de prueba en la app.
- Representación en una web del json.
- Posible estructura de directorios de la aplicación.
- Abordar la generación dinámica del contenido respecto al json.

Tareas cerradas a lo largo del sprint:

#9	Crear "HolMundo" web con Spring	■ Action	✓	Spring 1 - Base del proyecto entorno	Mar 9	Daniel	□ 1	Updated: 16 hours ago	Closed Mar 10
#8	Primera app que lee un json y muestra el contenido en una web	■ Action	✓	Spring 1 - Base del proyecto entorno	Mar 9	Daniel	□ 2	Updated: 16 hours ago	Closed Mar 11
#7	Registrar en app riskreal.eu para comprobar las funcionalidades avanzadas	■ Action	✓	Spring 1 - Base del proyecto documentación	Mar 9	Daniel	□ 2	Updated: 16 hours ago	Closed Mar 9
#6	Integración en Github con Zublo.io	■ Action	✓	Spring 1 - Base del proyecto documentación	Mar 9	Daniel	□ 2	Updated: 16 hours ago	Closed Mar 10
#4	Hacer una aproximación inicial de la aplicación actual " <a href="https://app.riskreal.eu/">https://app.riskreal.eu/</a> "	■ Action	✓	Spring 1 - Base del proyecto documentación	Feb 26	Daniel	□ 1	Updated: 16 hours ago	Closed Mar 10
#5	Importar al repositorio la plantilla de LaTeX con la Memoria del TFG	■ Action	✓	Spring 1 - Base del proyecto documentación	Feb 26	Daniel	□ 2	Updated: 16 hours ago	Closed Mar 4
#1	Definir estructura json para importar cuestionarios	■ Action	✓	Spring 1 - Base del proyecto entorno	Feb 26	Daniel	□ 2	Updated: 16 hours ago	Closed Mar 9

Figura A.1: Sprint 1 - Base del proyecto - Tareas

Gráfico de Burnup del sprint:

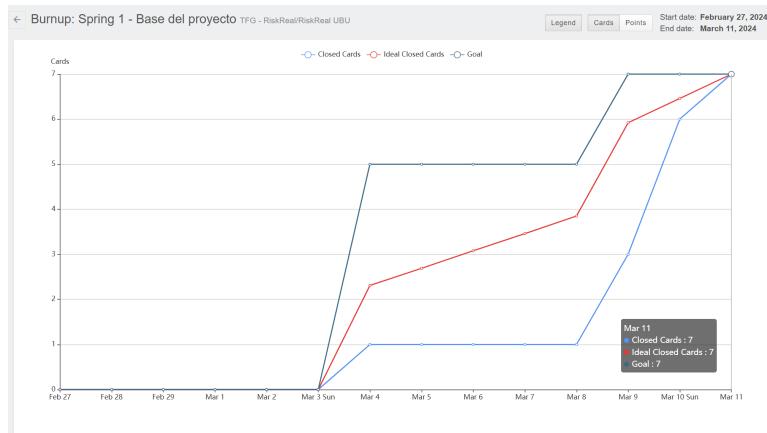


Figura A.2: Sprint 1 - Base del proyecto - Gráfico

## Sprint 2 - Evolución del prototipo

*Del 11/03/2024 al 25/03/2024 - 20 horas*

Se estima una dedicación total de 20 horas de trabajo. Se cumple con la estimación inicial de horas para completar todas las tareas.

Temas tratados durante el Sprint:

- Inclusión de más preguntas y respuestas en el cuestionario.
- Tratar las preguntas como independientes en la web (permitir transición entre preguntas).
- Recoger y mostrar valoraciones al terminar el cuestionario.
- Concepto de sesión web, para que no se mezclen datos de varios usuarios.
- Primer acercamiento a un *framework* de estilo, *bootstrap* o similar.

Tareas cerradas a lo largo del sprint:

	#15 Problema al ir a preguntas que no existen		#215		Archive		Sprint 2 - Evolución del prototipo <a href="#">bug</a>		Mar 24	Daniel		0	Updated: 16 hours ago	Closed: Mar 24
	#13 Miniatura de preguntas		#213		Archive		Sprint 2 - Evolución del prototipo <a href="#">extra feature</a>		Mar 11	Daniel		0	Updated: 16 hours ago	Closed: Mar 24
	#12 Navegabilidad entre preguntas		#212		Archive		Sprint 2 - Evolución del prototipo <a href="#">estancamiento</a>		Mar 11	Daniel		1	Updated: 16 hours ago	Closed: Mar 24
	#11 Independencia de preguntas del cuestionario		#211		Archive		Sprint 2 - Evolución del prototipo <a href="#">estancamiento</a>		Mar 11	Daniel		1	Updated: 16 hours ago	Closed: Mar 24
	#10 Procesar cuestionarios con más preguntas		#210		Archive		Sprint 2 - Evolución del prototipo <a href="#">estancamiento</a>		Mar 11	Daniel		1	Updated: 16 hours ago	Closed: Mar 24

Figura A.3: Sprint 2 - Evolución del prototipo - Tareas

Gráfico de Burnup del sprint:

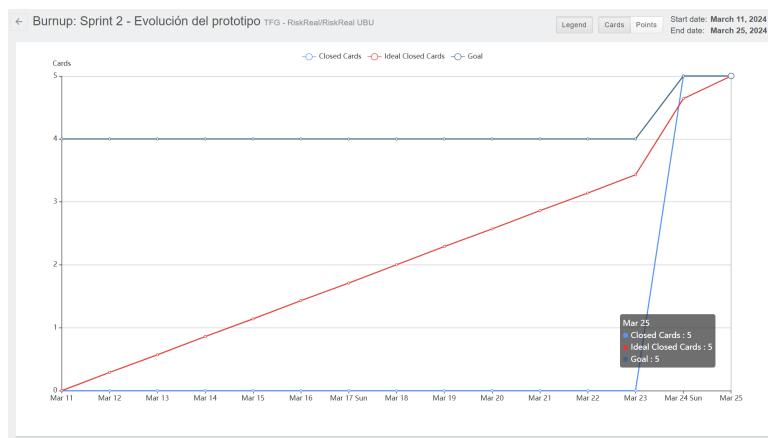


Figura A.4: Sprint 2 - Evolución del prototipo - Gráfico

## Sprint 3 - Evolución del prototipo 2

*Del 25/03/2024 al 24/04/2024 - 60 horas*

Se estima una dedicación total de 20 horas de trabajo. Tras encontrar diversos problemas a la hora de integrar la seguridad de Spring Security “referencia” en la app, no solo no se cumple con la planificación inicial sino que se extiende el mismo sprint dos semanas más, ampliando la carga de trabajo con más tareas y teniendo que emplear finalmente 60 horas de trabajo para cumplir con casi todas las tareas. La tarea que queda pendiente se solucionará en el sprint 5.

Temas tratados durante el Sprint:

- Independizar las sesiones de los usuarios.
- Integración de la seguridad en la aplicación.
- Integrar la funcionalidad de envío de correo electrónico desde la web.
- Enviar la información del cuestionario con el método *POST* para que no vayan los datos en claro.
- Internacionalización de los distintos menús de la app web.
- Integración de framework CSS para utilizar un diseño “responsive” en la web.
- Recoger datos de puntuación de las preguntas.
- Mostrar una puntuación tras finalizar el cuestionario.

### Tareas cerradas a lo largo del sprint:

#35	Integrar Seguridad en la Aplicación		#44		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Apr 17	Done!		Updated: 16 hours ago	Closed Apr 17
#27	Integrar envío de correo en Sprint Boot		#45		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Apr 11	Done!		Updated: 16 hours ago	Closed Apr 15
#24	Enviar el nombre del cuestionario dentro de la sesión en modo "Post" para que no se		#41		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Apr 11	Done!		Updated: 16 hours ago	Closed Apr 13
#20	Interconexión con Spring		#49		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Mar 25	Done!		Updated: 16 hours ago	Closed Apr 11
#19	Mostrar un "visor" final tras completar el cuestionario		#45		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Mar 24	Done!		Updated: 16 hours ago	Closed Apr 21
#18	Recoger datos de la puntuación de las preguntas		#41		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Mar 24	Done!		Updated: 16 hours ago	Closed Apr 21
#17	Cuestionario Real		#47		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Mar 24	Done!		Updated: 16 hours ago	Closed Apr 7
#16	Integración de algún framework de CSS para hacer el diseño de la web "responsive"		#41		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Mar 24	Done!		Updated: a few seconds ago	Closed Apr 7
#14	Sesiones independientes al realizar los cuestionarios		#44		Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 enhancement	Mar 11	Done!		Updated: 16 hours ago	Closed Apr 13

Figura A.5: Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 - Tareas

### Gráfico de Burnup del sprint:



Figura A.6: Sprint 3 - Evolución del prototipo 2 - Gráfico

## Sprint 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario

*Del 24/04/2024 al 06/05/2024 - 23 horas*

Se estima una duración inicial de 20 horas de trabajo, aunque finalmente se emplean 23 horas para cumplir con 4 de las 6 tareas previstas. La tarea de implementar el registro de usuarios a través de una base de datos llevó más tiempo del esperado, de ahí la necesidad de horas adicionales y el no poder cumplir con todas las tareas previstas. Las 2 tareas pendientes se completarán en el sprint 5.

Temas tratados durante el Sprint:

- Gestión de usuarios y roles.
- Mostrar información del usuario logueado.
- Creación de un formulario de registro de usuarios.
- Almacenar los datos de score en un fichero, para futuros análisis.
- Introducción al uso de roles para acceder a distintas partes de la aplicación.

### Tareas cerradas a lo largo del sprint:

#43 Separación por ROLES	#42	#40	#39	#37 Registro de Usuarios	#36 Gestión de Usuarios y Roles	Spring 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario entrevistante	May 1	Diesel	0	Updated 16 hours ago	Closed: May 6
#40 Mostrar información del usuario logueado	#38	#37	#36	#35	#34	Spring 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario entrevistante	Apr 17	Diesel	1	Updated 16 hours ago	Closed: May 1
#37 Registro de Usuarios	#36	#35	#34	#33	#32	Spring 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario entrevistante	Apr 17	Diesel	0	Updated 16 hours ago	Closed: May 6
#36 Gestión de Usuarios y Roles	#35	#34	#33	#32	#31	Spring 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario entrevistante	Apr 17	Diesel	1	Updated 16 hours ago	Closed: May 4

Figura A.7: Sprint 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario - Tareas

### Gráfico de Burnup del sprint:



Figura A.8: Sprint 4 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario - Gráfico

## Sprint 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario 2

*Del 06/05/2024 al 22/05/2024 - 40 horas*

Se estima una dedicación total de 40 horas de trabajo. Se cumple con la estimación inicial de horas para completar todas las tareas. En este sprint se han completado las tareas que quedaron pendientes del sprint 3 y 4, por eso la carga de trabajo y de horas ha sido mayor que en los anteriores.

Temas tratados durante el Sprint:

- Investigar sitio para alojar un test de la aplicación -> <https://www.heroku.com/>.  
Guardar el score por pregunta y el total.
- Descarga de resultados en CSV.
- Array de imágenes en las preguntas.
- Diseño de datos bbdd y json. Código de la aplicación.
- Revisar información para incluir en el arquitectónico.
- Revisar diagramas para incluir en el diseño procedural.

Tareas cerradas a lo largo del sprint:

<input type="checkbox"/> #58	Contraseñas encriptadas para los usuarios	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	May 20	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 20
<input type="checkbox"/> #59	Elenco de opciones disponibles en función de usuario registrado o invitado	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	May 20	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 20
<input type="checkbox"/> #55	Selección de idioma en la NavBar	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	May 20	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 20
<input type="checkbox"/> #54	Campo "Tipo" en el Quiz para diferenciar	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	May 14	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 14
<input type="checkbox"/> #53	Descarga de resultados en CSV	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	May 14	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 22
<input type="checkbox"/> #52	Array de imágenes en las preguntas	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	May 14	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 14
<input type="checkbox"/> #42	Almacenar los datos de "Score" en un fichero para futuras análisis	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	May 1	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 22
<input type="checkbox"/> #41	Formulario de registro en la aplicación similar a de appRiskReal	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	May 1	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 20
<input type="checkbox"/> #38	Servicio de restauración de Contraseñas	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	Apr 17	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 21
<input type="checkbox"/> #25	Definir los requisitos para el registro de usuario	<input checked="" type="checkbox"/>	Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	Spring 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario	<input checked="" type="checkbox"/>	Apr 11	Done!	<input checked="" type="checkbox"/>	Updated 16 hours ago	Closed May 21

Figura A.9: Sprint 5 - Evolución y finalización de la parte del cuestionario 2 - Tareas

Gráfico de Burnup del sprint:

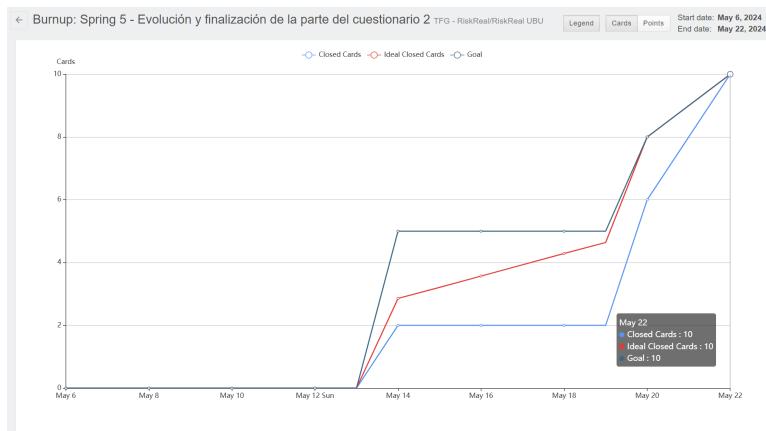


Figura A.10: Sprint 5 - Base del proyecto - Gráfico

## Sprint 6 - Carga de cuestionarios y documentación

*Del 22/05/2024 al 30/05/2024 - 25 horas* Se estima una dedicación total de 20 horas de trabajo. Es necesario ampliar la estimación inicial en 5 horas, y aun así, no se cumplen con todos los objetivos marcados, quedando el objetivo de *Documentar de forma adecuada y en inglés el código de java*, que se pospone al Sprint 6.

Temas tratados durante el Sprint:

- Carga de cuestionarios desde una carpeta definida en configuración.
- Carga de cuestionarios de forma "viva" desde la propia web de la aplicación.
- Completar la memoria del proyecto.
- Completar los anexos del proyecto.
- Documentar de forma adecuada y en inglés el código de java.

Tareas cerradas a lo largo del sprint:

<input type="checkbox"/> #52	📝 Carga de cuestionarios - vía web	May 20	<input type="checkbox"/> Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ Spring 6 - Carga de cuestionarios y documentación enhancement	May 22	Daniel	C 1	Updated: May 30	Closed: May 30
<input type="checkbox"/> #51	📝 Carga inicial de cuestionarios - desde carpeta	May 20	<input type="checkbox"/> Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ Spring 6 - Carga de cuestionarios y documentación enhancement	May 22	Daniel	C 1	Updated: May 30	Closed: May 30
<input type="checkbox"/> #3	📝 Documentar toda la tecnología que se van a utilizar	May 24	<input type="checkbox"/> Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ Spring 6 - Carga de cuestionarios y documentación ▶ Herramienta	Feb 26	Daniel	C 2	Updated: May 30	Closed: May 30
<input type="checkbox"/> #2	📝 Definir las herramientas que se usarán previamente	May 23	<input type="checkbox"/> Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	✓ Spring 6 - Carga de cuestionarios y documentación ▶ Herramienta	Feb 26	Daniel	C 3	Updated: May 30	Closed: May 30

Figura A.11: Sprint 6 - Carga de cuestionarios y documentación - Tareas

Gráfico de Burnup del sprint:



Figura A.12: Sprint 6 - Carga de cuestionarios y documentación - Gráfico

## Sprint 7 - Primera Release Funcional y Anexos

*Del 30/05/2024 al 07/06/2024 - 30 horas* Se estima una dedicación total de 20 horas, siendo necesarias al final 30 horas para completar todas las tareas. Se cumplen con todos los objetivos marcados.

Temas tratados durante el Sprint:

- Subir a github una primera release funcional.
- Completar el Anexo D: Manual del programador.
- Completar el anexo E: Instalación.
- Docker integrado en Spring Boot [14].
- Documentar el código de la aplicación.
- Control de errores en la aplicación:
  - No permitir el registro si ya se está registrado.
  - Controlar la excepción de que no haya cuestionarios cargados o pendientes de cargar.
  - Comprobar la integridad del json a cargar en la aplicación.
- Mostrar las imágenes asociadas a cuestionarios, preguntas y respuestas.

Tareas cerradas a lo largo del sprint:

<input type="checkbox"/> #89	Mostrar las imágenes asociadas a cada cuestionario, pregunta, respuesta	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 5	Daniel	□ 1	Updated: Jun 6	Closed: Jun 6
<input type="checkbox"/> #88	Crear una página de descripción del cuestionario previa a empezar con las preguntas	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 5	Daniel	□ 1	Updated: Jun 7	Closed: Jun 7
<input type="checkbox"/> #87	Controlar la integridad del json a cargar	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 5	Daniel	□ 0	Updated: Jun 7	Closed: Jun 7
<input type="checkbox"/> #86	La aplicación lanza excepciones si no encuentra cuestionarios disponibles	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 5	Daniel	□ 0	Updated: Jun 5	Closed: Jun 5
<input type="checkbox"/> #79	Incluir más datos en los resultados que se generan al terminar el cuestionario.	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 2	Daniel	□ 0	Updated: Jun 2	Closed: Jun 2
<input type="checkbox"/> #78	Evitar que un usuario registrado se vuelva a registrar	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 2	Daniel	□ 0	Updated: Jun 5	Closed: Jun 5
<input type="checkbox"/> #77	Página de perfil de usuarios registrados	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 2	Daniel	□ 0	Updated: Jun 3	Closed: Jun 3
<input type="checkbox"/> #76	Permitir hacer test a usuarios anónimos	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 2	Daniel	□ 0	Updated: Jun 5	Closed: Jun 5
<input type="checkbox"/> #75	Página de test para usuarios anónimos	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 2	Daniel	□ 0	Updated: Jun 5	Closed: Jun 5
<input type="checkbox"/> #74	Docker incluido en el propio proyecto de Spring	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos enhancement	Jun 2	Daniel	□ 0	Updated: Jun 2	Closed: Jun 2
<input type="checkbox"/> #67	Documentar el código de la aplicación	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos documentation	May 28	Daniel	□ 1	Updated: Jun 2	Closed: Jun 2
<input type="checkbox"/> #66	Prueba de instalación en entorno real	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos extra feature	May 22	Daniel	□ 1	Updated: Jun 5	Closed: Jun 5
<input type="checkbox"/> #21	Código de la aplicación en inglés	■ Archive	🔗	🔗 Spring 7 - Primera Release funcional y Anexos documentation	Apr 7	Daniel	□ 3	Updated: Jun 5	Closed: Jun 5

Figura A.13: Sprint 7 - Primera Release Funcional y Anexos - Tareas

Gráfico de Burnup del sprint:

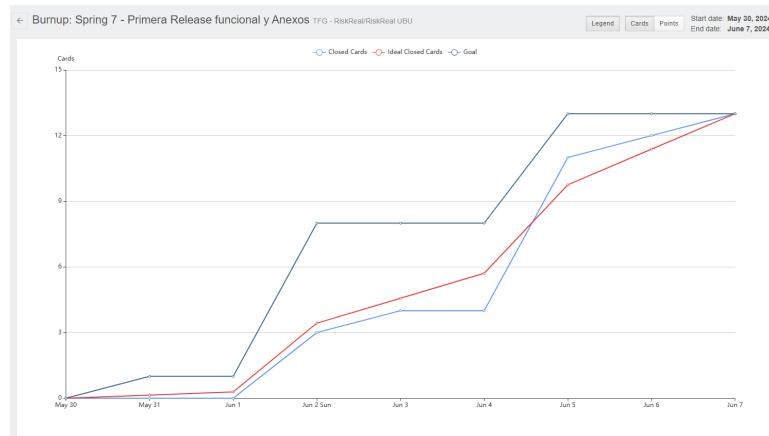


Figura A.14: Sprint 7 - Primera Release Funcional y Anexos - Gráfico

## Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa

*Del 03/05/2024 al 10/06/2024 - 30 horas* Se estima una duración total de 30 horas, siendo necesarias 40 horas para completar todas las tareas. Al ser el último sprint, se han incluido más hitos, para terminar de cerrar cualquier posible tema pendiente relacionado tanto con la aplicación como con la documentación del proyecto.

Temas tratados durante el Sprint:

- Completar Anexos: A, B, C, D, y E.
- Completar Memoria: Todos los apartados.
- Realizar vídeo presentación de la aplicación.
- Realizar vídeo explicación del proyecto.
- Realizar PowerPoint de soporte para la explicación del proyecto.
- Cargar cuestionario con imágenes simples en las preguntas.
- Cargar cuestionario con multi-imágenes en las preguntas.
- Unificar la estética de la web, para que tenga un aspecto uniforme al navegar por sus páginas.
- Ventana de gestión de roles"de usuarios que vea el administrador.
- Cargar un usuario inicial administrador en la aplicación, si este no existe.
- Rol por defecto para todos los usuarios que se registren: USER.

Tareas cerradas a lo largo del sprint:

<input type="checkbox"/> #123	Rol por defecto para todos los usuarios que se registran: USER	#121	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	enhancement	Jan 7	Daniel		Updated: Jun 9	Closed
<input type="checkbox"/> #122	Cargar un usuario inicial administrador en la aplicación, si este no existe.	#120	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	enhancement	Jan 7	Daniel		Updated: Jun 9	Closed
<input type="checkbox"/> #121	Ventana de gestión de roles de usuarios.	#119	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	enhancement	Jan 7	Daniel		Updated: Jun 9	Closed
<input type="checkbox"/> #120	Unificar la estética de la web.	#118	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	enhancement	Jan 7	Daniel		Updated: 3 hours ago	Closed
<input type="checkbox"/> #119	Cargar cuestionario con multi-imágenes en las preguntas.	#117	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	enhancement	Jan 7	Daniel		Updated: 36 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #118	Cargar cuestionario con imágenes simples en las preguntas.	#116	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	enhancement	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #117	Realizar PowerPoint de soporte para la explicación del proyecto.	#115	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #116	Realizar video explicación del proyecto.	#114	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #115	Realizar video de presentación de la aplicación.	#113	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #114	Completar Memoria: 7 Conclusiones y Líneas de trabajo futuras.	#112	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #113	Completar Memoria: 6 Trabajos relacionados	#111	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #112	Completar Memoria: 5 Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto.	#110	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #111	Completar Memoria: 4 Técnicas y herramientas	#109	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #110	Completar Memoria: 3 Conceptos Teóricos	#108	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #109	Completar Memoria: 2 Objetivos del proyecto	#107	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #108	Completar Memoria: 1 Introducción	#106	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #107	Terminar Anexo E	#105	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #106	Terminar Anexo D	#104	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #105	Terminar Anexo C	#103	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #104	Terminar Anexo B	#102	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed
<input type="checkbox"/> #103	Terminar Anexo A	#101	Done		Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa	documentat	Jan 7	Daniel		Updated: 3 minutes ago	Closed

Figura A.15: Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa - Tareas

Gráfico de Burnup del sprint:

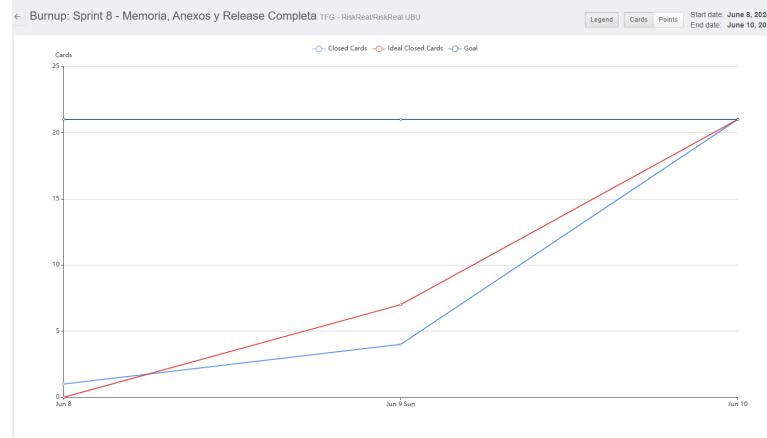


Figura A.16: Sprint 8 - Memoria, Anexos y Release Completa - Gráfico

## A.3. Estudio de viabilidad

### Viabilidad económica

A lo largo de este apartado se van a simular los costes/beneficios del proyecto, si hubiese sido llevado a cabo en una empresa real.

#### Costes

Los costes se han desglosado en dos categorías:

- Costes de personal
- Costes de recursos

#### Costes de personal

Se ha simulado la contratación de un programador web durante los 5 meses que ha durado el proyecto.

En la siguiente tabla se desglosan los datos de retenciones y tributación de la empresa a la seguridad social. Se han utilizado las siguientes referencias para hacer la estimación [1], [2], [4].

Concepto	Coste
Salario mensual bruto	2.000,00 €
Retención IRPF (13,55 %)	217,00 €
Seguridad social (36,25 %)	1.450,00 €
Salario mensual neto	1.602,00 €
Coste total para la empresa	3.323,00 €
<b>Total 5 meses</b>	<b>16.615,00 €</b>

Tabla A.1: Coste de personal

#### Costes de recursos

Solo se ha tenido en cuenta el material necesario para el nuevo empleado, no se considera ni el alquiler del espacio, ni el acceso a internet ni el mobiliario, ya que gracias al trabajo híbrido (presencial + teletrabajo) todo esto no ha supuesto ningún gasto adicional para la empresa.

A continuación se detalla de forma breve el material hardware que se ha tenido en cuenta:

- Ordenador portátil: Dell Inspiron 14 Plus 1.098,99 € - 908,26 € sin IVA [5].
- Monitor adicional: Dell S Series S2721HS 27"LED IPS FullHD 229,36€ - 189,55 € SIN IVA [12].
- Combo teclado y ratón: Logitech MK235 39,99 € - 33,05€ SIN IVA [3].
- Licencia Windows 11 pro: Incluida en el precio del portátil.

Debido a que las empresas se deducen el IVA, este no se incluye en el cálculo del coste.

Como la duración del proyecto son 5 meses, se calcula el coste amortizado en base a esos 5 meses.

Los datos para las amortizaciones se han sacado del siguiente enlace [16].

Teniendo esto en cuenta, los material seguirían las siguientes reglas de amortización:

- Ordenador portátil: Coeficiente lineal máximo del 26 %.
- Resto de materiales: Coeficiente lineal máximo del 30 %.

El coste amortizado se ha calculado mediante la siguiente fórmula: **Base imponible (precio sin IVA) \* coeficiente lineal máximo / 12 meses \* 5 meses de proyecto.**

Concepto	Coste	Coste amortizado
Ordenador portátil	908,26 €	98,39 €
Monitor adicional	189,55 €	23,69 €
Combo teclado y ratón	33,05€	4,13 €
S.O. Windows 11 Pro	- €	- €
<b>Total</b>	<b>1.130,86 €</b>	<b>126,21 €</b>

Tabla A.2: Coste de recursos

### Costes Total

La siguiente tabla recoge el coste total que supondría a la empresa la realización del proyecto.

Concepto	Coste
Coste de personal	16.615,00 €
Coste de material	126,21 €
<b>Total</b>	<b>16.741,21 €</b>

Tabla A.3: Coste Total

### Beneficios

La obtención de beneficio con el producto software se realizaría de la siguiente forma.

1. Venta como servicio de pago mensual por cuestionario: Se ofrece el acceso a la plataforma y se tiene que abonar una cuota mensual de 5€ por cuestionario que se incluya, con 1 usuario administrador y 10 usuarios normales de base. Se pagaría un suplemento de 5€ por cada usuario administrador necesario y otros 5€ por cada paquete de 10 usuarios normales extra.
2. Solución *standalone* con soporte y actualizaciones: Se ofrecería un docker en el que estaría corriendo la aplicación y se tendrían diferentes tarifas en nivel del soporte y actualizaciones que se contratase.

## Viabilidad legal

Esta sección tratará sobre el tema de la licencia, tanto del *software* como de la documentación.

Se han recopilado las siguientes tecnologías junto con la licencia que aplica en cada una:

- Spring Boot, Spring Data JPA, Spring Security, Spring Web, Thymeleaf: **Apache License 2.0**
- Docker Engine: **Apache License 2.0**
- Eclipse IDE: **Eclipse Public License 2.0**
- Bootstrap: **MIT License**
- MySQL: **GNU General Public License (GPL) 2.0**

Del listado anterior, la licencia más restrictiva es la GPL de MySQL, por lo tanto, para la distribución del software se podrían dar 2 escenarios:

1. Ofrecer la aplicación sin la parte de MySQL y establecerlo como requisito para funcionar pero sin incluirlo.
2. Ofrecer la aplicación como un todo, con MySQL integrado.

En el primer caso, se podría optar por una licencia MIT [10], que es la más permisiva y engloba a todas las demás.

El uso de esta licencia permitiría que cualquiera pueda añadir mejoras o modificar el código de la aplicación.

En el segundo caso, se optaría por la licencia GPL 2.0 [9], teniendo en cuenta que cualquier otra versión de la aplicación también sería considerado software libre.

## *Apéndice B*

---

# **Especificación de Requisitos**

---

## **B.1. Introducción**

En este anexo se recoge la especificación de requisitos de la aplicación web que se ha desarrollado.

Este documento tiene el objetivo doble de servir de *contrato* con el cliente y como base de documentación para el análisis de la aplicación.

## **B.2. Objetivos generales**

El proyecto tiene los siguientes objetivos generales:

- Desarrollar una aplicación web que permita la realización de cuestionarios para evaluar *Soft Skills*.
- Permitir la carga de cuestionarios de forma dinámica, tanto a través de una carpeta como desde la propia interfaz web.
- Almacenar los resultados de los cuestionarios de forma anónima con fines estadísticos para los creadores.
- La descarga completa de los resultados en un documento correctamente estructurado y que sea sencillo de modelar.
- La aplicación web tiene que tener un diseño *responsive* que extienda su funcionalidad a diferentes dispositivos.

- La aplicación tiene que tener ser multi-idioma, para poder llegar a más usuarios.

### B.3. Catálogo de requisitos

Se van a enumerar los requisitos separándolos en dos categorías: requisitos funcionales y no funcionales [13].

#### Requisitos funcionales

- **RF-1 Gestión de cuestionarios:** La aplicación web tiene que ser capaz de gestionar cuestionarios.
  - **RF-1.1 Carga de cuestionario:** Se tienen que poder cargar nuevos cuestionarios en la aplicación web.
  - **RF-1.2 Generación de cuestionario:** El administrador debe poder generar cuestionarios a partir de los archivos json cargados.
  - **RF-1.3 Realización de cuestionario:** Los usuarios deben poder realizar los cuestionarios disponibles.
- **RF-2 Gestión de usuarios:** La aplicación web tiene que ser capaz de gestionar usuarios.
  - **RF-2.1 Registro de usuario:** Los usuarios deben poder registrarse en la aplicación.
  - **RF-2.2 Modificación de datos:** Los usuarios deben poder editar sus datos.
- **RF-3 Gestión de resultados:** La aplicación web tiene que permitir la gestión de los resultados obtenidos.
  - **RF-3.1 Almacenamiento de resultados:** Los resultados se tienen que almacenar de forma persistente en la aplicación.
  - **RF-3.2 Descarga de resultados:** Los resultados se tienen que poder descargar de la aplicación.
- **RF-4 Diseño internacional:** La aplicación web tiene que ser capaz de adaptarse a varios idiomas.
  - **RF-4.1 Selección de idioma:** La aplicación debe permitir la selección del idioma.

- **RF-4.2 Idioma de los cuestionarios:** La aplicación debe permitir la carga de cuestionarios en varios idiomas.

## Requisitos no funcionales

- **RNF-1 Usabilidad:** La aplicación debe ser intuitiva, con una curva de aprendizaje baja.
- **RNF-2 Rendimiento:** La aplicación web tiene que tener unos tiempo de carga y respuesta bajos.
- **RNF-3 Escalabilidad:** La aplicación web tiene que poder funcionar en cualquier navegador, y permitir añadir funcionalidades de forma sencilla.
- **RNF-4 Portabilidad:** La aplicación web tiene que adaptarse a diferentes dispositivos.
- **RNF-5 Internacionalización:** La aplicación web tiene que estar preparada para soportar varios idiomas.
- **RNF-6 Seguridad:** La aplicación web debe gestionar los accesos y datos sensibles de forma adecuada.

## B.4. Especificación de requisitos

Esta sección va a incluir el diagrama de casos de uso y la explicación de cada uno.

## Diagrama de casos de uso

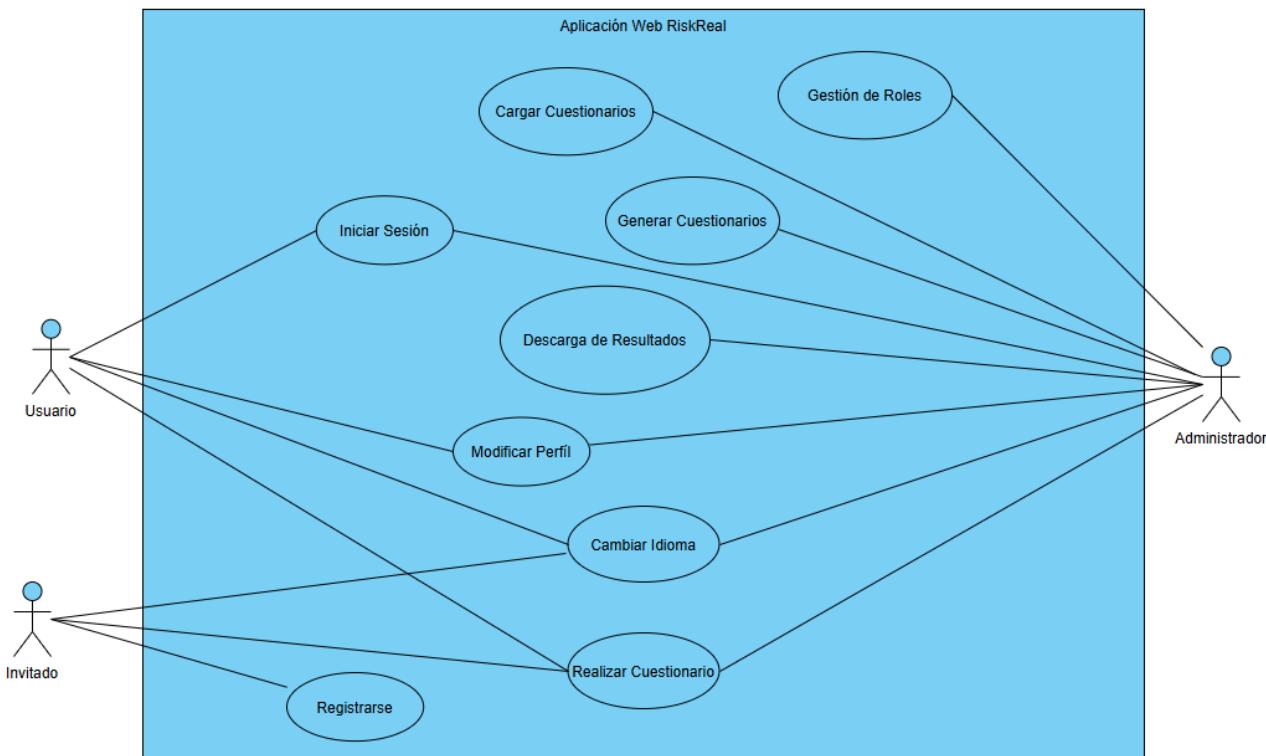


Figura B.1: Diagrama de casos de uso.

## Actores

Pueden interactuar con el sistema 3 actores diferentes:

- Usuario invitado: Usuario que accede a la página de forma anónima, y puede probar los cuestionarios de ejemplo o registrarse.
- Usuario registrado: Usuario que accede a la página e inicia sesión. Puede ver su perfil y modificarlo o realizar los cuestionarios disponibles.
- Administrador: Usuario administrador que puede gestionar roles de los usuarios registrados, descargarse los resultados completos de todos los cuestionarios realizados, cargar y generar más cuestionarios, o realizar alguno de los cuestionarios disponibles.

<b>CU-01</b>	<b>Cargar Cuestionarios</b>
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-1, RF-1.1
<b>Descripción</b>	Permite al administrador cargar nuevos cuestionarios.
<b>Precondición</b>	La aplicación se encuentra levantada, y ha iniciado sesión un usuario administrador.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador inicia sesión.</li> <li>2. Accede al apartador de carga de cuestionarios.</li> <li>3. Selecciona un archivo json con una estructura válida y lo carga en la aplicación.</li> </ol>
<b>Postcondición</b>	El nuevo archivo json se encuentra disponible para generar un nuevo cuestionario.
<b>Excepciones</b>	Error si el archivo seleccionado no es un json o si su estructura no es la esperada.
<b>Importancia</b>	Alta.

Tabla B.1: CU-01 Cargar Cuestionarios.

<b>CU-02</b>	<b>Generar Cuestionarios</b>
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-1, RF-1.2
<b>Descripción</b>	Permite al administrador generar nuevos cuestionarios.
<b>Precondición</b>	La aplicación se encuentra levantada, ha iniciado sesión un usuario administrador y hay cuestionarios pendientes de generar.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario administrador inicia sesión.</li> <li>2. Accede al apartador de carga de cuestionarios.</li> <li>3. Selecciona uno de los archivos json cargados y genera un nuevo cuestionario.</li> </ol>
<b>Postcondición</b>	Hay un nuevo cuestionario disponible en la aplicación..
<b>Excepciones</b>	Error si el archivo json utilizado no tiene una estructura correcta.
<b>Importancia</b>	Alta.

Tabla B.2: CU-02 Generar Cuestionarios.

<b>CU-03</b>	<b>Realizar Cuestionario</b>
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-1.3, RF-3, RF-3.1
<b>Descripción</b>	Permite a cualquier usuario realizar cuestionarios.
<b>Precondición</b>	La aplicación se encuentra levantada y hay cuestionarios disponibles en el idioma seleccionado.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un usuario accede a la página web.</li> <li>2. Selecciona su idioma o mantiene el por defecto.</li> <li>3. Accede a uno de los cuestionarios que se le presentan.</li> <li>4. Contesta a las preguntas y llega hasta el final, donde termina el cuestionario.</li> <li>5. Ve una página con el resultado obtenido.</li> </ol>
<b>Postcondición</b>	Se ha incluido una línea nueva en el csv de resultados.
<b>Excepciones</b>	Alguna de las imágenes del cuestionario no está presente.
<b>Importancia</b>	Alta.

Tabla B.3: CU-03 Realizar Cuestionario.

CU-04	Registro de Usuarios
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-2, RF-2.1
<b>Descripción</b>	Permite a cualquier usuario registrarse en la aplicación web.
<b>Precondición</b>	La aplicación se encuentra levantada junto con la base de datos.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Un usuario accede a la página web.</li><li>2. Selecciona el registro.</li><li>3. Completa el formulario y se registra.</li></ol>
<b>Postcondición</b>	Se ha añadido un nuevo usuario a la aplicación.
<b>Importancia</b>	Alta.

Tabla B.4: CU-04 Registro de Usuarios.

<b>CU-05</b>	<b>Iniciar Sesión en la web</b>
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-2
<b>Descripción</b>	Los usuarios registrados pueden iniciar sesión.
<b>Precondición</b>	La aplicación se encuentra levantada y el usuario está registrado.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un usuario accede a la página web.</li> <li>2. Selecciona la opción de iniciar sesión.</li> <li>3. Introduce sus datos de usuario.</li> <li>4. Si son correctos, accede a la parte privada de la aplicación.</li> <li>5. Si no lo son, se permiten más intentos o la posibilidad de recibir un correo con una contraseña nueva de un solo uso.</li> <li>6. Se obliga al cambio tras introducir la contraseña recibida por correo.</li> </ol>
<b>Postcondición</b>	Puede acceder a todos los cuestionarios disponibles y ver o actualizar su perfil.
<b>Excepciones</b>	Usuario o contraseña incorrectos.
<b>Importancia</b>	Alta.

Tabla B.5: CU-05 Iniciar Sesión en la web.

<b>CU-6</b>	<b>Modificar datos del perfil</b>
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-2, RF-2.2
<b>Descripción</b>	Permite a cualquier usuario identificado modificar su perfil.
<b>Precondición</b>	El usuario ha iniciado sesión.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un usuario inicia sesión en la página web.</li> <li>2. Accede a su perfil.</li> <li>3. Modifica los datos que sean erróneos (el nombre de usuario no permite edición).</li> <li>4. Pulsa en actualizar y se muestra el perfil actualizado.</li> </ol>
<b>Postcondición</b>	Se han actualizado sus datos de perfil.
<b>Importancia</b>	Alta.

Tabla B.6: CU-06 Modificar datos del perfil.

<b>CU-07</b>	<b>Gestión de Roles</b>
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-2, RF-2.2
<b>Descripción</b>	Permite a un administrador actualizar el rol en la aplicación de otros usuarios.
<b>Precondición</b>	La aplicación está levantada y hay usuarios registrados en la base de datos.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un administrador inicia sesión en la web.</li> <li>2. Selecciona la opción de gestión de roles.</li> <li>3. Modifica el perfil de seguridad de los usuarios que considere.</li> <li>4. Pulsa en actualizar y se muestran de nuevos los perfiles actualizados.</li> </ol>
<b>Postcondición</b>	Se ha actualizado el perfil de seguridad de los usuarios correspondientes.
<b>Importancia</b>	Media.

Tabla B.7: CU-07. Gestión de Roles.

<b>CU-08</b>	<b>Descarga de Resultados</b>
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-3, RF-3.2
<b>Descripción</b>	Permite a un administrador descargarse todos los resultados de los cuestionarios que se han realizado.
<b>Precondición</b>	La aplicación se encuentra levantada y ha iniciado sesión un administrador.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un administrador accede a la web.</li> <li>2. Selecciona la opción de descarga de resultados.</li> <li>3. Se descarga un csv con todos los resultados disponibles.</li> </ol>
<b>Postcondición</b>	Se ha descargado un csv en el equipo del usuario administrador.
<b>Excepciones</b>	Si no se ha realizado ningún cuestionario, el csv estará vacío.
<b>Importancia</b>	Alta.

Tabla B.8: CU-08 Descarga de Resultados.

<b>CU-09</b>	<b>Selección de Idioma</b>
<b>Versión</b>	1.0
<b>Autor</b>	Daniel Fernández Barrientos
<b>Requisitos asociados</b>	RF-4, RF-4.1. RF-4.2
<b>Descripción</b>	Permite realizar cuestionarios o ver la aplicación en diferentes idiomas.
<b>Precondición</b>	La aplicación se encuentra levantada y hay cuestionarios generados en varios idiomas.
<b>Acciones</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un usuario accede a la página web.</li> <li>2. Selecciona su idioma o mantiene el por defecto.</li> <li>3. Los menús de la web aparecen en el idioma seleccionado.</li> <li>4. Los cuestionarios aparecen en el idioma seleccionado.</li> </ol>
<b>Postcondición</b>	La aplicación se muestra en el idioma seleccionado y le actualiza la lista de cuestionarios disponibles.
<b>Excepciones</b>	No hay cuestionarios disponibles en algún idioma.
<b>Importancia</b>	Alta.

Tabla B.9: CU-09 Selección de Idioma.

## *Apéndice C*

---

# Especificación de diseño

---

## C.1. Introducción

En este anexo se define la resolución de los objetivos y especificaciones expuestos anteriormente.

## C.2. Diseño de datos

### Entidades

La aplicación cuenta con las siguientes entidades de base de datos:

- *Users*: Tiene su correo electrónico, nombre, apellido, rango de edad, código de empresa, género, rol en la empresa, contraseña y el estado en la aplicación.
- *Profiles*: Tiene el correo electrónico y el perfil que tiene cada usuario en la aplicación.

## Diagrama Relacional de las Entidades

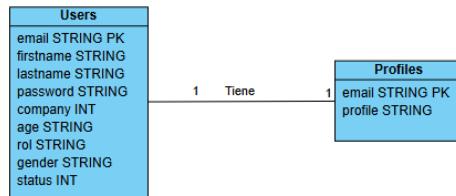


Figura C.1: Diagrama relacional de las entidades

## Clases

Además de las entidades anteriores, se tienen las siguientes clases modelo, que contienen los objetos con los que trabaja la aplicación:

- *User*: Relacionada con la entidad *Users*.
- *Profile*: Relacionada con la entidad *Profiles*.
- *Quiz*: Tiene el id, título, idioma, descripción, tipo e imágenes propias del cuestionario y un listado de preguntas.
- *Questions*: Tiene el id, descripción, habilidad, e imágenes de la pregunta y un listado de respuestas.
- *Answers*: Tiene el texto, la imagen, el id y el valor de cada respuesta.
- *UserSelection*: Tiene los mapas de datos de respuestas, y de valores de las respuestas. Se utiliza para el cálculo del resultado tras la realización de un cuestionario.
- *EmailRequest*: Tiene el campo del para, el asunto y el cuerpo del mensaje. Es la clase que se utiliza en el envío de correos electrónicos.

### Diagrama Relacional de las Clases

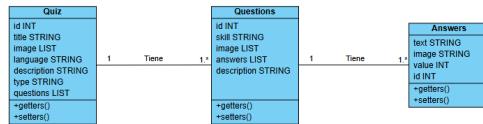


Figura C.2: Diagrama relacional de las clases

## C.3. Diseño procedimental

En este aspecto se detallan los aspectos del acceso a los cuestionarios.

La aplicación no realiza ningún proceso inicial de carga cuando arranca:

- Los datos de los cuestionarios disponibles se muestran a la vez que se va accediendo a las diferentes páginas, para que sea transparente para lo usuarios la carga de nuevos cuestionarios.
- Cada vez que un usuario inicia sesión, se comprueba la base de datos.

Se muestra como ejemplo el diagrama de secuencia de un usuario que inicia sesión de forma satisfactoria en la página web:

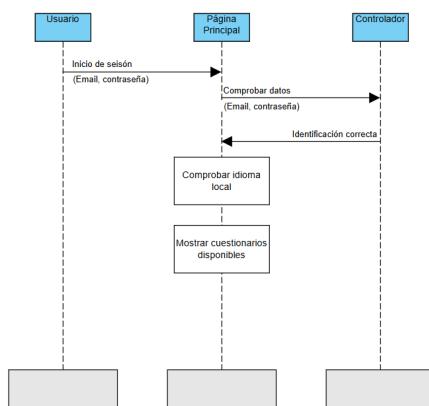


Figura C.3: Diagrama de secuencia de inicio de sesión en la aplicación web.

## C.4. Diseño arquitectónico

El hecho de que el proyecto se haya realizado utilizando *Spring Boot* ha condicionado las decisiones del diseño.

### Modelo-Vista-Controlador (MVC)

Es uno de los patrones arquitectónicos [11] que más se utilizan en el desarrollo de aplicaciones, al tener tres capas diferenciadas cuyo objetivo es separar la vista del modelo de los datos subyacentes.

El patrón divide la aplicación en las siguientes capas:

- **Modelo:** Se corresponde con el acceso a los datos, se encarga de almacenar y gestionar los que utiliza la aplicación.
- **Vista:** Capa de presentación, es la parte que ve el usuario, es la visualización del contenido de los datos del modelo.
- **Controlador:** Es la capa encargada de relacionar las dos capas anteriores.
  - Envía los datos del modelo a las vistas para que accedan los usuarios.
  - Envía los eventos de los usuarios a los modelos, para actualizar los datos o traer otros nuevos.

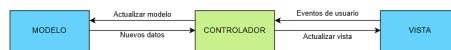


Figura C.4: Patrón MVC.

## Repositorio

Para gestionar parte de los modelos de datos, se ha implementado un patrón de repositorio, que se encarga de implementar la lógica de la gestión de las clases del modelo implicadas con la base de datos *mysql*.

El resto de datos que utiliza nuestra aplicación provienen de archivos *JSON* que contienen los cuestionarios.

## Diseño de paquetes

En la elección del diseño de paquetes se ha tenido en cuenta la funcionalidad de cada clase, para agruparlas por características.

La aplicación consta de 5 paquetes diferenciados:

- *Config*: Se corresponde con la configuración de la aplicación.
- *Controller*: Se corresponde con la capa de *controlador* del modelo MVC.
- *Model*: Se corresponde con la capa de *modelo* del modelo MVC.
- *Repository*: Contiene las clases necesarias para conectar los modelos con la base de datos.
- *Services*: Contiene diferentes utilidades utilizadas en las diferentes clases de la aplicación.

## Arquitectura general

La arquitectura general de la aplicación consta de dos contenedores independientes, uno con la base de datos y otro con la aplicación web.

El contenedor de la aplicación web accede al de la base de datos para comprobar si los usuarios que inician sesión están registrados y los datos son correctos.

A parte, el contenedor de la aplicación permite la conexión a la aplicación a través del puerto configurado.

La estructura quedaría de la siguiente forma:

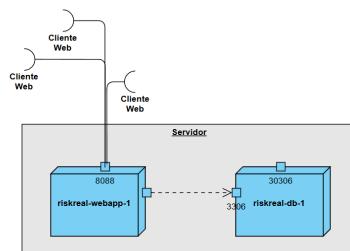


Figura C.5: Diagrama de arquitectura.



## *Apéndice D*

---

# **Documentación técnica de programación**

---

## **D.1. Introducción**

En el anexo actual se va a describir toda la documentación técnica, así como la estructura de directorios que se ha seguido para almacenar el proyecto completo. Una de las partes más importantes es la sección de *Manual del Programador* ya que en ella se describen los pasos necesarios para instalar el entorno de desarrollo.

## **D.2. Estructura de directorios**

El repositorio del proyecto está formado por los siguientes directorios:

- /: Contiene el archivo README, la copia de la licencia y el comprimido riskteal.zip, con la versión corta para la instalación de la aplicación.
- /docs: Contiene la memoria y anexos en formato .pdf y .tex y la bibliografía en formato .bib.
- /docs/tex: Contiene los diferentes archivos.tex que se han utilizado en la generación de los anexos y la memoria.
- /docs/img: Contiene las imágenes utilizadas en la construcción de los anexos y la memoria.

- **/docs/javadoc:** Contiene la documentación de la aplicación en formato javadoc.
- **/riskreal:** Contiene el docker-compose.yml que se utiliza para la instalación de la aplicación así como las carpetas **dbdata** y **appFiles** necesarias para el proceso.
- **/java:** Contiene las carpetas necesarias para el funcionamiento del entorno de desarrollo de la aplicación, así como todo el código completo del proyecto.
- **/java/csvFiles:** Carpeta donde se guarda el score.csv con los resultados de los cuestionarios.
- **/java/images:** Carpeta donde se guardan las imágenes de los cuestionarios.
- **/java/jsonFiles:** Carpeta que contiene los cuestionarios pendientes de generar.
- **/java/jsonFiles/lang:** Carpeta que contiene los cuestionarios ya generados en la aplicación.
- **/java/mysql:** Carpeta que contiene la carpeta **dbdata**, que se utiliza como ubicación de persistencia de la base de datos del entorno de desarrollo.
- **/java/riskrealApp:** Carpeta que contiene el proyecto de maven y Spring Boot completo de la aplicación.
- **/java/riskrealApp/src/main:** Contiene todas las clases principales de java necesarias para que funcione la aplicación.
- **/java/riskrealApp/src/resources:** Contiene los archivos de configuración de la aplicación y el fichero quiz\_schema.json, con la estructura que deben seguir todos los json que se vayan a cargar.
- **/java/riskrealApp/src/resources/i18n:** Contiene los archivos de internacionalización de la aplicación.
- **/java/riskrealApp/src/resources/templates:** Contiene las plantillas html necesarias para que funcione cada menú de la aplicación.
- **/java/riskrealApp/src/resources/static:** Contiene los ficheros de personalización para que se muestren las páginas web en un formato correcto.

## D.3. Manual del programador

El manual del programador es la guía *paso a paso* de las diferentes herramientas, configuraciones y peculiaridades que se deben seguir para poder montar el entorno de desarrollo, trabajar con el código fuente o recompilar una nueva versión de la aplicación.

Las imágenes que se pueden ver en los siguientes pasos han sido tomadas desde un portátil con el sistema operativo Windows 11 y con las versiones aquí indicadas de las diferentes aplicaciones, por lo tanto, en distintas versiones el contenido o la ubicación de algunas opciones pueden estar en diferentes apartados.

### Herramientas necesarias

Para poder desplegar el entorno de desarrollo se necesita instalar las siguientes aplicaciones:

- Java SE JDK 17.
- Docker.
- Git.
- Spring Tools 4 for Eclipse.

A continuación, se explica cómo instalar y configurar cada uno de ellos de forma correcta.

#### Java SE JDK 17

Es el lenguaje de programación utilizado para la realización de la aplicación web. Se debe acceder al siguiente enlace [8], seleccionar el sistema operativo y arquitectura correspondiente y seguir el asistente de instalación.

#### Docker

En el momento actual en el que se encuentra la informática y el interés por la optimización de recursos, Docker se ha posicionado como la plataforma principal de *microservicios*.

Docker Desktop se puede descargar desde el enlace [6]. Tiene versión para windows, linux y mac, por lo que hay que elegir el sistema operativo correcto y seguir los pasos del asistente de instalación.

**La instalación exige un reinicio del equipo**, que se recomienda hacer en este punto para poder seguir con el resto del manual de forma secuencial.

Una vez instalado, la aplicación sería similar a la siguiente:

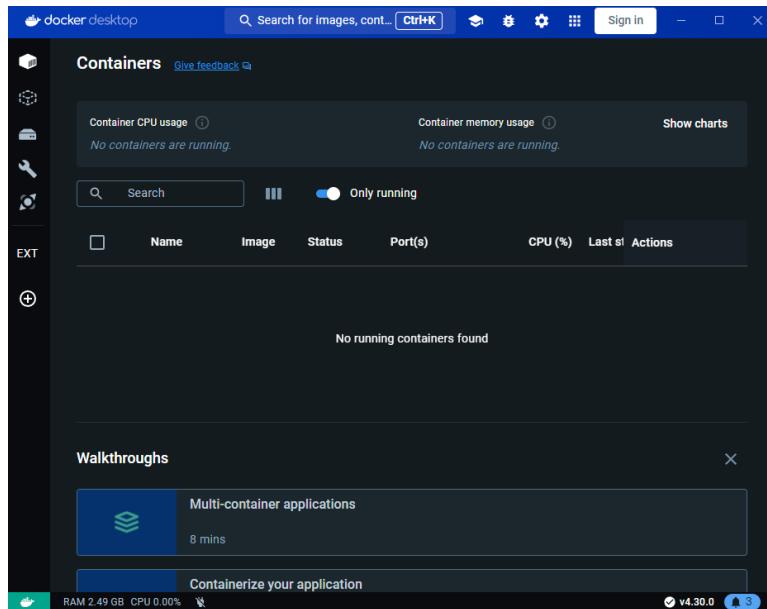
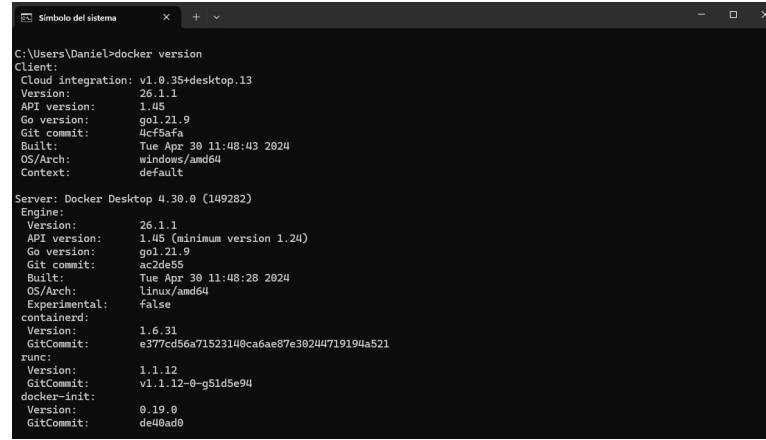


Figura D.1: Pantalla principal de Docker Desktop.

Podemos cerrar la aplicación sin problema porque se queda en ejecución en segundo plano, pero para confirmarlo, podemos abrir *el símbolo del sistema - cmd* o una consola de powershell y ejecutar el comando **docker version**, donde deberíamos obtener una imagen similar a la siguiente:



```
C:\Users\Daniel>docker version
Client:
  Cloud integration: v1.0.35+desktop.13
  Version:           26.1.1
  API version:      1.45
  Go version:       go1.21.9
  Git commit:        4cf5afa
  Built:             Tue Apr 30 11:48:43 2024
  OS/Arch:           windows/amd64
  Context:           default

Server: Docker Desktop 4.30.0 (149282)
Engine:
  Version:          26.1.1
  API version:     1.45 (minimum version 1.24)
  Go version:       go1.21.9
  Git commit:       ac2de55
  Built:            Tue Apr 30 11:48:28 2024
  OS/Arch:          linux/amd64
  Experimental:    false
  containerd:
    Version:         1.6.31
    GitCommit:       e377cd56a71523140ca6ae87e30244719194a521
  runc:
    Version:         1.1.12
    GitCommit:       v1.1.12-0-g51d5e94
  docker-init:
    Version:         0.19.0
    GitCommit:       de40bad0
```

Figura D.2: Versión de docker en ejecución desde CMD de Windows.

Lo importante de la imagen anterior es que aparezca la información de **Server: Docker Desktop**, si no apareciese, abrir la aplicación de Docker Desktop y comprobar que ahora si tenemos la información del servidor.

## Git

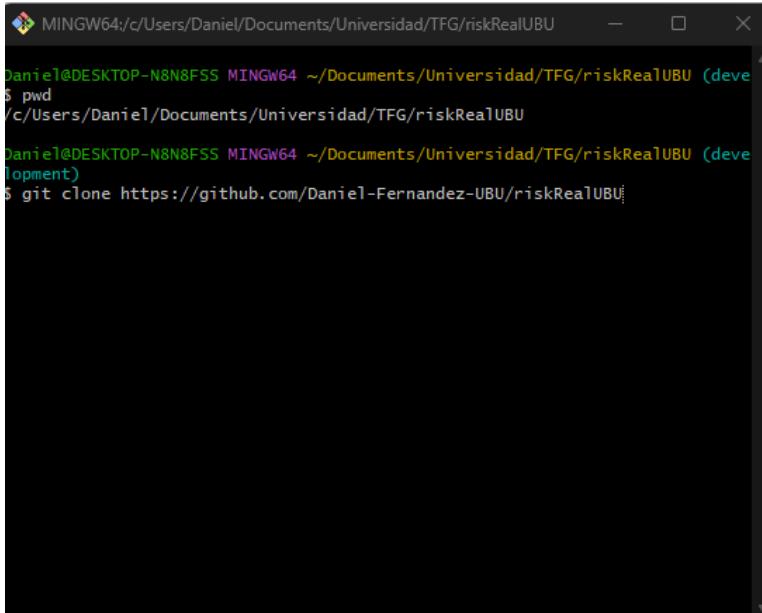
Git es la herramienta que nos permite recuperar todo el proyecto desde el repositorio web [18]. Nos descargamos Git desde el siguiente enlace [7]. Seleccionamos la versión que se corresponda con nuestro sistema operativo y seguimos los pasos del asistente de instalación.

Una vez instalado, vamos a utilizar la herramienta **Git Bash**



Figura D.3: Aplicación Git Bash.

Navegamos por los directorios hasta el directorio en el que queramos replicar el proyecto y a continuación, escribimos *git clone https://github.com/Daniel-Fernandez-UBU/riskRealUBU*

A screenshot of a terminal window titled "MINGW64:c/Users/Daniel/Documents/Universidad/TFG/riskRealUBU". The window shows a command-line session:

```
Daniel@DESKTOP-N8N8F55 MINGW64 ~/Documents/Universidad/TFG/riskRealUBU (development)
$ pwd
/c/Users/Daniel/Documents/Universidad/TFG/riskRealUBU
Daniel@DESKTOP-N8N8F55 MINGW64 ~/Documents/Universidad/TFG/riskRealUBU (development)
$ git clone https://github.com/Daniel-Fernandez-UBU/riskRealUBU
```

The terminal has a dark background with light-colored text.

Figura D.4: Comando Git Clone.

## Spring Tools 4 for Eclipse

*Spring Tools 4 for Eclipse* es la herramienta desde la que se ha construido el proyecto de Spring al completo.

Se puede obtener desde el siguiente enlace [15]

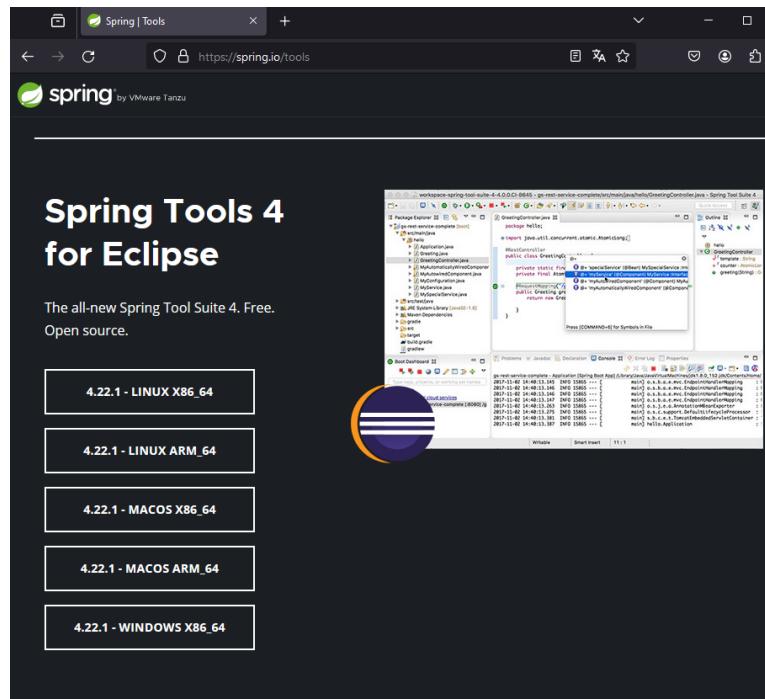


Figura D.5: Web de descarga de Spring Tools 4.

En el caso de Windows, el fichero descargado es un *.jar*.

1. Hacemos doble click sobre el fichero *.jar* descargado, para que se inicie la extracción automática del contenido.
  - Si lo anterior no funciona, se tiene que realizar *java -jar "nombre-archivo-jar.jar"* para que se inicie.
2. En la carpeta en la que esté el fichero *.jar* se generará una nueva carpeta con nombre **sts-4.22.1.RELEASE**, o similar, dependiendo de la versión de la aplicación en el momento de la descarga.
3. Movemos esa carpeta a la ubicación que nos interese, pues el programa de Spring Tools es *portable*.
4. Accedemos a la carpeta y ejecutamos **SpringToolSuite4.exe**

Tras unos instantes en los que aparece la siguiente ventana:



Figura D.6: Spring Tools Suite 4 inicio.

Nos pedirá que indiquemos la ubicación de nuestro espacio de trabajo, donde se guardarán por defecto todos los proyectos que creemos desde la aplicación.

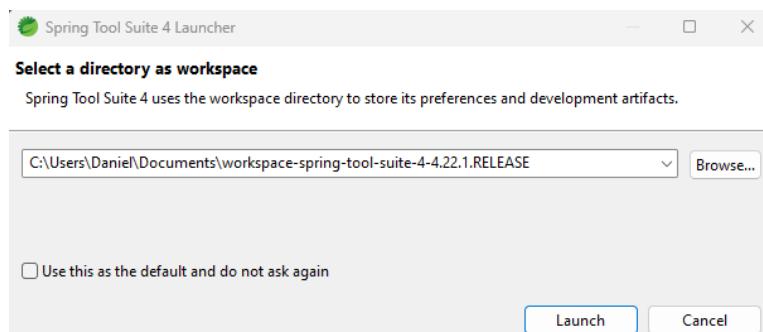


Figura D.7: Spring Tools Suite 4 espacio de trabajo.

Tras indicar nuestra ubicación preferida, pulsamos en *Launch*.

Tras unos instantes en los que carga la aplicación, se nos abre la aplicación:

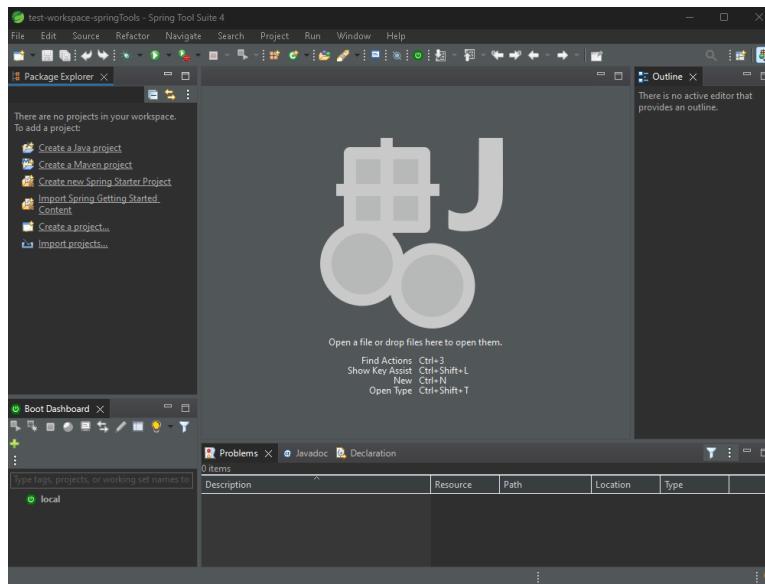


Figura D.8: Spring Tools Suite 4 - IDE.

Antes de importar el proyecto, vamos a instalar algunos plugins que pueden resultar de utilidad.

El proceso para la instalación de los plugins es el mismo, solo cambia el plugin a buscar.

Pasos a seguir para la instalación de cualquier plugin:

1. Pulsamos en *Help* → *Eclipse Marketplace...*
2. Introducimos el nombre del plugin que queremos buscar.
3. Pulsamos en *Go* o le damos al *Intro* en el teclado.
4. Pulsamos en *Install*.
5. Seguimos los pasos, aceptando las diferentes ventanas de confirmación que nos aparecen.
6. Tras terminarse la instalación del plugin, nos pide reiniciar Spring Tools Suite 4. **Consejo: Instalar todos los plugins y al final reiniciar la aplicación**

### Thymeleaf

Siguiendo los pasos anteriores, obtendríamos la siguiente ventana, donde ya solo quedaría darle a *Install* y seguir los pasos del asistente de instalación.

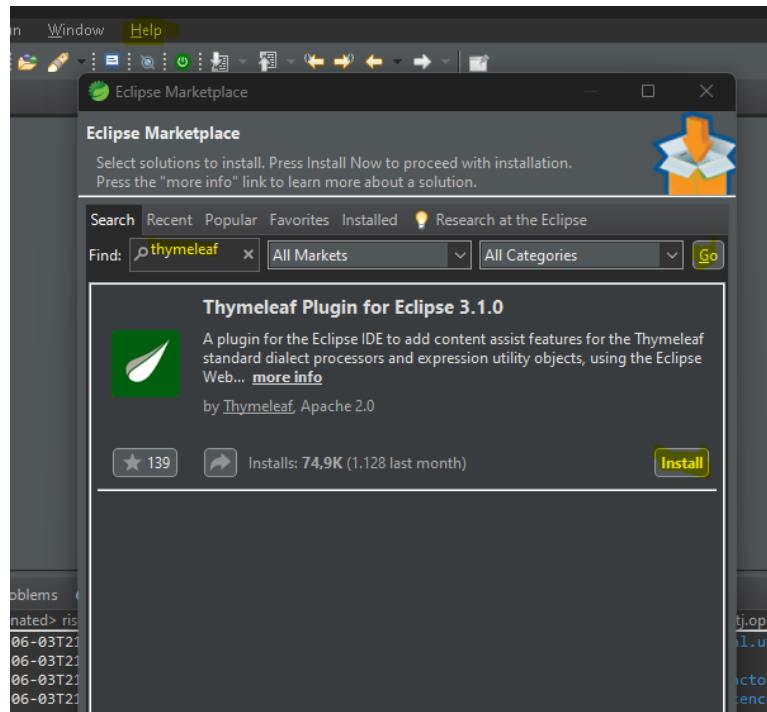


Figura D.9: Instalación del plugin de Thymeleaf en Spring Tools Suite.

### Eclipse Web Developer

Instalamos la versión *Eclipse Enterprise Java and Web Developer Tools 3.33* que incluye los editores de html, json y css entre otros.

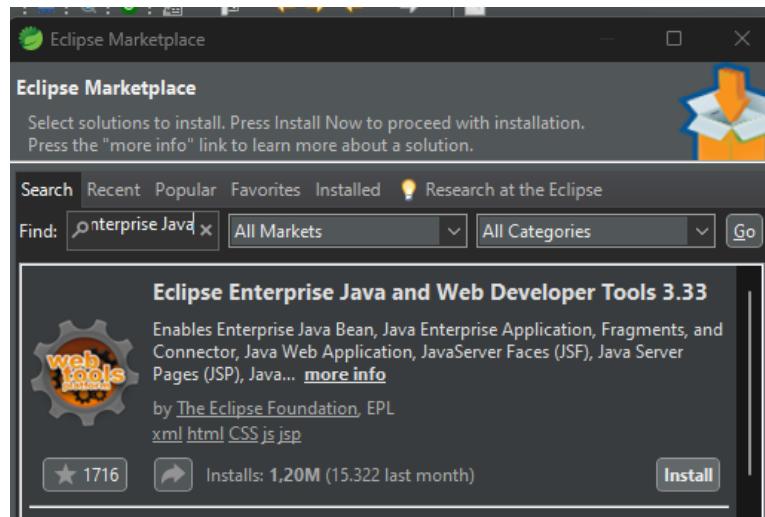


Figura D.10: Instalación del plugin de Eclipse Enterprise Java and Web en Spring Tools Suite.

Seleccionamos las características que vamos a instalar:

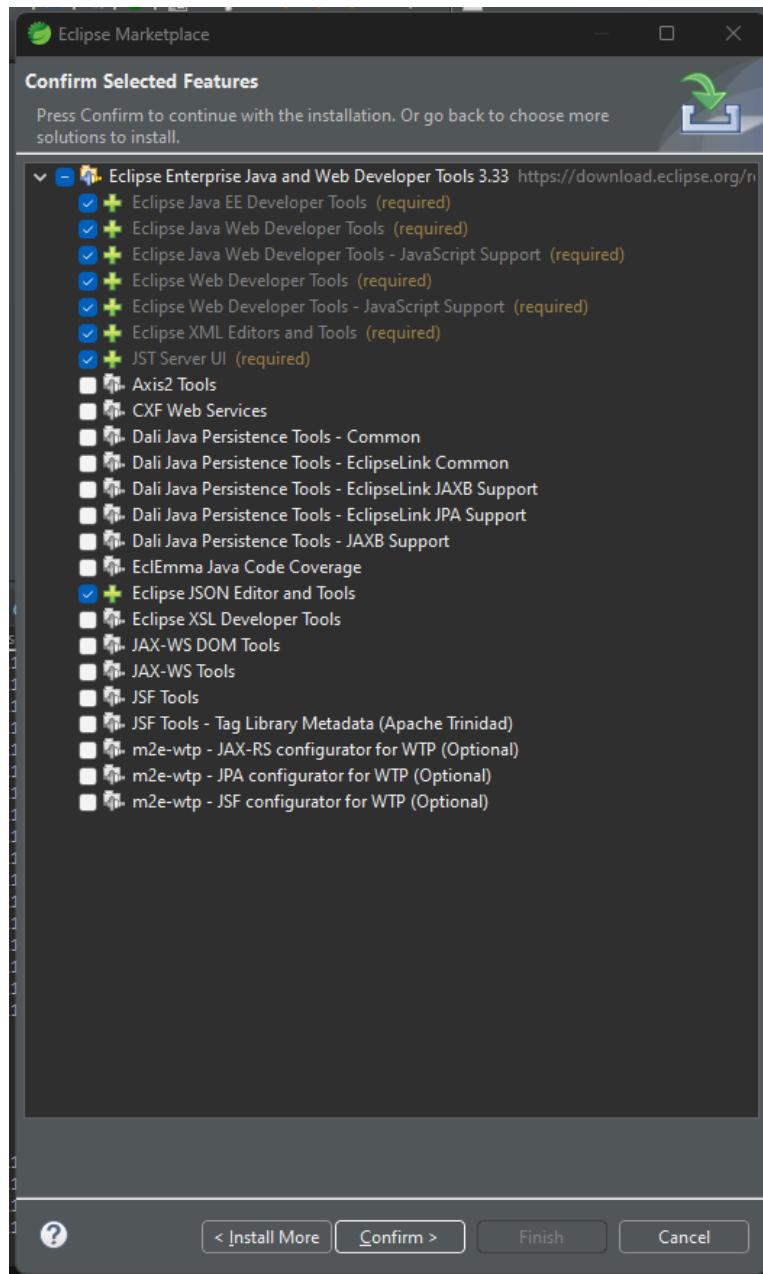


Figura D.11: Selección de características de Eclipse Enterprise Java and Web en Spring Tools Suite.

### Eclipse Docker Tooling

Este plugin viene instalado por defecto en la última versión disponible de Spring Tools 4 for Eclipse, pero si no apareciese en la sección de *Installed* en *Eclipse Marketplace*, también sería necesario instalarlo.

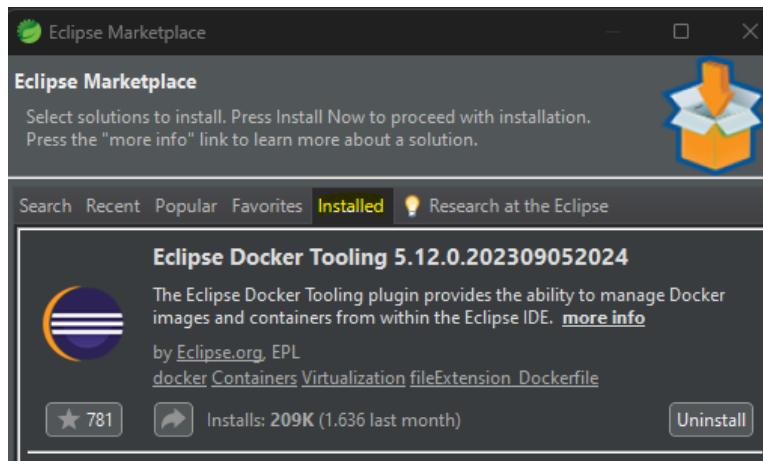


Figura D.12: Plugin de Docker en Spring Tools Suite.

### Importación de nuestro proyecto

Una vez hayamos finalizado con la instalación de los plugins anteriores, procederemos a importar nuestro proyecto.

En primer lugar seleccionamos **File -> Import...**

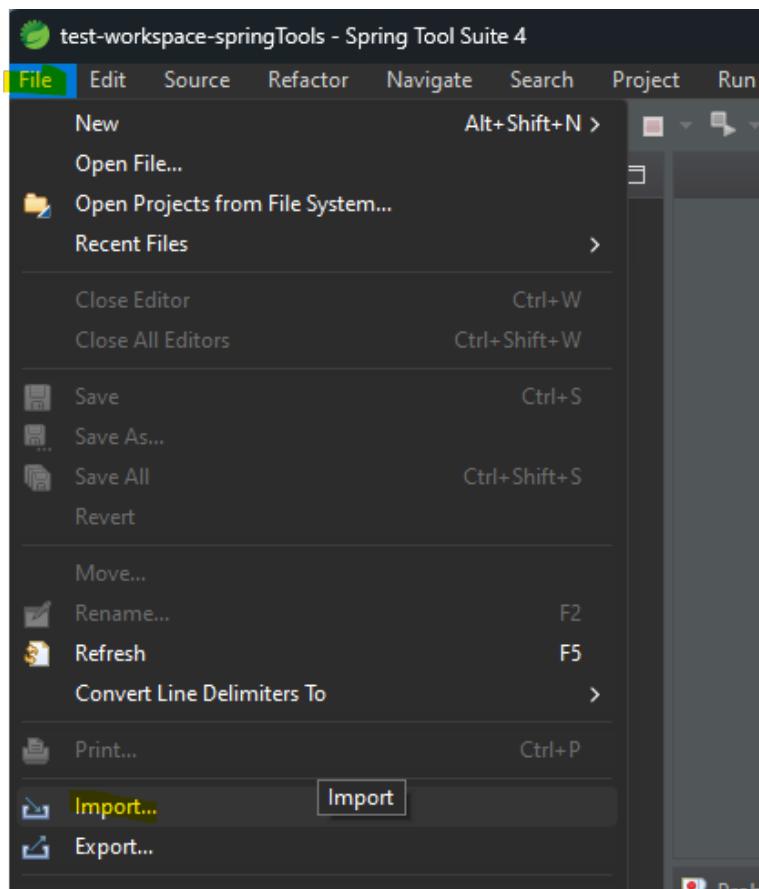


Figura D.13: Importar proyecto en Spring Tool Suite.

En la nueva ventana que se muestra, navegamos hasta **Maven** → **Existing Maven Projects** → **Next**.

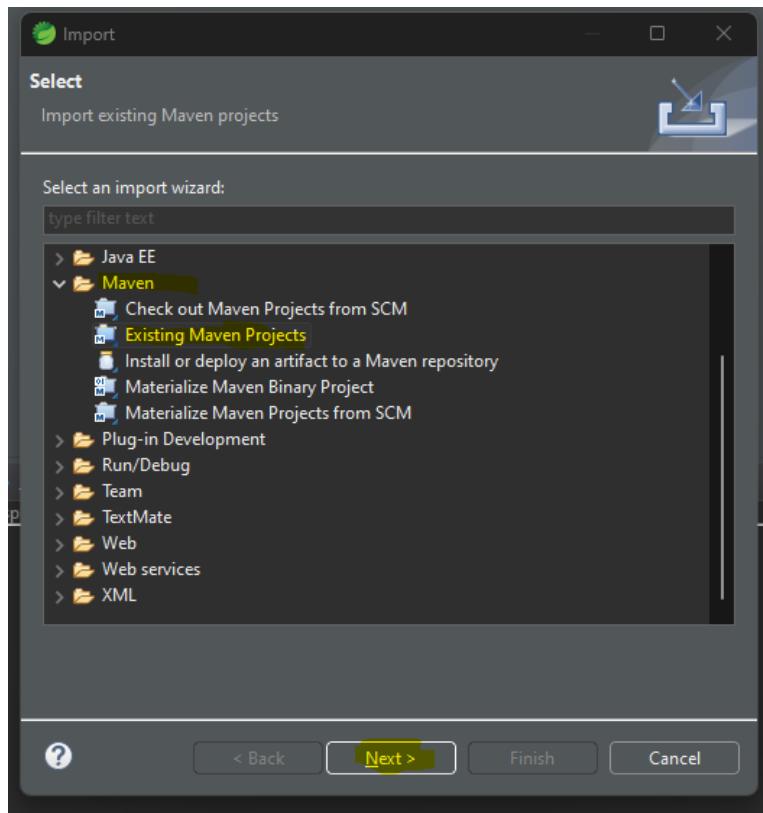


Figura D.14: Importación de proyecto Maven en Spring Tool Suite.

A continuación, nos pedirá que busquemos la ruta donde tenemos el proyecto que queremos importar. **Tenemos que ir a la ruta sobre la que hayamos ejecutado el *git clone* del paso previo.**

Accedemos a la ruta donde hemos hecho el clon del repositorio de Git, y dentro de la carpeta del proyecto, *riskRealUBU*, accedemos a *java -> riskRealApp*.

Si hemos seleccionado la ruta adecuada, deberá quedar de esta forma la importación, habiendo reconocido el fichero **pom.xml** de nuestro proyecto y a la espera de que pulsemos en *Finish*.

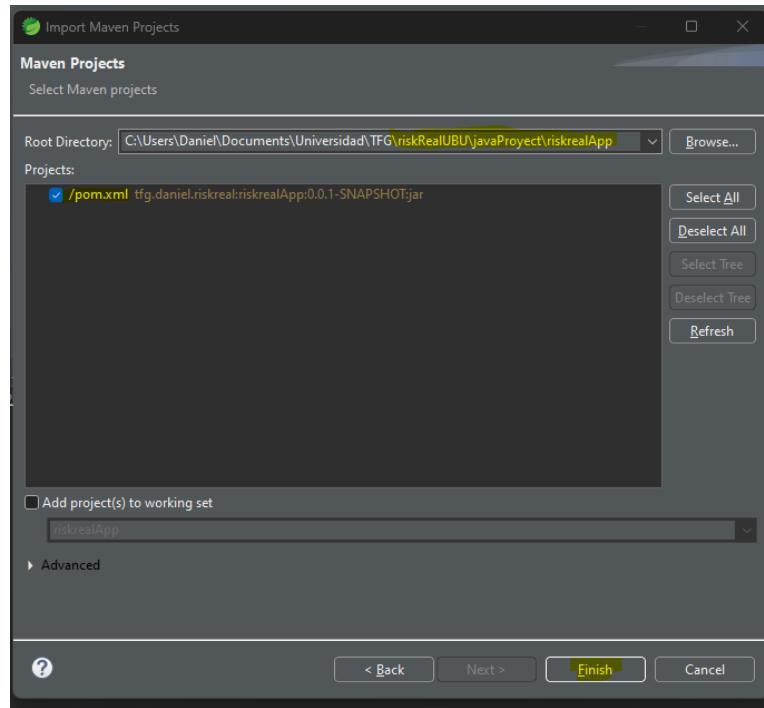


Figura D.15: Ruta del proyecto indicada en Spring Tool Suite.

Tras unos instantes, ya nos aparecería el proyecto correctamente cargado en nuestra aplicación.

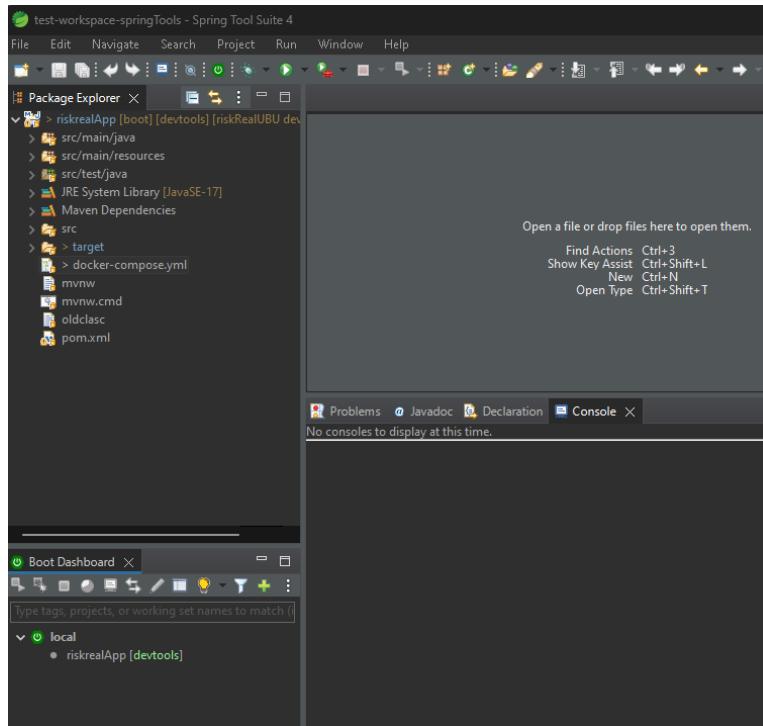


Figura D.16: Proyecto importado en Spring Tools Suite.

### Iniciando la aplicación

Tras haber completado correctamente todos los pasos anteriores, y teniendo *Docker Server* funcionando, desde *Spring Tools Suite* podemos ejecutar la aplicación.

Los puertos por defecto que usa son: 3306 para *mysql* y 8088 para la aplicación web, sería recomendable no tener ninguno de los 2 en uso, para el correcto despliegue de la aplicación sin necesidad de tener que cambiar opciones de configuración en *application.properties*.

En la parte inferior izquierda de la interfaz de Spring Tool, tendremos *Boot Dashboard* y si desplegamos *local* nos aparecerá nuestra aplicación **riskrealApp**

Seleccionamos nuestra aplicación y pulsamos en el ícono que tenemos justo encima con un *cuadrado rojo y triángulo verde* para iniciarla.

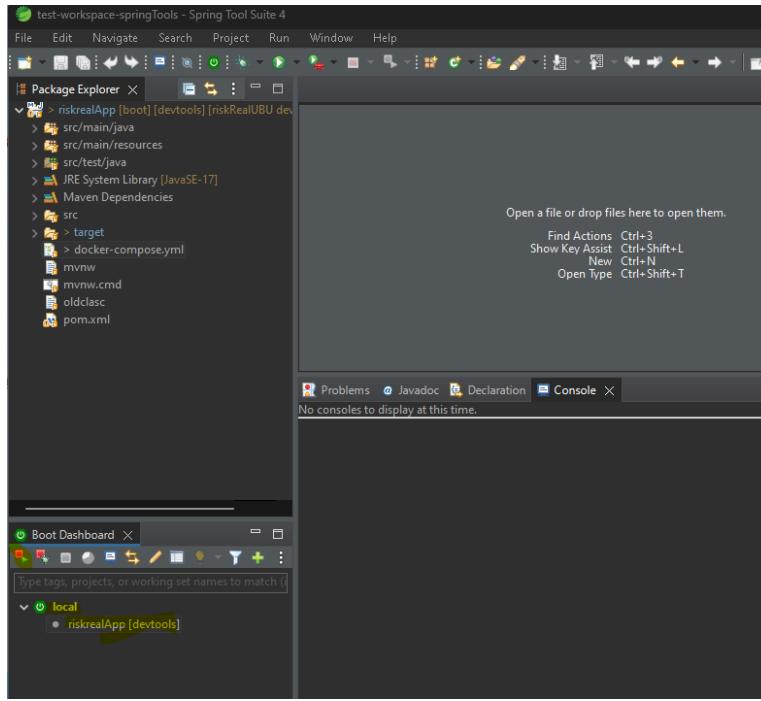


Figura D.17: Iniciar la aplicación en Spring Tools Suite.

Tras iniciar la aplicación, si es la primera vez tardará un poco más porque tiene que descargarse de docker la imagen de MySQL, debería quedarse en un estado similar a este:

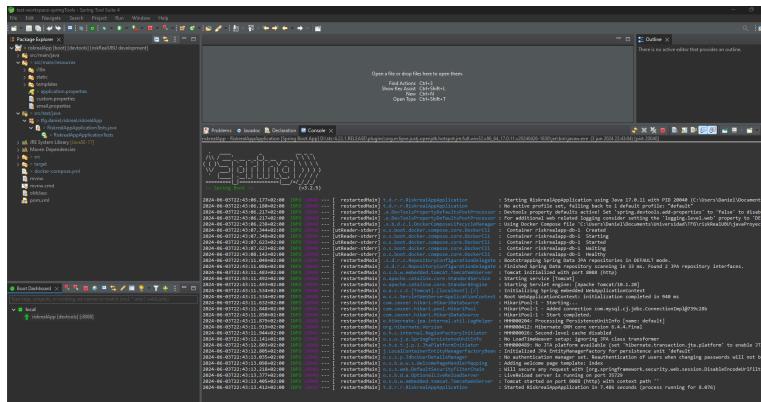


Figura D.18: Aplicación iniciada en Spring Tools Suite.

Ya tenemos nuestro entorno de desarrollo configurado, con nuestra aplicación iniciada y accesible para poder probarla desde `http://localhost:8088`.

## D.4. Compilación, Generación de una nueva imagen, y Docker Compose

### Compilación

Para compilar el proyecto y generar una nueva imagen de docker de nuestra aplicación, tenemos que realizar los siguientes pasos:

1. Ejecutar desde Spring Tools Suite 4: Botón derecho del ratón en el nombre del proyecto -> Run as... -> Maven build... -> Escribimos **spring-boot:build-image**
2. Una vez termine ya tenemos la imagen cargada en docker -> Se puede comprobar con **docker images** desde el símbolo del sistema o en la aplicación de Docker Desktop.

### Generación de una nueva imagen

Tras lo anterior, podemos subir la imagen a nuestro repositorio de github de forma muy sencilla siguiendo estos pasos:

1. Renombramos la imagen de docker siguiendo el patrón: **ghcr.io/<username de github>/<repositorio>/<nombre de imagen>:<version>** (la versión es opcional).
2. Por ejemplo: **docker image tag riskrealapp:latest ghcr.io/daniel-fernandez-uba/riskrealuba/riskrealapp**
3. Crear un **Access Token (classic)** en nuestro perfil de GitHub -> Settings -> Developer Settings (Está abajo del todo)
4. Iniciar sesión en la terminal (o línea de comandos) desde donde vayamos a hacer el push con el comando:
5. **echo <token> | docker login ghcr.io -u USERNAME --password-stdin**
6. Hacer pull de nuestra imagen al repositorio:

#### D.4. Compilación, Generación de una nueva imagen, y Docker Compose

7. **docker push ghcr.io/daniel-fernandez-ubu/riskrealubu/riskrealapp.**  
Al no poner la versión, utiliza *latest* por defecto.
8. Si hemos vinculado el repositorio de **package** con nuestro repositorio, ya al acceder vemos que hay una nueva imagen.

#### Fichero docker-compose.yml

Es el fichero más importante de cara a lanzar una nueva versión de la aplicación, por ese motivo se ha decidido hacer una pequeña introducción del contenido del fichero, para entender el motivo de cada línea y para que cada programador pueda configurarlo a su gusto.

El contenido del fichero es el siguiente:

```

1  services:
2    db:
3      image: mysql
4      container_name: riskreal-db-1
5      restart: always
6      environment:
7        MYSQL_DATABASE: appRiskRealUbu
8        MYSQL_ROOT_PASSWORD: rootroot
9      expose:
10        - '3306'
11      ports:
12        - '30306:3306'
13      volumes:
14        - ./dbdata:/var/lib/mysql
15      networks:
16        - riskreal-network
17      healthcheck:
18        test: ["CMD", "mysqladmin", "ping", "-h", "localhost"]
19        interval: 30s
20        timeout: 10s
21        retries: 5
22
23    webapp:
24      image: ghor.io/daniel-fernandez-ubu/riskrealubu/riskrealapp
25      container_name: riskreal-webapp-1
26      environment:
27        JSON QUIZ FILE PATH: /opt/jsonFiles
28        JSON QUIZ FILE LANG: /opt/jsonFiles/lang
29        CSV SCORE PATH: /opt/csvFiles/scores.csv
30        SPRING DATASOURCE URL: jdbc:mysql://db:3306/appRiskRealUbu
31        SPRING DATASOURCE PASSWORD: rootroot
32        SPRING DATASOURCE DRIVER CLASS NAME: com.mysql.cj.jdbc.Driver
33        SERVER PORT: 8088
34        ADMIN USERNAME: admin@riskreal.com
35        ADMIN PASSWORD: admin
36        TEST QUIZ: test_quiz_
37      ports:
38        - '8088:8088'
39      volumes:
40        - ./appFiles:/opt
41        - ./appFiles/images:/workspace/BOOT-INF/classes/static/images
42
43      networks:
44        - riskreal-network
45      depends_on:
46        db:
47          condition: service_healthy
48
49      networks:
50        - riskreal-network:
51
52

```

Figura D.19: Contenido del fichero docker-compose.yml

A continuación, explicamos cada una de sus líneas:

- services: -> Etiqueta que se utiliza para definir los servicios o dockers que se van a crear.
  - db: -> Servicio para el docker que contiene la base de datos.

#### D.4. Compilación, Generación de una nueva imagen, y Docker Compose

- image: mysql → Imagen de la base de datos que se va a utilizar.
- container\_name: riskreal-db-1 → Nombre del docker que se va a crear.
- restart: always → Reinicia el docker si se genera un error.
- environment: → Definimos varias variables de entorno de la imagen que vamos a lanzar.
  - ◊ MYSQL\_DATABASE: appRiskRealUbu → Nombre de la base de datos que se va a crear.
  - ◊ MYSQL\_ROOT\_PASSWORD: rootroot → Contraseña de root para acceder a la base de datos.
- expose: → Puertos internos que se van a abrir, para que el resto de contenedores de la misma red puedan acceder.
  - ◊ - '3306' → Se habilita el puerto 3306 para acceder a este docker por la red interna.
- ports: → Puertos que se publican del docker para acceder a él desde fuera de la red interna, es decir, desde el equipo anfitrión.
  - ◊ '30306:3306' → Permite el acceso a la base de datos desde el puerto 30306.
- volumes: → Se definen los directorios que queremos que sean persistentes, es decir, que tras el reinicio o eliminación del docker, se mantengan.
  - ◊ ./dbdata:/var/lib/mysql → Se utiliza la carpeta local dbdata para almacenar la base de datos completa. Si dbdata tuviese una base de datos MySQL, el docker la utilizaría al iniciar.
- networks: → Define la red interna del docker.
  - ◊ - riskreal-network → Nombre de la red interna.
- healthcheck: → Comprobación adicional para saber cuando ha terminado de levantar la base de datos en el docker.
  - ◊ test: → Se lanza un ping con mysqladmin a localhost para saber cuando ha iniciado la base de datos.
  - ◊ interval: 30s → Define el intervalo de tiempo en el que se comprueba el estado.
  - ◊ timeout: 10s → Indica el intervalo de tiempo que espera antes de indicar que no hay respuesta del servidor.
  - ◊ retries: 5 → Número de veces que lo reintenta antes de indicar que el docker no ha iniciado correctamente.

- webapp: -> Servicio para el docker que contiene la aplicación web.
  - image: gher.io/daniel-fernandez-ubu/riskrealubu/riskrealapp:v1  
-> Imagen de docker que se usará. Imagen propia de la Spring Boot App.
  - container\_name: riskreal-webapp-1 -> Nombre del docker que se va a crear.
  - environment: -> Definimos varias variables de entorno de la imagen que vamos a lanzar.
    - ◊ JSON QUIZ FILE PATH: /opt/jsonFiles -> Ruta en la que se guardan los json con los cuestionarios que se quieren cargar en la aplicación.
    - ◊ JSON QUIZ FILE PATH LANG: /opt/jsonFiles/lang -> Ruta en la que se guardarán los cuestionarios ya cargados en la aplicación.
    - ◊ CSV SCORE PATH: /opt/csvFiles/scores.csv -> - Ruta y nombre del fichero de resultados que se llenará conforme se vayan realizando cuestionarios.
    - ◊ SPRING\_DATASOURCE\_URL:  
jdbc:mysql://db:3306/appRiskRealUbu -> Dirección de la base de datos.
    - ◊ SPRING\_DATASOURCE\_PASSWORD: rootroot -> Contraseña de root para acceder a la base de datos.
    - ◊ SPRING\_DATASOURCE\_DRIVER\_CLASS\_NAME: com.mysql.cj.jdbc.Driver -> Driver de conexión a la base de datos.
    - ◊ SERVER\_PORT: 8088 -> Puerto en el que se publicará la aplicación.
    - ◊ ADMIN\_USERNAME: admin@riskreal.com -> Usuario administrador por defecto.
    - ◊ ADMIN\_PASSWORD: admin -> Contraseña por defecto del usuario administrador.
    - ◊ TEST QUIZ: test\_quiz\_ -> Nombre por defecto de los archivo json de test para usuarios anónimos.
  - ports: -> Puertos que se publican del docker para acceder a él desde fuera de la red interna, es decir, desde el equipo anfitrión.

- ◊ '8088:8088' -> Redirecciona el puerto 8088 del servidor anfitrión al puerto 8088 interno del docker, en el que se ha publicado la aplicación.
  - volumes: -> Se definen los directorios que queremos que sean persistentes, es decir, que tras el reinicio o eliminación del docker, se mantengan.
    - ◊ ./appFiles:/opt -> Se utiliza para indicar la ruta de los cuestionarios que queremos cargar, los ya almacenados y el fichero de resultados.
    - ◊ ./appFiles/images:/workspace/BOOT-INF/classes/static/images ->  
Se utiliza para indicar la ruta donde tenemos las imágenes de los cuestionarios.
  - networks: -> Define la red interna del docker.
    - ◊ - riskreal-network -> Nombre de la red interna.
  - depends\_on: -> Se definen los servicios de los que depende el inicio de este docker.
    - ◊ db: -> Servicio del que depende.
    - ◊ condition: service\_healthy -> Necesita que se haya iniciado de forma correcta la base de datos para iniciar el docker.
- neworks: -> Sección en la que se definen las redes.
    - riskreal-network: -> Nombre de la red definida.

## D.5. Pruebas del sistema

Al tratarse de una aplicación web, no ha requerido el uso y/o desarrollo de una batería de pruebas.

La mayoría de las funcionalidades se basan en el registro o modificación de datos de usuarios, donde los propios campos de los ficheros *HTML* tienen las restricciones necesarias para que se cumpla con lo esperado.

Las únicas funcionalidades que podrían requerir de pruebas serían:

- La carga de un archivo json desde el sistema de archivos a la aplicación.
  - Si no se selecciona un archivo json la aplicación te avisa y no deja cargarlo.

- Si se selecciona un archivo json pero su estructura es incorrecta, no lo carga y avisa.
- El envío de un correo electrónico de recuperación de contraseñas.
  - Si el correo electrónico introducido está en la base de datos, se envía el email.
  - Si no lo está, se informa indicando que no es correcto.
  - Si ha sucedido algún error que no permita enviar el correo, se informa indicando de esta situación: Solo podría darse si hubiese problemas con el servidor de correo o la cuenta utilizada para el envío.

## *Apéndice E*

---

# Documentación de usuario

---

## E.1. Introducción

Este manual detalla todos los pasos necesarios para poder instalar en cualquier plataforma la aplicación. Se definirán los requisitos previos que tiene que tener los usuarios así como un manual de uso de la propia página web.

## E.2. Requisitos de usuarios

La aplicación utiliza la tecnología de docker para funcionar, con todas sus ventajas y un pequeño inconveniente:

- Necesitas tener docker instalado en el equipo en el que vayas a desplegar la aplicación.

Los requisitos indispensables para poder utilizar la aplicación son los siguientes:

1. Instalar la plataforma de docker [6] y docker compose [17].
  - Windows: Docker Desktop.
  - Linux: Instalar Docker y Docker Compose, ya sea con Docker Desktop o desde el repositorio de la versión de linux correspondiente.
  - Mac: Docker Desktop.

2. Disponer de un navegador web.
3. Disponer de un programa para descomprimir ficheros .zip o .tar.gz.

### E.3. Instalación

#### Descarga del código

La descarga del código se realiza desde esta página: <https://github.com/Daniel-Fernandez-UBU/riskRealUBU/releases>

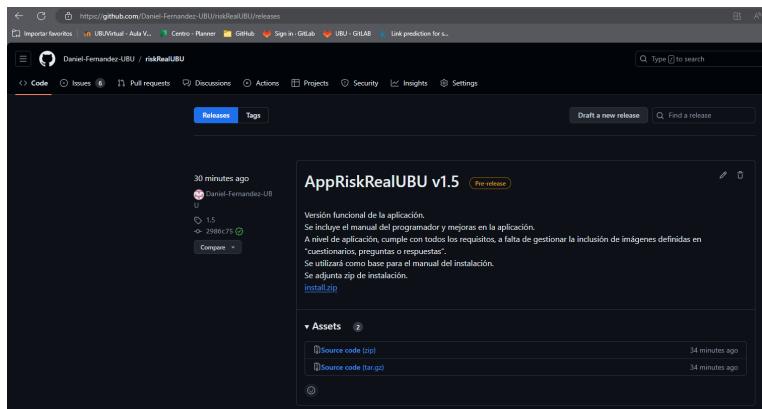


Figura E.1: Página de selección de release

Lo recomendable es siempre utilizar la última versión, ya que tendrá el mayor número de funcionalidades y el menor número de errores.

De la imagen anterior se puede ver que tenemos la posibilidad de descargar tres posibles ficheros:

- Source code: Comprimido en dos formatos distintos: Contiene el código completo del proyecto.
- Install.zip: Contiene la carpeta de instalación, la única que vamos a necesitar para poner a funcionar nuestra aplicación.

*Nota: Si has descargado Source code, tras descomprimirlo y acceder a la carpeta del proyecto, tendrás una carpeta install, que es donde está la parte que importa para la instalación de la aplicación.*

## Contenido de la carpeta install

La estructura de la carpeta es la siguiente:

```
C:\Users\Daniel\Documents\Universidad\TFG\riskRealUBU\riskreal>tree /f
Listado de rutas de carpetas
El número de serie del volumen es 3AC3-5633
C:.
    docker-compose.yml
    appFiles
        csvFiles
            scores.csv
        images
            principalHD.png
        jsonFiles
            lang
                test_quiz_en.json
                test_quiz_es.json
                test_quiz_fr.json
                test_quiz_it.json
                test_quiz_multi_es.json
                test_quiz_pt.json
    dbdata
```

Figura E.2: Contenido y estructura de la carpeta install.

### Fichero docker-compose.yml

Este es único fichero realmente necesario, ya que con el simple comando **docker compose up** en el mismo directorio en el que se encuentra este fichero, se levanta la aplicación.

La explicación del contenido se ha realizado en [D.4](#).

## Instalación de la aplicación

Desde la línea de comandos, navegamos hasta acceder a la carpeta `install` y estar al mismo nivel que `docker-compose.yml`, `dbdata` y `appFiles`.

### Instalación supervisada

Escribimos **docker compose up** y empezamos a ver cómo se lanzan las aplicaciones paso a paso. Si es la primera vez, tiene que hacer una descarga de las imágenes al repositorio de imágenes de docker, por lo que es normal que lleve algo más de tiempo.

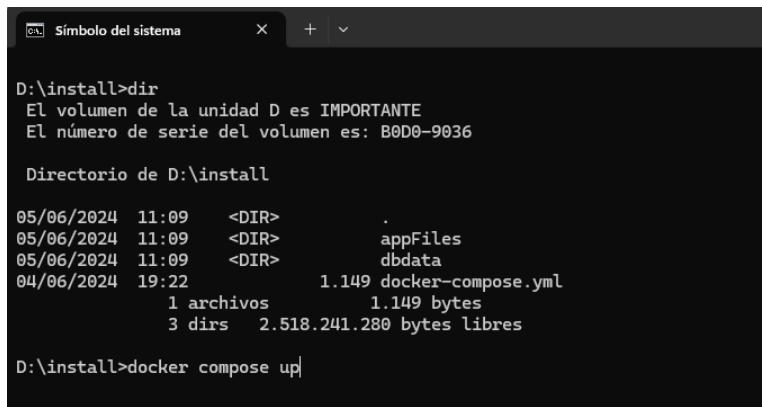


Figura E.3: Comando para la instalación.

En la siguiente imagen se ve el resultado de una ejecución correcta:

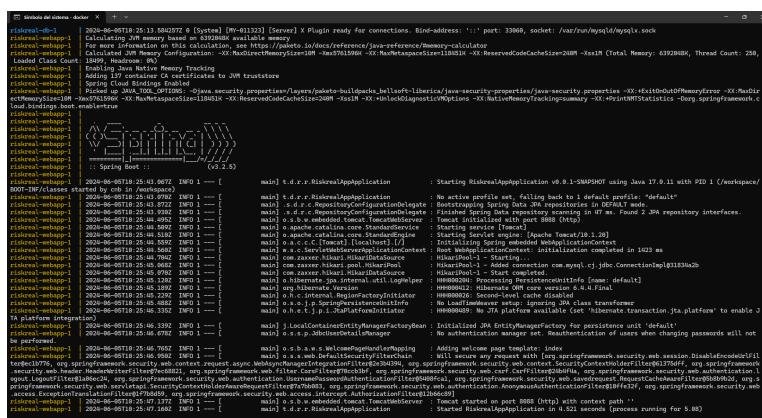


Figura E.4: Aplicación funcionando.

Desde otra consola de símbolo del sistema o desde Docker Desktop, podemos ver nuestros docker funcionando:

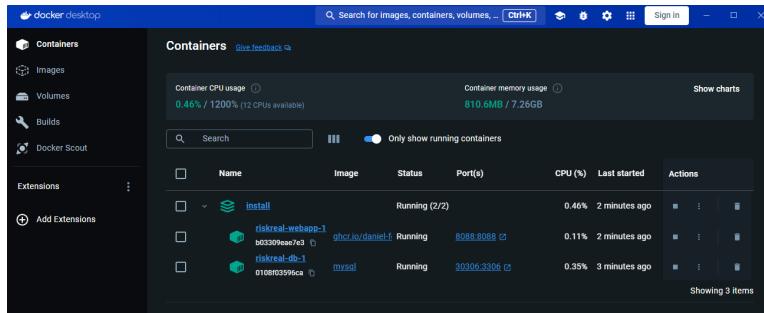


Figura E.5: Dockers en ejecución.

Para parar la ejecución y eliminar los docker, pulsamos *Ctrl + C* y escribimos *docker compose down* en la ventana del símbolo del sistema en la que los teníamos en ejecución.

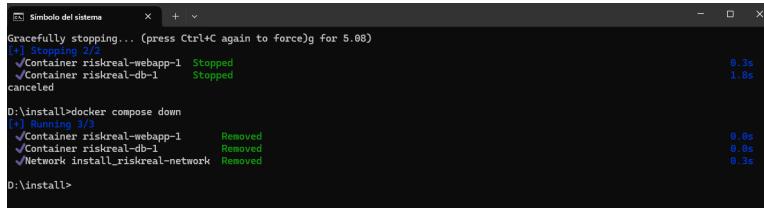


Figura E.6: Parada de los docker lanzados.

## Instalación desatendida

El proceso es el mismo que en el paso anterior, con la diferencia de que esta vez no vamos a ver cómo se van lanzando los contenedores, pero con la ventaja de que vamos a poder cerrar la ventana del símbolo del sistema y van a seguir en ejecución.

Escribimos **docker compose up -d** y comprobamos con *docker ps* cuando se han levantado nuestros dockers:

```
D:\install>docker compose up -d
[+] Running 3/3
  ✓ Network install_riskreal-network Created
  ✓ Container riskreal-db-1 Healthy
  ✓ Container riskreal-webapp-1 Started

D:\install>docker ps
CONTAINER ID IMAGE NAMES COMMAND CREATED STATUS
5bfcd726b089 gcr.io/daniel-fernandez-ubu/riskrealubu/riskrealapp:v1 "/cnb/process/web" 35 seconds ago Up 3 seconds
0.0.0.0:8088->8088/tcp riskreal-webapp-1
7019f295d79e mysql "docker-entrypoint.s..." 35 seconds ago Up 34 seconds (healthy)
33060/tcp, 0.0.0.0:30306->3306 riskreal-db-1
```

Figura E.7: Comando para la instalación desatendida.

Si queremos parar la aplicación podemos lanzar el comando *docker compose down* explicado en la sección anterior, pero tenemos que lanzarlo estando a la altura de nuestro fichero *docker-compose.yml* para que funcione.

## E.4. Manual del usuario

Este manual va a servir como guía para poder navegar por la aplicación de forma sencilla. Nota: *Las imágenes de los cuestionarios que se muestran en este manual son imágenes de prueba que se han precargado en cuestionarios de prueba, aunque siempre aparezca la misma.*

En primer lugar accedemos a la aplicación, actualmente la url por defecto de acceso es **localhost:8088**.

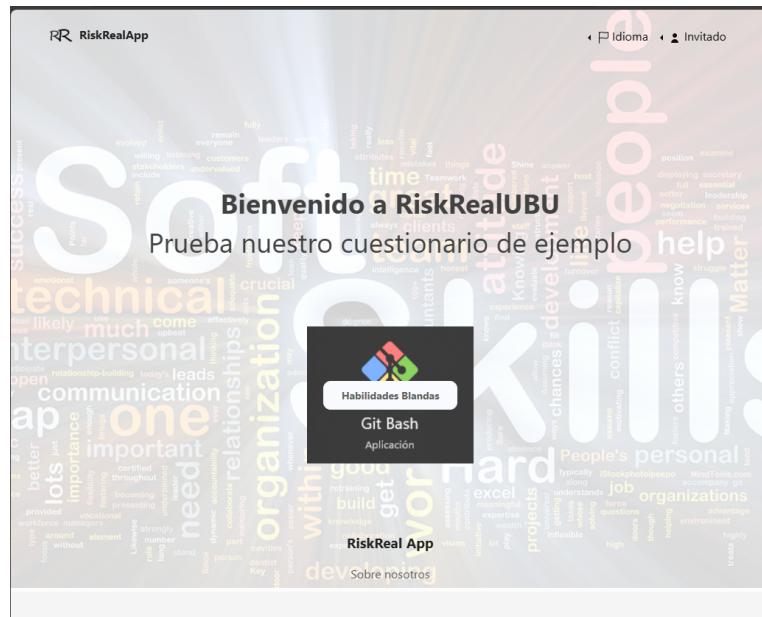


Figura E.8: Pantalla de inicio de la aplicación web.

En la barra superior tenemos varias opciones disponibles, la de cambio de idioma:

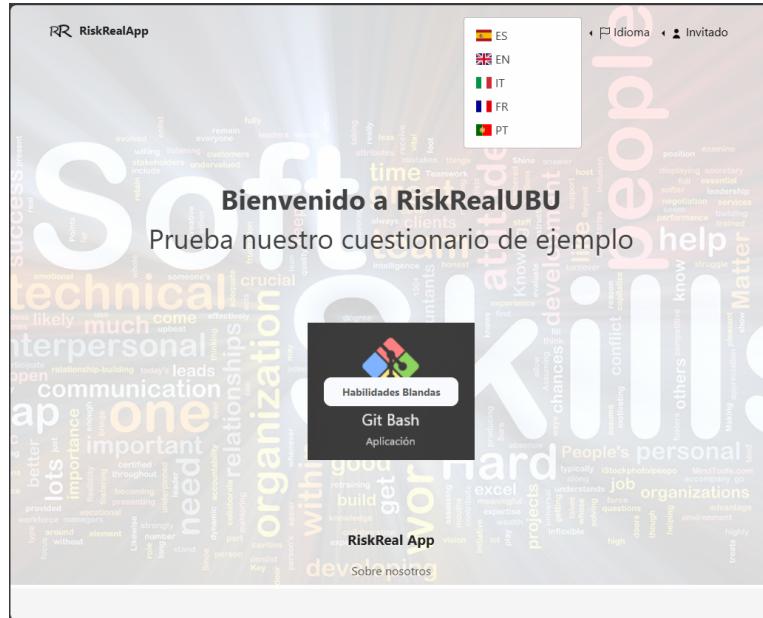


Figura E.9: Selección de idioma de la aplicación web.

Y la de Inicio de Sesión o Registro:

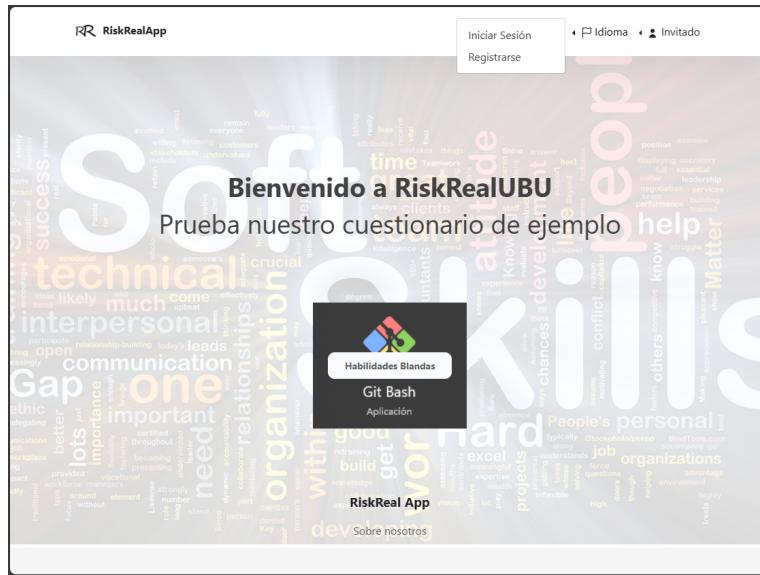


Figura E.10: Opciones de usuario de la aplicación web.

También se puede realizar el cuestionario disponible para usuarios anónimos, pulsando en el botón que tenemos en el centro de la imagen del cuestionario.

Si seleccionas Registro, te saldrá un formulario con diversos campos que tienes que completar, algunos de ellos solo permiten valores de un listado:

**RiskRealApp**

Idioma English Invitado

Código de empresa

Correo electrónico  dfb1001@alu.ubu.es

Contraseña

Nombre  Daniel

Apellido  Fernández

Género

Edad

Rol

**Crear cuenta**

**Registrarse**

Figura E.11: Registro en la aplicación web.

Una vez te registres, te envía a la página de inicio de sesión para que introduzcas tus datos y accedas a la aplicación.

Si en la página inicial hubieses seleccionado iniciar sesión:

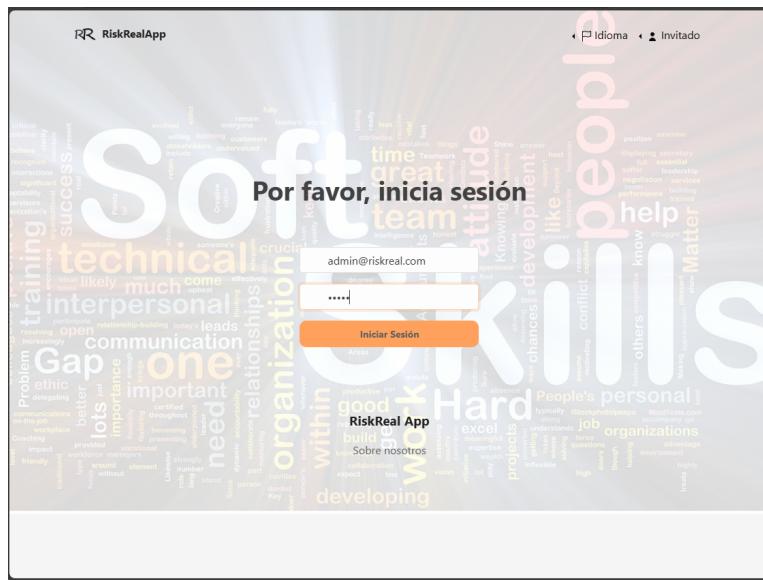


Figura E.12: Pantalla de inicio de sesión de la aplicación web.

Te encontrarás con un formulario para incluir tu nombre de usuario (correo electrónico) y tu contraseña.

Tras hacerlo te devuelve a la página inicial, desde la que podrás iniciar un cuestionario, cambiar el idioma, cerrar sesión o ver tu perfil.

Al ser un usuario autenticado, te saldrán estas dos últimas opciones que te comentaba al pulsar en tu nombre, en la barra de navegación de la aplicación:

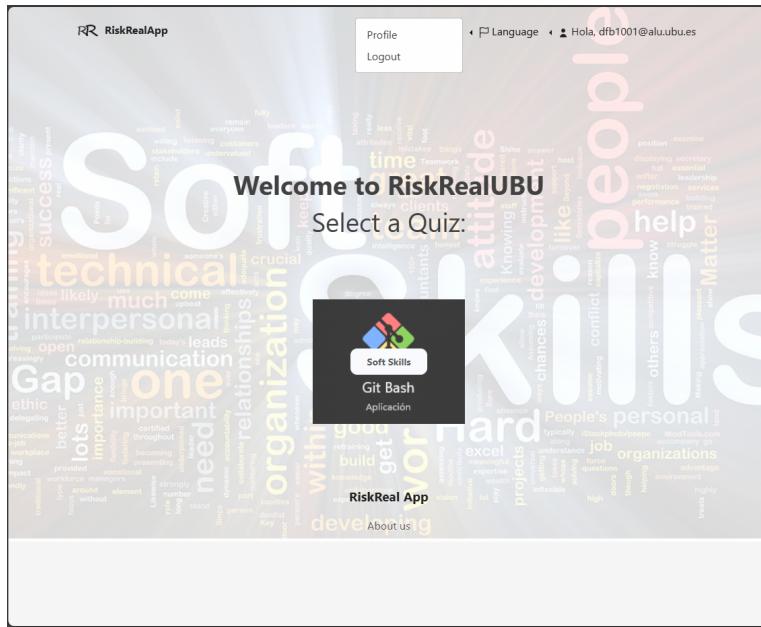


Figura E.13: Pantalla de inicio de la aplicación web en inglés.

Se ha cambiado el idioma a inglés solo para mostrar la funcionalidad.

Si accedes a tu perfil, podrás ver todos los datos que acabas de incluir, editar los que consideres e incluso cambiar tu contraseña:

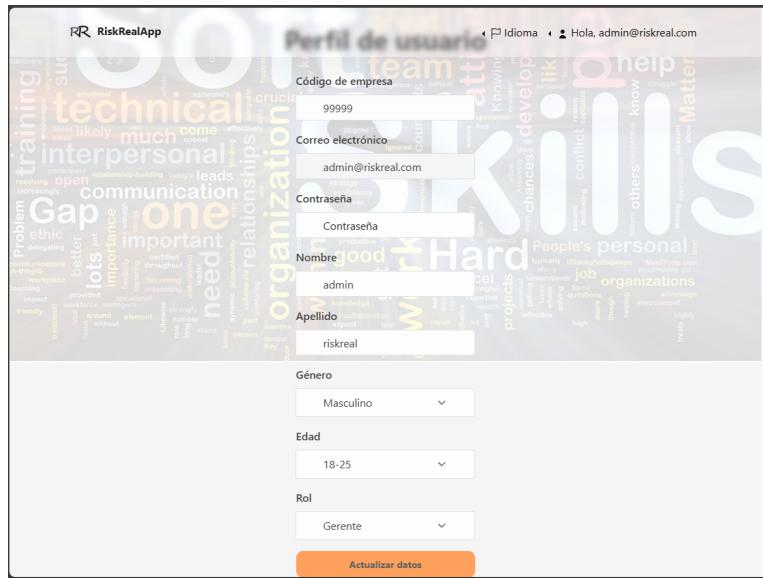


Figura E.14: Pantalla de perfil de usuario.

Si decides iniciar uno de los cuestionarios disponibles desde la página de inicio, te saldrá una pantalla similar a esta:

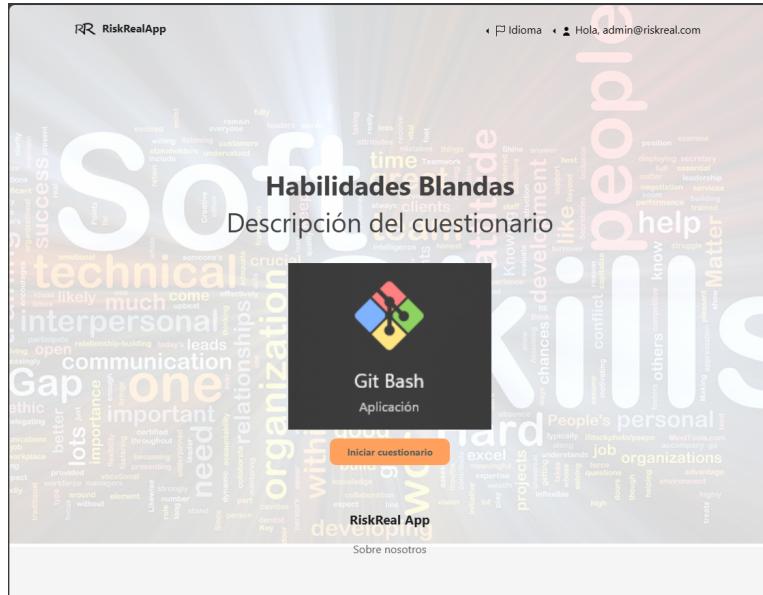


Figura E.15: Pantalla de descripción del cuestionario.

Donde verás la imagen principal del cuestionario junto con una descripción del mismo. Finalmente podrás darle a iniciar cuando consideres.

Tras iniciar el cuestionario, tendrá un formato similar al de esta imagen:



Figura E.16: Pantalla de inicio de la aplicación web.

Con las opciones a la izquierda, la imagen relacionada con la pregunta a la derecha y debajo 3 botones: Anterior, Siguiente o Enviar resultados.

Los botones, según avances, en las preguntas, se irán habilitando, para que puedas retroceder sin problema en cualquier momento, lo único indispensables es que si quieras cambiar de pregunta debes seleccionar alguna respuesta antes de poder hacerlo. Lo mismo sucede al enviar resultados, por lo que todas las preguntas deben haber sido seleccionadas.

Al llegar a la última pregunta y pulsar en “Enviar Resultados”, te saldrá una nueva pantalla, con el resultado que has obtenido en el test:

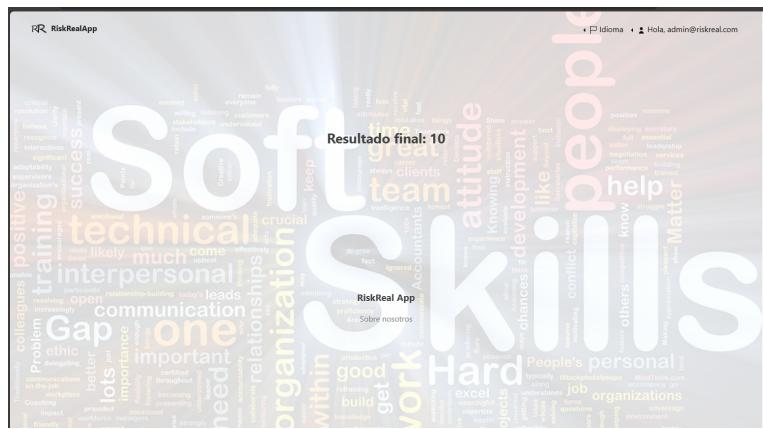


Figura E.17: Pantalla de resultado del cuestionario.

Si has querido hacer el cuestionario siendo un invitado, la única diferencia es que tras pulsar en el cuestionario disponible en la página de inicio, antes del proceso anterior, te sale una pantalla donde se te piden algunos datos adicionales:

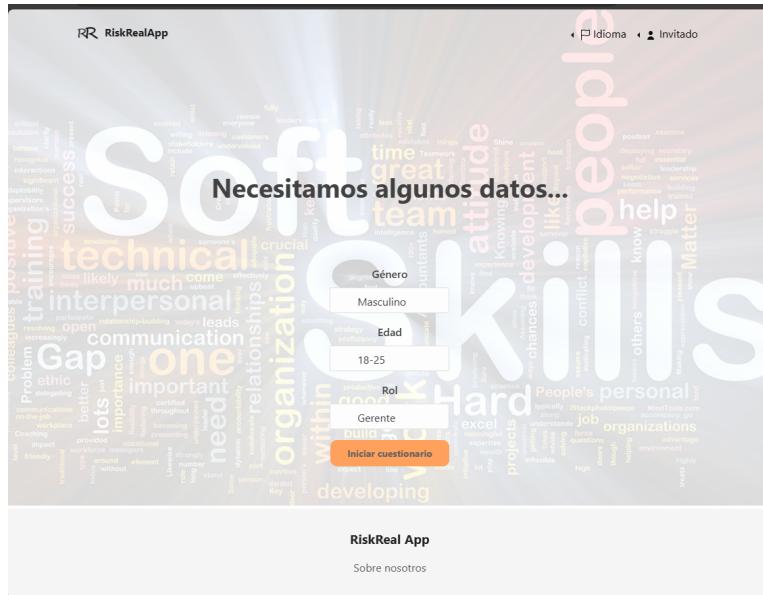


Figura E.18: Pantalla de datos adicionales para los usuarios anónimos.

Por último, si has iniciado sesión con un usuario administrador, tendrás acceso a más opciones de las permitidas hasta ahora:

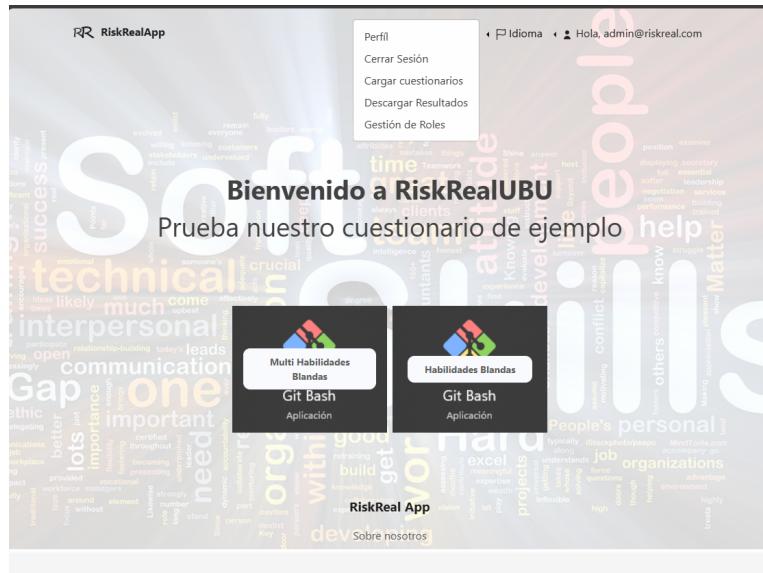


Figura E.19: Opciones del usuario administrador.

Vamos a comentar cada una de ellas:

Al seleccionar en la opción de “Cargar Cuestionario” accedemos a la siguiente pantalla, desde la que podemos o bien cargar un nuevo json desde el disco duro de nuestro equipo:

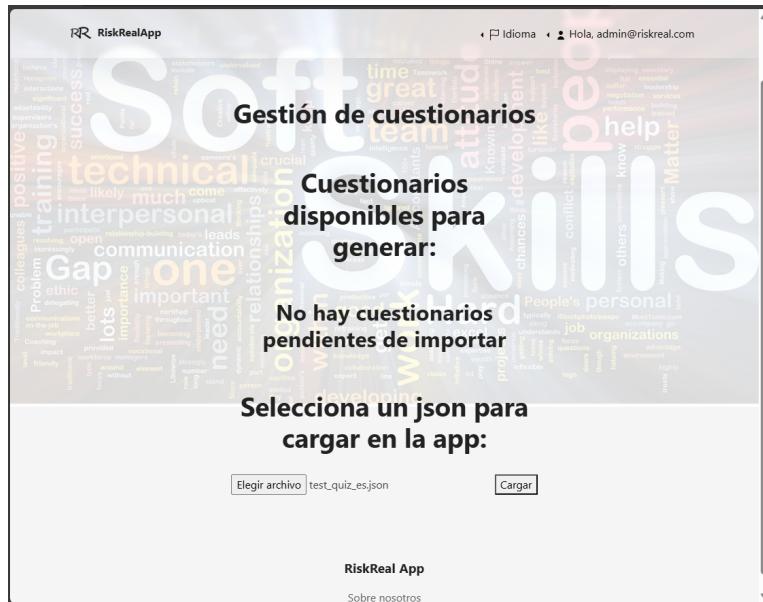


Figura E.20: Pantalla de carga de archivos json.

O bien generar un cuestionario utilizando un json previamente cargado:

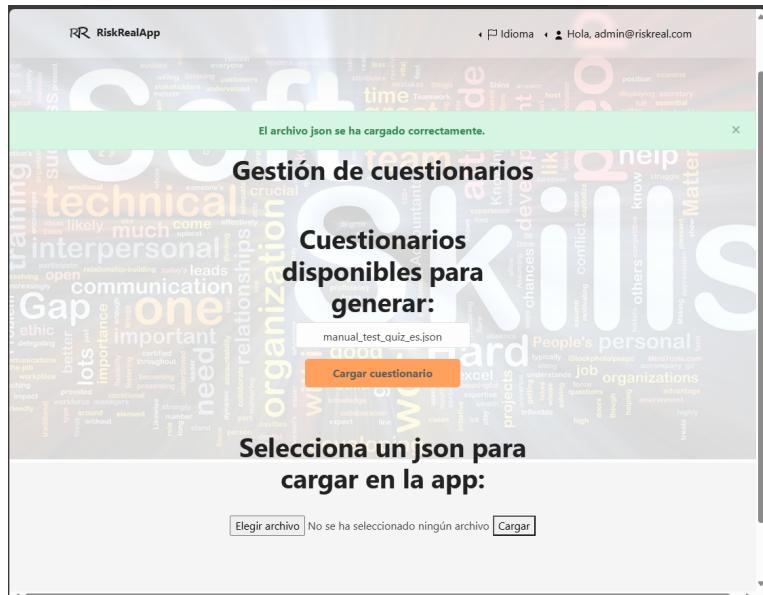


Figura E.21: Pantalla de generación de cuestionarios.

La opción de “Descargar resultados” la tenemos disponible desde cualquier parte de la web, excepto mientras se está realizando un cuestionario, y tras pulsar en ella, se nos descarga de forma automática un archivo *score.csv* con los datos de todos los cuestionarios que se han realizado.

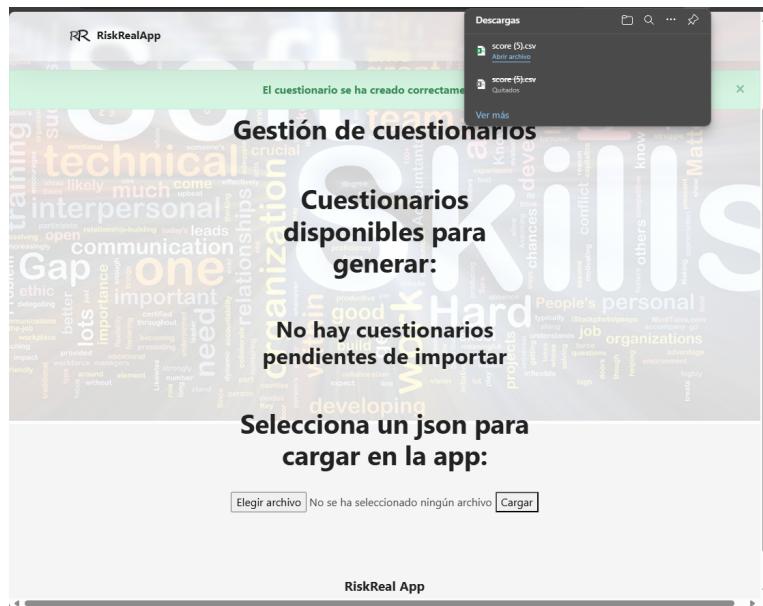


Figura E.22: Pantalla tras pulsar en descargar resultados.

El usuario administrador, desde la opción de Gestión de Roles, puede modificar los permisos sobre la aplicación de otros usuarios, y convertirlos también en administrador:

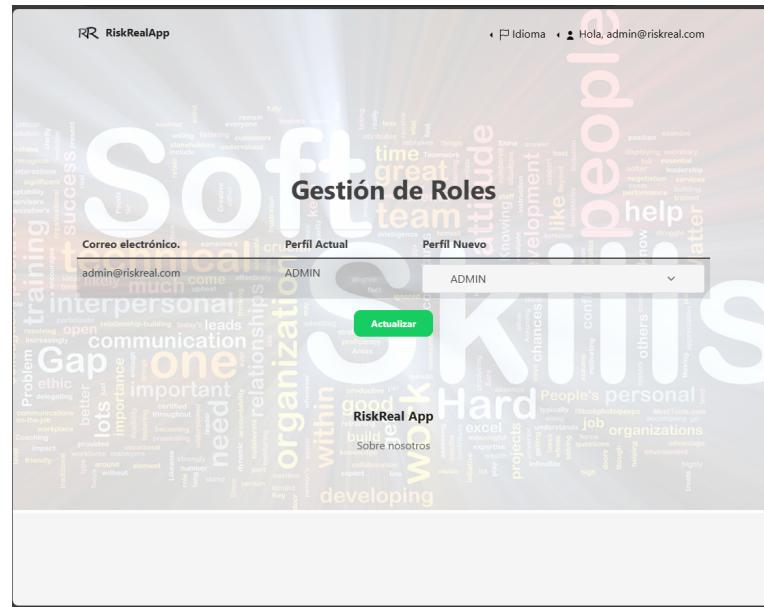


Figura E.23: Pantalla de gestión de roles de la aplicación web.

El rol del usuario administrador no es modificable en ningún caso.

Si al intentar iniciar sesión, te equivocas en la contraseña, te saldrá una nueva ventana donde puedes probar de nuevo o restarurarla:

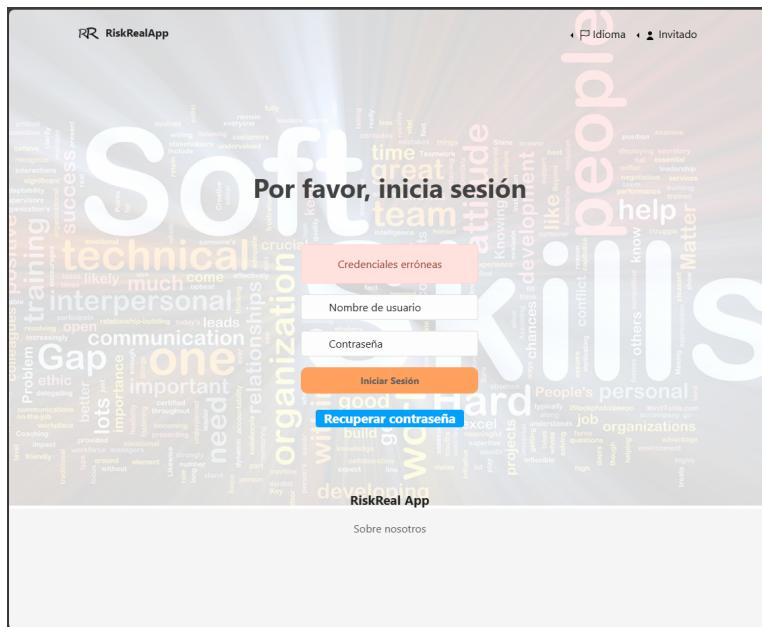


Figura E.24: Pantalla inicio de sesión erróneo.

Si pulsas en *Recuperar contraseña* se abre una nueva ventana donde se te pide el el correo electrónico.

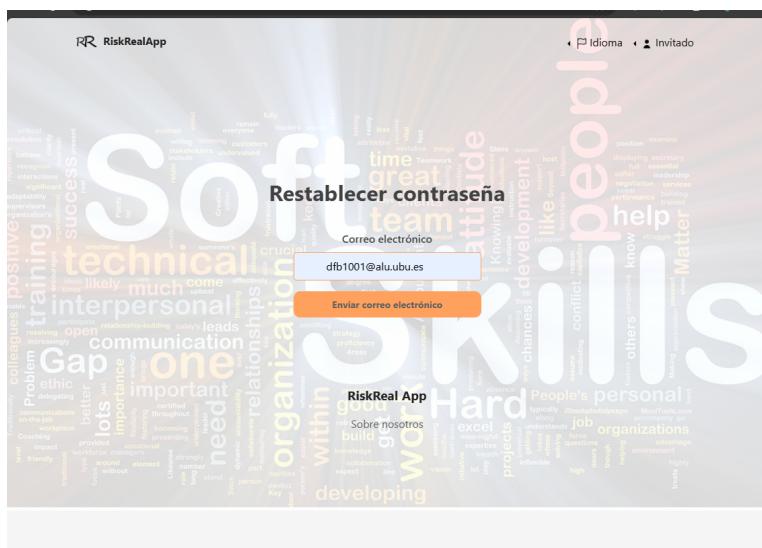


Figura E.25: Pantalla inicio de recuperación de contraseña.

Si el correo introducido es correcto y el usuario está registrado en la base de datos de la aplicación, pasados unos segundos le llegará un correo a su buzón y la aplicación te devolverá a la página de inicio.

El correo de recuperación que se recibe es similar a este:

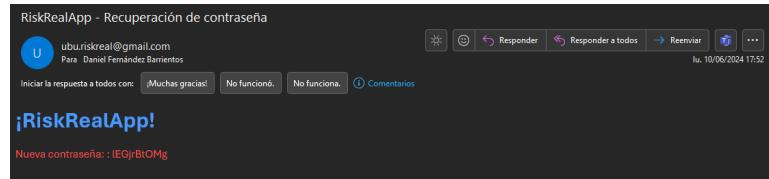


Figura E.26: Correo con la nueva contraseña de un solo uso.

Tras iniciar sesión con la contraseña que has recibido, te pedirá que la cambies:

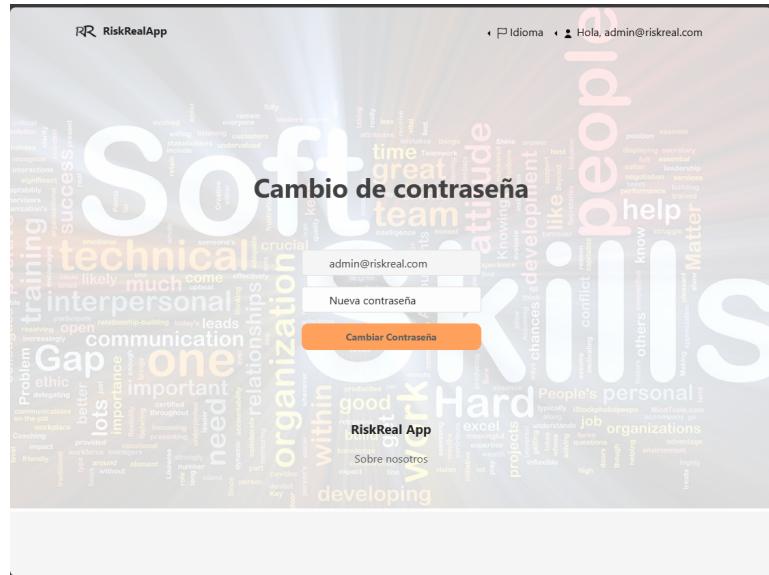


Figura E.27: Pantalla cambio de contraseña.

Después de cambiarla, volverás a la página de inicio con la sesión iniciada.

Por último, si deseas salir de aplicación, al pulsar en “Cerrar Sesión” te pedirá confirmación antes de hacerse efectivo:

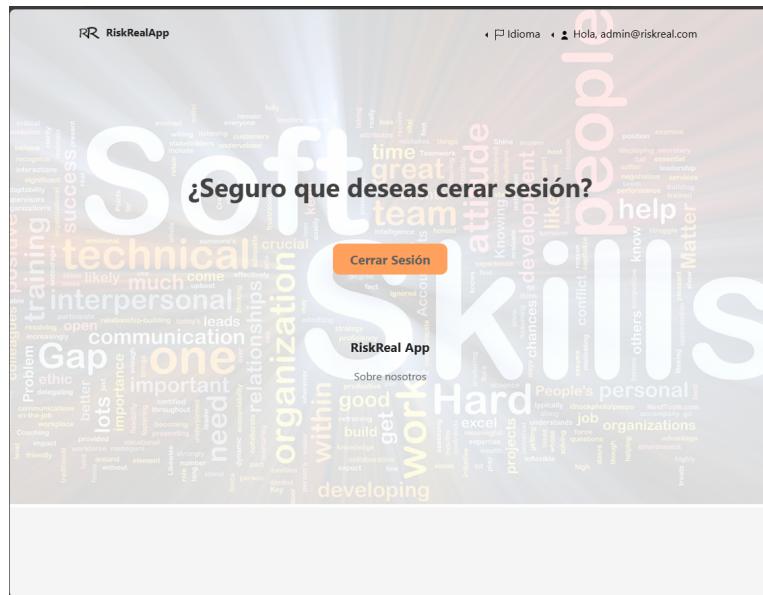


Figura E.28: Pantalla de cierre de sesión.



## *Apéndice F*

---

# **Anexo de sostenibilización curricular**

---

## **F.1. Introducción**

Mi Trabajo de Fin de Grado (TFG) se centró en la creación de una aplicación web utilizando Spring Boot y Docker para la gestión y realización de cuestionarios sobre “soft skills”. A lo largo de este proyecto, he integrado aspectos de sostenibilidad que han sido fundamentales tanto en el diseño como en la implementación de la aplicación. En este anexo, reflexionaré sobre cómo he adquirido y aplicado competencias de sostenibilidad durante el desarrollo de mi TFG.

Se ha utilizado como base para la sostenibilidad el documento [https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices\\_Sostenibilidad\\_Crue2012.pdf](https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf).

## **F.2. Comprensión de la Sostenibilidad**

Durante el desarrollo de mi TFG, he ampliado mi comprensión de la sostenibilidad, abarcando no solo el aspecto ambiental, sino también las dimensiones económica y social. Este enfoque integral es esencial para desarrollar tecnologías que no solo sean eficientes, sino también responsables y beneficiosas a largo plazo.

### **F.3. Competencias de Sostenibilidad Adquiridas**

#### **Desarrollo de Software Sostenible:**

La sostenibilidad en el desarrollo de software implica crear aplicaciones que sean eficientes en el uso de recursos. En mi TFG, he aprendido a optimizar el rendimiento de la aplicación, minimizando el consumo de recursos del servidor y mejorando la eficiencia energética. Utilizar Docker ha permitido una implementación más eficiente y escalable, reduciendo el uso de infraestructura y recursos.

#### **Evaluación de Impacto Ambiental:**

A través del uso de tecnologías como Docker, he aprendido a reducir el impacto ambiental del desarrollo y despliegue de aplicaciones. Docker permite la creación de contenedores ligeros que optimizan el uso de recursos, lo cual es esencial para la sostenibilidad tecnológica. Esta práctica no solo mejora la eficiencia, sino que también disminuye la huella de carbono asociada con el uso de servidores físicos.

#### **Inclusión de Principios de Responsabilidad Social:**

Mi TFG se centra en la evaluación de “soft skills”, que son cruciales para el desarrollo personal y profesional de los individuos. Promover estas habilidades tiene un impacto social positivo, contribuyendo al bienestar y la productividad de las personas en diversos entornos laborales. Esto refleja una dimensión social de la sostenibilidad, ya que fomenta el desarrollo integral de las personas.

#### **Implementación de Prácticas de Código Abierto:**

Utilizar y contribuir a proyectos de código abierto es una práctica sostenible que promueve la colaboración y el intercambio de conocimientos. En mi TFG, he integrado bibliotecas y herramientas de código abierto, lo que no solo ha reducido los costos de desarrollo, sino que también ha fomentado una comunidad de desarrollo más inclusiva y colaborativa.

## F.4. Aplicación de Competencias al TFG

En mi TFG, la sostenibilidad se ha manifestado en varios aspectos:

### Eficiencia del Código:

He optimizado el código para asegurar que la aplicación funcione de manera eficiente, lo que incluye la gestión de memoria y el uso eficiente de recursos del servidor. Esto no solo mejora el rendimiento, sino que también reduce el consumo energético.

### Uso de Docker:

Docker ha sido fundamental para garantizar una implementación sostenible. Al crear contenedores, he podido aislar y gestionar dependencias de manera más eficiente, reduciendo la necesidad de infraestructura adicional y mejorando la escalabilidad de la aplicación.

### Accesibilidad y Usabilidad:

He diseñado la aplicación con un enfoque en la accesibilidad y usabilidad, asegurando que sea fácil de usar para todas las personas, independientemente de sus habilidades técnicas. Esto contribuye a la inclusión digital y mejora la equidad en el acceso a tecnologías educativas.

### Promoción de “Soft Skills”:

La aplicación está diseñada para evaluar y mejorar las “soft skill” de los usuarios, lo que tiene un impacto positivo en su desarrollo personal y profesional. Al promover habilidades como la comunicación, el trabajo en equipo y la empatía, la aplicación contribuye a la creación de entornos de trabajo más sostenibles y saludables.

## F.5. Desafíos y Aprendizajes

El desarrollo de una aplicación sostenible presenta varios desafíos:

### Optimización de Recursos:

La optimización constante del uso de recursos puede ser compleja y requiere un análisis continuo y ajustes en el código y la infraestructura.

**Garantizar la Escalabilidad:**

Asegurar que la aplicación pueda escalar de manera eficiente sin comprometer la sostenibilidad fue un desafío significativo. Docker facilitó esta tarea, pero requirió un aprendizaje y adaptación constante.

**Mantener la Accesibilidad:**

Diseñar una aplicación accesible para todos los usuarios requiere un esfuerzo adicional en términos de diseño y pruebas, asegurando que la usabilidad no se vea comprometida.

**F.6. Conclusión**

En resumen, el proceso de desarrollar mi TFG sobre una aplicación web con Spring Boot y Docker para la gestión de cuestionarios sobre “soft skills” me ha proporcionado una comprensión profunda y multifacética de la sostenibilidad. He adquirido competencias clave en el desarrollo de software eficiente, la evaluación del impacto ambiental, la responsabilidad social y el uso de prácticas de código abierto. Estos aprendizajes son valiosos no solo para mi carrera profesional, sino también para mi desarrollo personal y mi capacidad de contribuir a un futuro más sostenible. La sostenibilidad en la tecnología es un reto continuo, y estoy comprometido a aplicar estos conocimientos y habilidades en todas las facetas de mi vida profesional y personal.

---

# Bibliografía

---

- [1] Calculadora de nómina. <https://www.billin.net/calculadora-contratar-trabajador/>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [2] Calculadora irpf. <https://cincodias.elpais.com/herramientas/calculadora-irpf/>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [3] Combo teclado y ratón - pccomponentes. <https://www.pccomponentes.com/logitech-mk235-combo-teclado-y-raton-inalambrico>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [4] Cotización régimen general seguridad social. <https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/10721/10957/583#580>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [5] Dell inspiron 14. <https://www.dell.com/es-es/shop/laptops/nuevo-inspiron-14-plus/spd/inspiron-14-7440-laptop/cn74702>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [6] Docker desktop. <https://www.docker.com/products/docker-desktop/>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [7] Git. <https://www.git-scm.com/downloads>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [8] Java se development kit 17.0.10. <https://www.oracle.com/java/technologies/javase/jdk17-archive-downloads.html>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [9] Licencia gpl-2.0. <https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>. [Internet; Accedido junio de 2024].

- [10] Licencia mit. <https://es.wikipedia.org/wiki/Licencia/MIT>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [11] Modelo mvc. <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [12] Monitor - pccomponentes. <https://www.pccomponentes.com/dell-s-series-s2721hs-27-led-ips-fullhd-freesync>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [13] Requisitos no funcionales. <https://www.gluo.mx/blog/requisitos-no-funcionales-por-que-son-importantes>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [14] Spring boot docker. <https://spring.io/guides/topicals/spring-boot-docker>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [15] Spring tools suite for eclipse. <https://spring.io/tools>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [16] Tabla de amortización - agencia tributaria. [https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/ayuda/manuales-videos-folletos/manuales-practicos/folleto-actividades-economicas/3-impuesto-sobre-renta-personas-fisicas/3\\_5-estimacion-directa-simplificada/3\\_5\\_4-tabla-amortizacion-simplificada.html](https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/ayuda/manuales-videos-folletos/manuales-practicos/folleto-actividades-economicas/3-impuesto-sobre-renta-personas-fisicas/3_5-estimacion-directa-simplificada/3_5_4-tabla-amortizacion-simplificada.html). [Internet; Accedido junio de 2024].
- [17] ¿qué es docker compose? <https://docs.docker.com/compose/>. [Internet; Accedido junio de 2024].
- [18] Daniel Fernández Barrientos. Proyecto riskrealubu — github. <https://github.com/Daniel-Fernandez-UBU/riskRealUBU>, 2024. [Internet; actualizado 2024].