



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

Trabajo fin de Grado

GIS

AlterUno

**Realizado por
Elena Tomás Vela**

**Dirigido por
José Antonio Parejo Maestre**

**Departamento
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos**

Sevilla, 1 de marzo de 2017 (v.0.91)

Resumen

El resumen del Trabajo fin de Grado consiste, como su propio nombre indica, es un resumen de la memoria en formato apropiado para ser indexado en las bases de datos bibliotecarias. No debe ocupar más de una carilla de texto y en ella hay que exponer en pocas palabras la finalidad y objetivos del trabajo, así como las aportaciones realizadas. En general, no incluirá figuras, cuadros ni referencias bibliográficas.

El resumen es obligatorio en español para todos los TfG. Es opcional incluir un *Abstract* (resumen en inglés) en una hoja separada. Debe ser traducción del correspondiente resumen en español. En los TfG presentados en inglés, la inclusión del *abstract* es también obligatoria, así como en los TfG correspondientes a la titulación de Ingeniería de la Salud.

El resumen de este documento es el siguiente:

Este trabajo pretende ser una guía para uniformar los formatos de las memorias de los Trabajos fin de Grado de las titulaciones:

- Grado en Ingeniería Informática — Ingeniería de Computadores
- Grado en Ingeniería Informática — Ingeniería del Software
- Grado en Ingeniería Informática — Tecnologías Informáticas

de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla.

Al mismo tiempo, se pretende que el documento sea un ejemplo de la realización de un memoria de Trabajo fin de Grado. Debido a ello, hemos estructurado el documento en capítulos e incluido diversos índices y bibliografía, aunque obviamente no hubiera sido necesario.

Agradecimientos

A nuestros alumnos y a nuestras alumnas.

Índice general

Índice general	III
Índice de cuadros	V
Índice de figuras	VI
Índice de código	VII
1 Formato	1
1.1 Introducción	1
1.2 Formato general	1
1.3 Cuerpo y tipos de letra	1
1.4 Márgenes y párrafos	1
1.5 Lengua	2
2 Partes y plantillas	3
2.1 Partes	3
2.2 Impresión	4
2.3 Plantillas	4
3 Ejemplos	5
3.1 Manejo de la bibliografía	5
3.2 Código	5
3.3 Imágenes	6
3.4 Cuadros (mal llamados Tablas)	6
4 Definición de objetivos	7
4.1 Objetivos principales	7
4.2 Objetivos técnicos	7
4.3 Objetivos formativos	7

5	Análisis de requisitos, diseño e implementación	8
5.1	Requisitos de información	8
5.1.1	Usuarios	8
5.1.2	Cartas	8
5.1.3	Partida	8
5.1.4	Jugadores	8
5.2	Historias de usuario	9
5.2.1	Autenticación de usuario	9
5.2.2	Sala de espera	9
5.3	Matriz de trazabilidad de requisitos	11
5.4	Diseño e implementación	19
5.4.1	Arquitectura del sistema	19
6	Análisis de antecedentes y aportación realizada	24
7	Análisis temporal y costes de desarrollo	25
7.1	Análisis temporal	25
7.2	Costes de desarrollo	25
8	Comparación con otras alternativas	26
9	Pruebas	27
10	Manual	28
	Apéndices	29
	Referencias	30

Índice de cuadros

3.1	Cuadro de prueba	6
-----	----------------------------	---

Índice de figuras

3.1	Ada Lovelace	6
5.1	Representación UML de la base de datos	20
5.2	Mockup de la pantalla de inicio	22
5.3	Mockup de la pantalla de inicio de sesión	22
5.4	Mockup de la pantalla de registro	23
5.5	Mockup de la pantalla del juego	23

Índice de código

3.1	Código de ejemplo en LaTeX	5
-----	--------------------------------------	---

Formato

1.1– Introducción

La memoria del Trabajo fin de Grado se entrega utilizando la aplicación de la escuela para Trabajos fin de Carrera, sita en <https://tfc.eii.us.es/TfG/>. Debe entregarse en formato PDF y podrá utilizarse cualquier aplicación informática para generar la misma, siempre que el resultado final verifique los requisitos que se exponen en este documento.

1.2– Formato general

Salvo excepciones justificadas, el PDF a entregar debe tener sus páginas del tamaño estandarizado más común en Europa: DIN A4. Con el objetivo de facilitar su lectura en dispositivos electrónicos, se considerará que se imprime a una sóla cara (ver 2.2 para los casos en que la memoria deba ser impresa).

1.3– Cuerpo y tipos de letra

Se recomienda utilizar, dada su simplicidad, claridad y legibilidad, los tipos de letra Arial (preferiblemente en caja alta) o Helvética, en un tamaño para el cuerpo del texto de 11 pt, con un interlineado sencillo o de 1,5.

Los títulos de capítulos, secciones y subsecciones, así como las notas al pie de texto¹ y las cabeceras o pies de cuadros, figuras y trozos de código quedan a libertad del redactor de la memoria. Sin embargo, es buena idea que los títulos tengan un tamaño igual o superior a 11pt. y los pies y cabeceras sean de tamaño igual o inferior a 11pt. Se ruega encarecidamente que, en lo posible, se evite el subrayado. Este puede sustituirse por el uso de **negritas** o *cursivas* o por el cambio de formato del tipo de letra (Se recomienda prestar atención y no abusar del cambio de color, pues puede dar problemas de accesibilidad).

1.4– Márgenes y párrafos

Es necesario configurar la página seleccionando los márgenes siguientes:

¹Por favor, no abusad de las notas a pie de texto

- Márgenes superior e inferior: 2,5 cm.
- Márgenes laterales (izquierdo y derecho): 3 cm.

En el caso de no usar cabeceras, las páginas deberán ir numeradas en el centro del pie. Si se usan cabeceras, no se utilizarán estas en las páginas que comienzan capítulo, las cuales se numerarán en el centro del pie. Las restantes páginas pueden ir numeradas en el pie o en la cabecera, pero deberán mantener coherencia de formato a lo largo de todo el capítulo.

Las páginas previas al cuerpo de la memoria del Trabajo fin de Grado (agradecimientos, resumen, índices,...) pueden no numerarse o numerarse independientemente de la misma, en cuyo caso se numerarán con números romanos. Se recuerda que los números romanos se escriben con letras mayúsculas (la numeración i,ii,iii,iv... es propia del idioma inglés y no es admisible en español, ni siquiera para enumeraciones)

Los párrafos comenzarán con sangrado. El espacio entre los mismos no debe ser excesivo.

1.5– Lengua

La Normativa académica de los Trabajos fin de Grado indica:

Como norma general, el TfG deberá estar escrito y ser expuesto oralmente en castellano. Podrá también estar escrito y ser expuesto en inglés, previa solicitud.

En cualquier caso, la memoria debe respetar los usos y costumbres del idioma en que sea escrita. Debe prestarse especial atención al guionado de las palabras, debido a que muchas aplicaciones informáticas usan el propio del inglés y no el del castellano.

En cuanto a la portada, se debe utilizar la portada oficial de la ETSII. Un ejemplo de la misma puede encontrarse al principio (como portada) de este documento.

Partes y plantillas

2.1– Partes

Todas las memorias de Trabajo fin de Grado deberán constar de las siguientes partes

- Portada (según formato oficial). No debe incluir número de página. Debe incluir:
 - Sello de la universidad de Sevilla a dos tintas
 - ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
 - Trabajo fin de Grado
 - *Denominación del Grado*
 - Realizado por: *Nombre y apellidos del estudiante*
 - Dirigido por: *Nombre y apellidos del tutor o tutores*
 - Departamento *Nombre del departamento en el que se lee el Tfg*
 - Sevilla, *Mes y año de la convocatoria de entrega*
- Preliminares: las páginas no se numeran o se numeran con números romanos.
 - Resumen en castellano (máximo una hoja)
 - Abstract (resumen en inglés, obligatorio para el caso de las memorias escritas en inglés, opcional para las escritas en castellano)
 - Agradecimientos (opcional)
 - Índice general (contenido de la memoria, con mención de las partes en que está dividida)
 - Índice de figuras (opcional)
 - Índice de cuadros (mal llamados en general, tablas) (opcional)
 - Índice de código o algoritmos (opcional).
- Cuerpo de la memoria, dividida en capítulos. El contenido de la memoria ha de incluir los elementos característicos de un proyecto de ingeniería o de un estudio o trabajo en el ámbito de una investigación, los cuales, en el sentido más amplio, son:
 - Definición de objetivos.
 - Análisis de antecedentes y aportación realizada.

- Análisis temporal y de costes de desarrollo.
- Análisis de requisitos, diseño e implementación.
- Manual de usuario, en su caso.
- Pruebas.
- Comparación con otras alternativas.
- Conclusiones y desarrollos futuros

Estos puntos podrán ser ajustados y modificados en función de la naturaleza del proyecto realizado.

- Bibliografía: se deben documentar las fuentes bibliográficas utilizadas en el formato APA 2009.
- Índice alfabético o glosario (Lista ordenada de los conceptos, los nombres propios, etc.; que aparecen en la memoria, con las indicaciones necesarias para su localización)(opcional)
- Apéndices: Si la memoria contiene algún artículo de investigación o similar, este se incluirá en los Apéndices. Es necesario, en ese caso, incluir en la página anterior una hoja con la citación bibliográfica. En esta citación, el título del artículo se debe enlazar con la página web de la revista en la que aparecen el resumen o abstract y el acceso al texto completo.

La numeración de las páginas de la bibliografía y del glosario debe continuar la del cuerpo de la memoria. Los apéndices pueden llevar su propia numeración independiente o usar la general del cuerpo de la memoria.

2.2– Impresión

La entrega del memoria y en su caso, el depósito en biblioteca, se hacen en formato electrónico. Debido a ello, la memoria se presentará *a una cara*. Si se requiriera por algún motivo la impresión de la misma, se recomienda vivamente preparar la memoria adecuadamente para su impresión. Algunas sugerencias:

- Dejar una página en blanco cuando sea necesario para que los capítulos comiencen siempre en página impar (derecha)
- Ajustar los márgenes para que el exterior sea ligeramente más grande que el interior.
- Ajustar las cabeceras y pies de página (en su caso). Por ejemplo, si el número de página ocurriese en un lateral de la cabecera o pie, este debe ser siempre el exterior (derecho para las páginas impares, izquierdo para las pares)

2.3– Plantillas

Se encuentra disponible una plantilla LaTeX en la sección de documentos de la plataforma de la aplicación de TfG de la ETSII <https://tfc.eii.us.es/TfG/>. Esa plantilla ha sido utilizada para preparar este documento. Se espera en breve disponer de plantillas de ejemplo para las aplicaciones OpenOffice Writer y Office Word.

Nota: Las plantillas se proporcionan como ejemplo, las condiciones obligatorias son las que constan en este procedimiento.

Ejemplos

3.1– Manejo de la bibliografía

En esta sección mostramos brevemente ejemplos de referencia a la bibliografía citando un libro (Sou04, ou04), un artículo (Bez07, ez07) y una página web (Aut14, ut14).

Se recuerda que son campos obligatorios en todos los ítems de la bibliografía: autor(es), título del libro o artículo y año de publicación. En el caso de páginas web, es obligatoria la fecha de la última consulta. En general, la bibliografía debe ayudar al lector a encontrar fácilmente los ítems citados.

3.2– Código

En general se debe evitar incluir código o pseudocódigo en la memoria. Si fuese preciso, se destacará de forma que sea fácilmente identificable y se indexarán los trozos de código incluidos. Un ejemplo puede verse a continuación.

```

1 %COMANDO PARA INSERTAR UN CUADRO UTILIZANDO EL FORMATO:
2 %1---> especificar numero de columnas y su alineacion ejm:
3 % |r||c||c| r=right, c=center, l=left
4 %2---> especificar el caption o titulo de la figura
5 %3---> label para hacer referencia a la tabla insertada
6 %4---> contenido de tabla separando columnas con & y filas con \\
7 \newcommand{\cuadro}[4]{
8     \begin{table}[htb]
9         \centering
10        \begin{tabular}{#1}
11            \hline
12            #4
13            \hline
14        \end{tabular}
15        \caption{#2}
16        \label{#3}
17    \end{table}
18 }
```

Código 3.1: Código de ejemplo en LaTeX

3.3– Imágenes

Este es un ejemplo de inclusión de figura en el texto (véase la figura 3.1).



Figura 3.1: Ada Lovelace

Figuras y cuadros se colocarán preferentemente tras el párrafo en el que son llamados por primera vez. Si no cupieran, se colocarán (en orden de preferencia):

- Al final de la página en que se llaman
- Al principio de la siguiente página
- Al final del capítulo

siempre respetando el orden de aparición en el texto.

3.4– Cuadros (mal llamados Tablas)

Este es un ejemplo de inclusión de cuadro en el texto. Véase el cuadro 3.1

elemento	elemento	elemento
elemento	elemento	elemento

Cuadro 3.1: Cuadro de prueba

Definición de objetivos

Los objetivos a cumplir durante la realización de este proyecto se pueden dividir en varias categorías.

4.1– Objetivos principales

- Proporcionar un entorno de juego en el que los jugadores puedan divertirse.
- Permitir que los jugadores puedan interactuar y relacionarse durante las partidas
- Crear una experiencia customizable para los jugadores.

4.2– Objetivos técnicos

En el amplio mundo de la programación de páginas web, hay muchas tecnologías entre las que escoger que no se han dado durante el Grado. Por ello, se quiere usar esta oportunidad para explorar las nuevas herramientas que se pueden usar para estos fines.

Especialmente, se quiere experimentar con el uso de:

Bun: Lanzado a finales de 2023, se trata de un conjunto de herramientas para el desarrollo en JavaScript, prometiendo un mayor rendimiento que Node.js, aunque manteniendo compatibilidad con sus paquetes. Entre sus características se encuentran la ejecución nativa de ficheros de TypeScript, ejecución de tests, y gestión de paquetes.

MongoDB: Durante la carrera, se ha hecho mucho hincapié en bases de datos relacionales. Con la incorporación de MongoDB, se quiere explorar el mundo de las bases de datos no relacionales, además de hacer uso de sus puntos fuertes como el mejor rendimiento y escalabilidad, que hacen de ello una herramienta idónea para aplicaciones a tiempo real.

4.3– Objetivos formativos

Adicionalmente, este proyecto pretende poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el Grado mediante la abarcación de un proyecto mayor.

Análisis de requisitos, diseño e implementación

5.1– Requisitos de información

5.1.1. Usuarios

- Nombre de usuario
- Contraseña

5.1.2. Cartas

- Color
- Símbolo

5.1.3. Partida

- Jugador del turno actual
- Cartas en la baraja
- Cartas en la pila de descartes
- Jugadores asociados
- Orientación de turnos

5.1.4. Jugadores

- Cartas en mano

5.2– Historias de usuario

5.2.1. Autenticación de usuario

Registro de usuario

Como usuario sin autenticar, quiero poder registrarme en el sistema con un usuario y contraseña para poder acceder al juego.

Caso positivo El usuario rellena un formulario en el que pone de nombre de usuario Pepito123 y contraseña MeGustanLosJabalies, tras hacer click en el botón de enviar, se mandarán los datos al servidor, que creará el usuario correspondiente e iniciará la sesión del usuario.

Inicio de sesión de usuario

Como usuario sin autenticar, quiero poder usar mi usuario y contraseña para acceder a mi cuenta dentro de la aplicación y así acceder al juego.

Caso positivo El usuario sin autenticar, que se ha registrado anteriormente como Pepito123 y ha puesto de contraseña MeGustanLosJabalies, rellena un formulario en el que provee dichos datos, y tras darle al botón de enviar el sistema comprobará que la contraseña es la correcta para ese usuario y le dejará iniciar sesión.

Caso negativo 1 Un usuario sin autenticar, que no se ha registrado anteriormente, provee en el formulario de inicio de sesión datos de usuario y contraseña que no existen en el sistema. El formulario se vuelve a mostrar, mostrando un mensaje de que los datos dados son incorrectos.

Caso negativo 2 El usuario sin autenticar provee en el formulario un nombre correcto de usuario, pero pone una contraseña incorrecta. El formulario se vuelve a mostrar, con un mensaje mostrando que los datos introducidos son incorrectos.

5.2.2. Sala de espera

Crear una sala de espera

Como usuario autenticado, quiero poder crear una sala de juego, para esperar a que otras personas entren antes de empezar el juego.

Caso positivo El usuario, tras autenticarse, hace click en un botón de “crear partida” y se le llevará directamente a una nueva sala de espera

Caso negativo El usuario, sin autenticar, hace click en un botón de “crear partida”, pero como no está autenticado, se le llevará a la página de autenticarse, indicando que debe iniciar sesión para crear la partida.

Unirse a una sala de espera

Como usuario, quiero poder acceder a una sala de juego ya existente, para poder participar en el juego con los jugadores de dicha sala.

Caso positivo 1 El usuario, tras autenticarse, hace click en un botón de “unirse a partida”, donde se le presentará un formulario donde podrá proveer el código de la partida, y una vez introduzca un código válido y le dé al botón de enviar, se le llevará a la sala de espera correspondiente

Caso positivo 2 El usuario, tras autenticarse, usa un enlace que le ha dado el huésped de la partida que va a jugar, y al abrirlo se meterá automáticamente en la sala de espera

Caso negativo 1 El usuario, sin autenticarse, hace click en un botón de “unirse a partida” y se le llevará a la página de autenticación, indicando que tiene que iniciar sesión.

Caso negativo 2 El usuario, sin autenticarse, usa un enlace que le ha dado el huésped de la partida, y al abrirlo se le redirigirá a la página de autenticarse, indicando que tiene que iniciar sesión.

Caso negativo 3 El usuario, tras autenticarse, pone en el formulario de unirse a una partida un código de una partida que no existe. Al darle click al botón de enviar, se le indicará que no existe esa partida y se le mostrará de nuevo el formulario.

Caso negativo 4 El usuario, tras autenticarse, pone en el formulario de unirse a una partida un código de una partida que está en curso. Al darle click al botón de enviar, se le indicará que la partida está en curso y se le mostrará de nuevo el formulario.

Marcar estado de “listo” en sala de espera

Como usuario, quiero poder marcar que estoy listo para empezar la partida, para así comunicar al huésped de la sala que puede comenzar la partida sin miedo a que yo me la pierda.

Caso positivo Un jugador no huésped le da a un botón de “Listo”, y para todos los demás jugadores y el huésped se les mostrará dicho estado.

Iniciar partida en sala de espera

Como usuario y huésped en una sala de espera, quiero empezar la partida una vez haya observado que se han unido a la sala todas las personas que esperaba y que estén listas, para poder jugar con todas ellas.

Caso positivo El jugador huésped de una sala de espera, tras observar que todos los demás jugadores están listos para empezar la partida, hace click en un botón de Empezar Partida, y, tras ello, todos los jugadores serán redirigidos a la partida.

Configurar Reglas de la Casa

Como usuario, al crear una sala de espera quiero poder escoger las reglas especiales a aplicar, para acomodar las preferencias mías y de mis compañeros al jugar.

Caso positivo El jugador huésped de una sala de espera hace click en la casilla de la regla de la intercepción para activarla durante la partida.

Como jugador dentro de una partida, quiero poder especificar que digo “Uno” cuando me quedo con 1 carta en mano para poder cumplir con las normas del juego.

5.3– Matriz de trazabilidad de requisitos

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
R-001	El usuario deberá poder registrarse e iniciar sesión en el sistema	C-001	El usuario sin autenticar ingresa datos correctos para iniciar sesión	El usuario inicia sesión correctamente
		C-002	El usuario sin autenticar ingresa datos incorrectos para iniciar sesión	El usuario no inicia sesión y se le muestra que no ha podido iniciar sesión
		C-003	El usuario sin autenticar ingresa datos correctos para registrarse	El usuario se registra en el sistema e inicia sesión, volviendo a la pantalla en la que estaba antes
		C-004	El usuario sin autenticar ingresa un nombre de usuario ya existente	El usuario no puede registrarse y se le informa que ese nombre de usuario ya existe
R-002	El usuario podrá cerrar sesión en el sistema	C-005	El usuario autenticado hace click en un botón de cerrar sesión	El usuario cierra sesión correctamente

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
		C-006	El usuario sin autenticar accede a la URL de cerrar sesión	No pasa nada
R-003	El usuario podrá crear una sala de espera	C-007	El usuario autenticado hace click en crear sala	La sala se crea correctamente y el usuario se redirige a la nueva sala
		C-008	El usuario no autenticado hace click en crear sala	La sala no se crea y se redirige el usuario a la página de inicio de sesión, indicando que debe iniciar sesión
R-004	El usuario podrá unirse a una sala de espera	C-009	El usuario autenticado escribe el código de sala y hace click en un botón de unirse	El usuario se une a la sala correctamente y se redirige a la pantalla correspondiente
		C-010	El usuario autenticado escribe el código de una sala que no existe y hace click en el botón de unirse	El usuario no se une a ninguna sala y se le muestra un error que le informa que la sala especificada no existe
		C-011	El usuario no autenticado escribe el código de una sala válida y hace click en el botón de unirse	El usuario se redirige a la pantalla de iniciar sesión, informándole que debe iniciar sesión
R-005	El usuario dentro de una sala de espera podrá marcar que está listo para empezar	C-012	El usuario que no está listo dentro de una sala de espera hace click en un botón de "Listo"	El estado del usuario se actualiza a "listo" y se muestra a todos los usuarios en la sala

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
		C-013	El usuario que está listo dentro de una sala hace click en el botón de “Listo”	El estado del usuario se actualiza a “no listo” y se muestra a todos los usuarios en la sala
R-006	El usuario anfitrión de una sala de espera podrá decidir comenzar el juego	C-014	El usuario anfitrión dentro de una sala de espera hace click en el botón de “Empezar partida”, estando los demás usuarios listos	El juego comienza con todos los usuarios siendo redirigidos como jugadores a la partida
		C-015	El usuario anfitrión dentro de una sala hace click en el botón de “Empezar partida”, pero un usuario no está listo	El juego no comienza, sino que se muestra un mensaje informando que todos los usuarios deben estar listos
		C-016	El usuario anfitrión dentro de una sala hace click en el botón de “Empezar partida”, pero no hay otros usuarios en la sala	El juego no comienza, sino que se muestra un mensaje informando que se necesitan más jugadores para iniciar el juego
		C-017	El usuario no anfitrión dentro de una sala de espera intenta acceder a la URL de iniciar partida	El juego no comienza, sino que se muestra al usuario un error informándole de que no es el huésped de la sala

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
R-007	El usuario podrá salir de una sala de espera, transfiriendo su rol de anfitrión a otro usuario si aplica	C-018	El usuario anfitrión dentro de una sala con otros usuarios hace click en el botón de “Salir”	El usuario se elimina de la sala y el rol de anfitrión se transfiere a cualquier otro usuario de la sala
		C-019	El usuario no anfitrión dentro de una sala de espera hace click en el botón de “Salir”	El usuario se elimina de la sala
R-008	Al salir el último usuario de una sala de espera, esta se borrará	C-020	El único usuario dentro de una sala de espera hace click en el botón de “Salir”	La sala se borra
R-009	El usuario anfitrión de una sala de espera podrá escoger las reglas de la casa con las que jugar	C-021	El usuario anfitrión dentro de una sala de espera hace click en una checkbox correspondiente a la regla de intercepción	Se configura la partida a crear para tener habilitada la regla de intercepción
		C-022	El usuario anfitrión de una sala de espera no habilita ninguna regla	La partida se iniciará sin ninguna regla especial habilitada
R-010	Las reglas del juego deberán cumplirse dentro de una partida	C-023	Se comienza una partida con varios jugadores	Se entregarán 7 cartas a la mano de cada jugador. Se pone una carta en la pila de descartes.
		C-024	En una partida, comienza el turno de un jugador	Se le entrega una carta de la baraja

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
		C-025	En una partida, todos los jugadores se quedan sin cartas excepto 1 de ellos	Se termina la partida
R-011	El usuario dentro de una partida deberá poder jugar cartas	C-026	En una partida, en el turno de un jugador, este escoge una carta con el mismo color o símbolo que la de la pila de descarte	La carta se mueve de la mano del jugador a la pila de descartes
		C-027	En una partida, en el turno de un jugador, este escoge jugar una carta de distinto número y símbolo que la de la pila de descarte, haciendo click en ella	La carta no se juega
		C-028	En una partida, un jugador intenta jugar una carta haciendo click en ella fuera de su turno	La carta no se juega
		C-029	En una partida, un jugador juega un comodín durante su turno	La carta se mueve correctamente y se le pide al jugador escoger un color

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
		C-030	En una partida, un jugador juega una carta de robar cartas	El siguiente jugador en el orden de turnos recibirá el número indicado de cartas del mazo según la carta jugada indique y su turno será omitido
		C-031	En una partida, un jugador juega una carta de omitir turno	El turno del siguiente jugador será omitido
		C-032	En una partida, un jugador juega una carta de invertir orden de turnos	El orden de turnos se invertirá de horario a antihorario o viceversa
R-012	El usuario dentro de una partida podrá robar cartas cuando sea necesario	C-033	En una partida, en el turno de un jugador, este decide robar una carta	El jugador recibirá una carta del mazo
		C-034	En una partida, en el turno de un jugador, este ha robado una carta jugable y decide jugarla	El jugador jugará esa carta de su mano y se pondrá en la pila de descartes
		C-035	En una partida, en el turno de un jugador, este ha robado una carta jugable de la baraja y decide no jugarla	El jugador deberá robar una carta más de la baraja y pasar su turno al siguiente jugador
		C-036	En una partida, en el turno de un jugador, este ha robado una carta no jugable	El jugador no podrá jugar la carta, por lo que tendrá que robar una carta más y pasar su turno

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
		C-037	En una partida, en el turno de un jugador, este ha robado una carta e intenta jugar otra carta desde su mano	La carta no se juega.
R-013	El usuario dentro de una partida deberá poder anunciar que le queda una única carta	C-038	En una partida, en el turno de un jugador con 2 cartas, con al menos una de ellas jugable, decide anunciar que le queda una carta	Se marca que el jugador ha anunciado correctamente
		C-039	En una partida, en el turno de un jugador con 2 cartas no jugables, decide anunciar que le queda una carta	El anuncio no se realiza.
		C-040	En una partida, en el turno de un jugador con 2 cartas, al menos una de ellas jugable, anuncia que le queda una carta y decide robar una carta	La carta no se roba.
R-014	El usuario dentro de una partida podrá acusar a otros jugadores para cumplir ciertas normas	C-041	En una partida, un jugador, tras jugar una carta se queda con una única carta en su mano, no lo anuncia y otro jugador lo acusa	El jugador acusado debe robar 2 cartas

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
		C-042	En una partida, un jugador con 2 cartas juega una de ellas, no lo anuncia, el turno del siguiente jugador termina y otro jugador acusa al primero de no decir uno	No ocurre nada
		C-043	En una partida, un jugador juega un comodín de robar 4 cartas teniendo otras cartas jugables de otro tipo y otro jugador lo acusa de ello	El acusado roba 4 cartas, y el siguiente jugador en el orden de turnos no tiene que saltarse su turno ni robar las cartas especificadas
		C-044	En una partida, un jugador juega un comodín de robar 4 cartas sin tener otras cartas jugables de otro tipo y otro jugador lo acusa de ello	El jugador acusador roba 6 cartas, y el siguiente jugador en el orden de turnos no tiene que saltarse su turno ni robar las cartas especificadas
R-015	El usuario dentro de una partida deberá poder escoger el color a aplicar al jugar un comodín	C-045	A	A
R-016	El usuario deberá poder anunciar que le queda una sola carta en mano	C-046	A	A

ID de requisito	Descripción	ID de la prueba	Descripción de la prueba	Resultado esperado
R-017	Las reglas de la casa deberán tener efecto si están activadas para la partida	C-047		

5.4– Diseño e implementación

5.4.1. Arquitectura del sistema

Se realizará una arquitectura por capas compuesta por:

- Capa de presentación
- Capa de servidor
- Capa de datos

Capa de datos

Se realizará usando MongoDB para una base de datos NoSQL, debido a que puede acomodar más fácilmente la estructura del juego, comparado con una base de datos relacional.

Esto también resulta en mayor rendimiento, ya que se evitan operaciones de unión de tablas.

Esquema de la base de datos

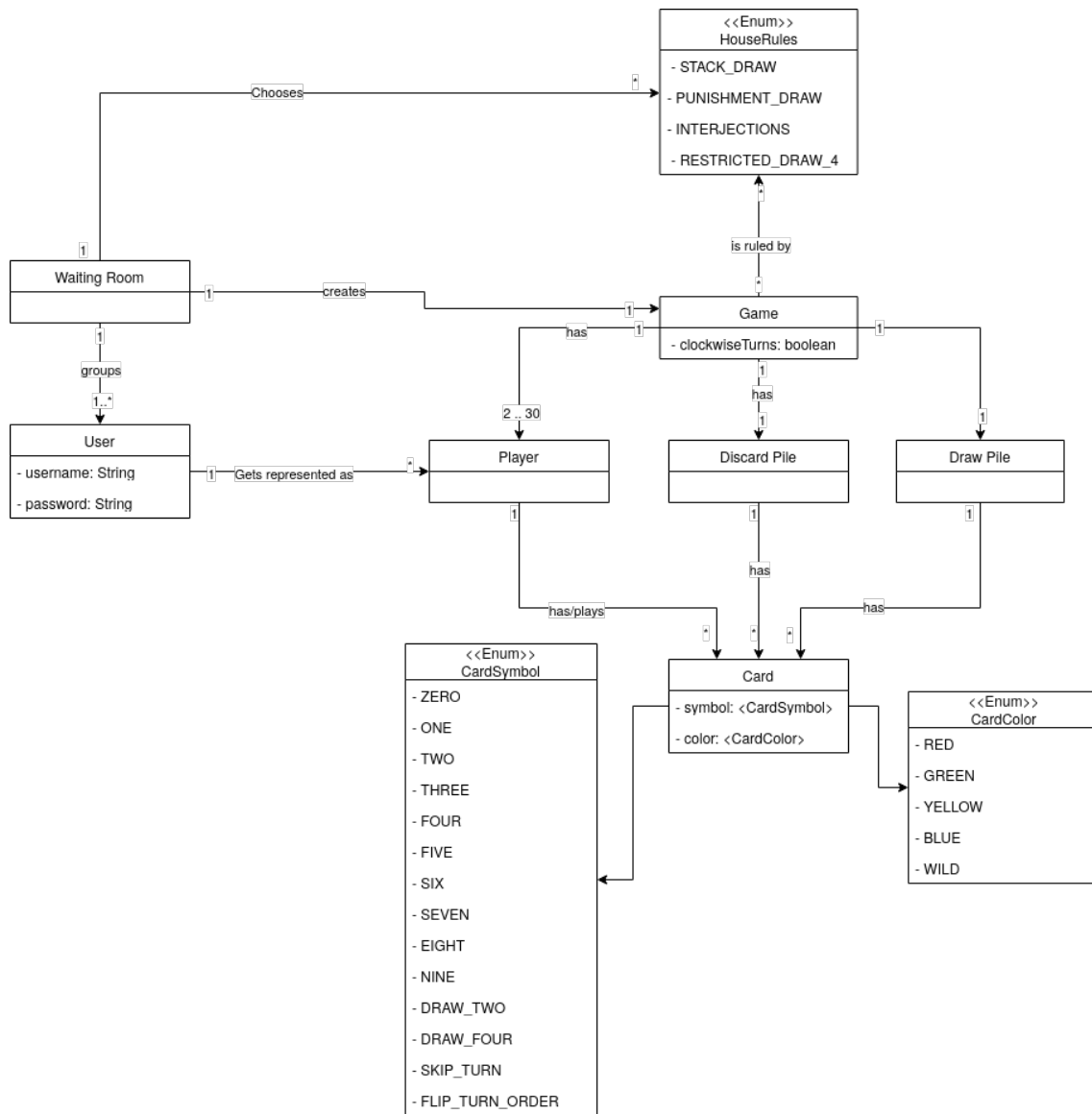


Figura 5.1: Representación UML de la base de datos

Capa de servidor

Se creará en lenguaje JavaScript debido a la familiaridad con el mismo, aunque se añadirá al mismo tiempo TypeScript.

Al mismo tiempo, se incorporará Bun, ya que provee mayor rendimiento y soporte nativo para TypeScript, así como otras funcionalidades como la ejecución de tests.

Como framework, se hará uso de Elysia como framework de Backend, ya que está intencionado para su uso con Bun.

Documentación de la API: La API del servidor se documentará con las especificaciones de OpenAPI para las rutas normales y AsyncAPI para las rutas con WebSockets. La estructura consistirá de las siguientes rutas:

Rutas de la API REST:

- /user

POST: Registra un nuevo usuario

username: Nombre de usuario

password: Contraseña

- /login

POST: Inicia sesión del usuario

username: Nombre de usuario

password: Contraseña

- /room

POST: Crea una sala de espera nueva asociada al usuario actual

Rutas de la API WebSockets:

- Test

Capa de presentación

Se realizará también con JavaScript y Bun, por razones similares a las de la capa de servidor.

Se usará el framework de React debido a su gran cantidad de documentación y popularidad, así como por la experiencia previa que se ha tenido con dicho framework.

Adicionalmente, otras tecnologías que se usarán en este apartado son Vite para utilidades de desarrollo, y Tailwind y la librería de primitivos de Radix.

Tailwind se ha escogido debido a que simplifica el proceso de diseño de estilos, y gracias a los componentes de React se pueden abstraer y reutilizar fácilmente a través de toda la aplicación.

La librería de primitivos de Radix, considerada una librería de componentes “headless”, se ha escogido debido a que provee componentes funcionales sin estilo, con un enfoque en la customización.

Mockups

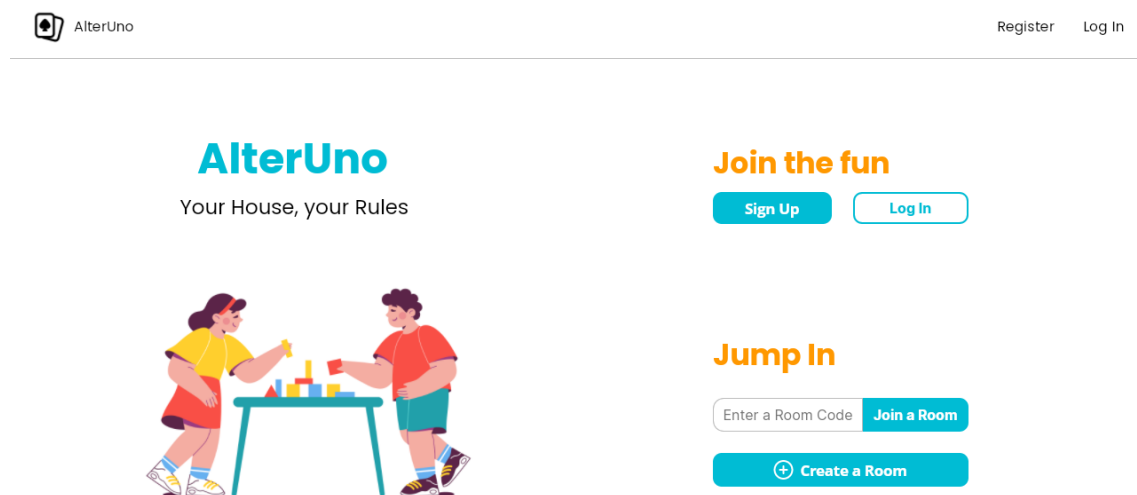


Figura 5.2: Mockup de la pantalla de inicio

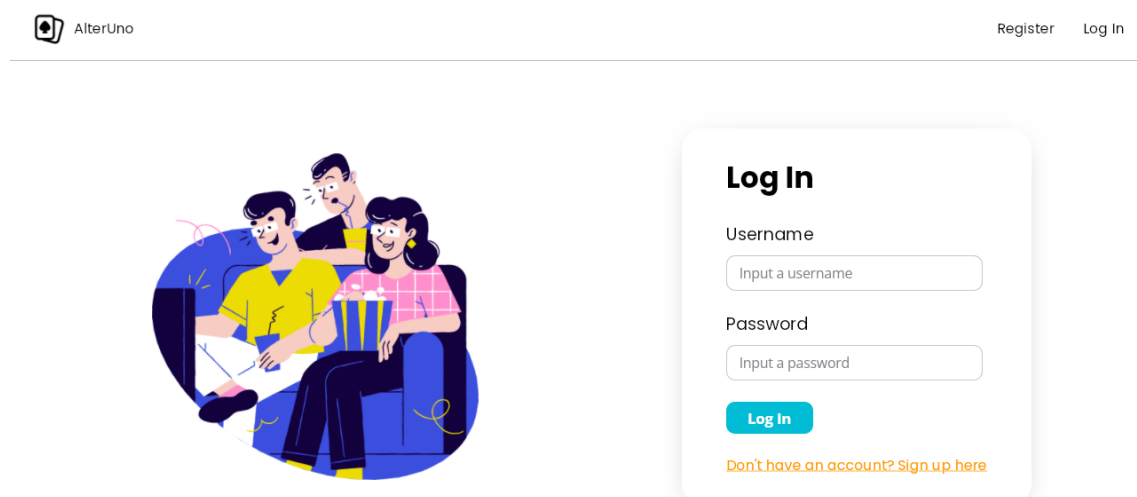


Figura 5.3: Mockup de la pantalla de inicio de sesión

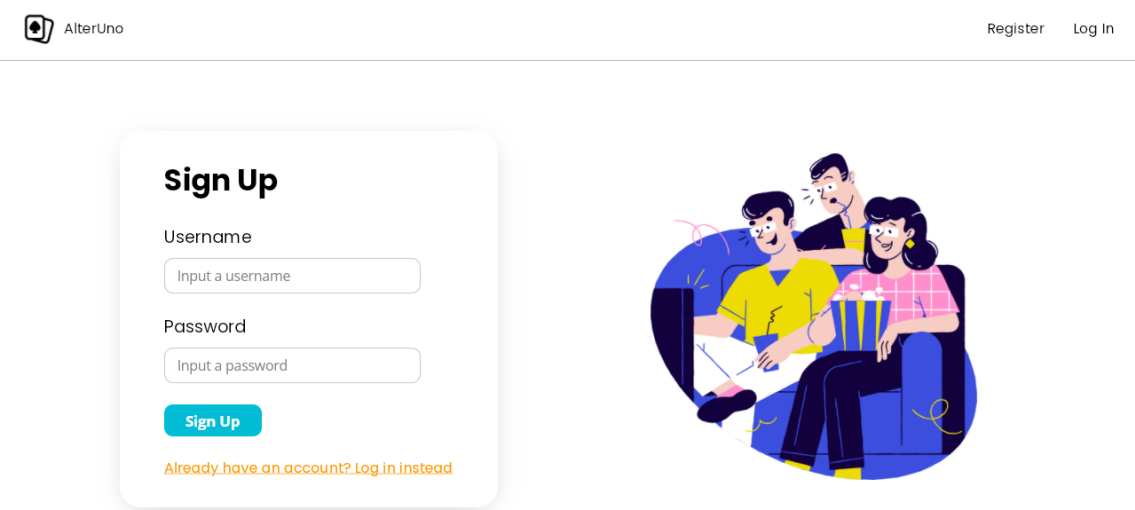


Figura 5.4: Mockup de la pantalla de registro

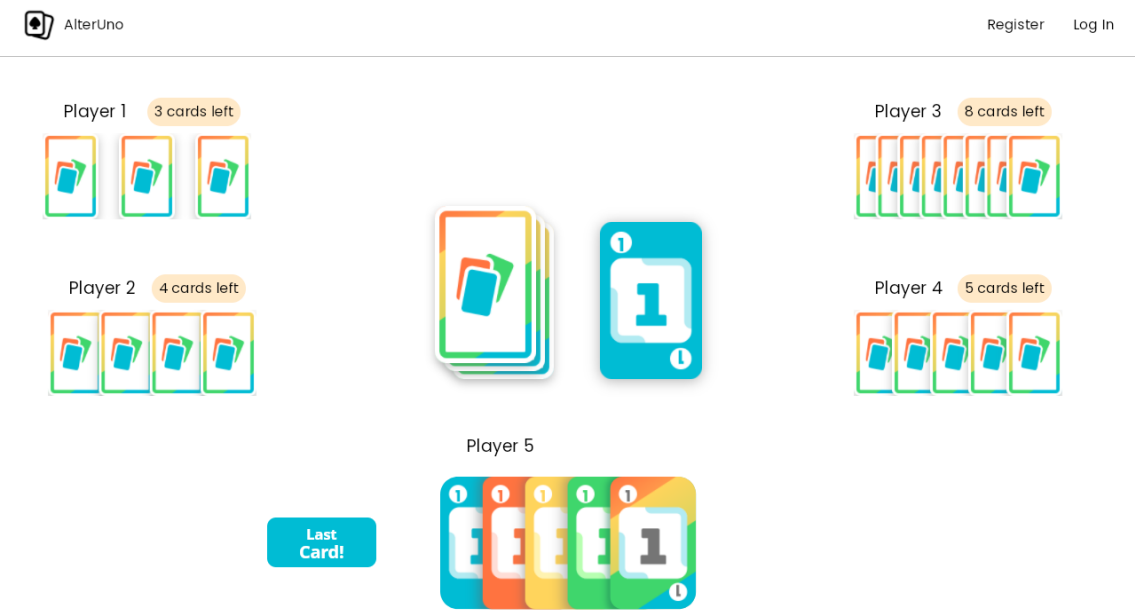


Figura 5.5: Mockup de la pantalla del juego

CAPÍTULO 6

Análisis de antecedentes y aportación realizada

CAPÍTULO 7

Análisis temporal y costes de desarrollo

7.1– Análisis temporal

7.2– Costes de desarrollo

CAPÍTULO 8

Comparación con otras alternativas

CAPÍTULO 9

Pruebas

CAPÍTULO 10

Manual

Apéndices

Referencias

Autores, Varios. *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática*. Fecha de consulta: 24 de Noviembre de 2014, 2014.

Bezoz, Javier. *The titlesec and titletoc packages*. *TexEmplares*, 8:283–298, 2007.

de Sousa, José Martínez. *Ortografía y ortotipografía del español actual*. Trea, 2004.