

SISTEMA WEB DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA PROYECTOS INFORMÁTICOS

Alumno: Pablo Olmedo Dorado
Tutor: Carlos Alberto Rodríguez
Parrales



Tabla de contenido

0 Agradecimientos	11
1 Introducción.....	12
1.1 Objetivos	12
1.2 Organización del Documento	13
2 Plan de Proyecto	14
2.1 Objetivos del proyecto	14
2.2 Organización del proyecto.....	15
2.2.1 Diagrama de organización del proyecto	15
2.2.2 Identificación de los interesados.....	15
2.3 Programa de trabajo.....	16
2.3.1 Plan de tareas.....	16
2.4 Evaluación y planificación de riesgos.....	25
2.5 Planes de gestión auxiliares.....	26
2.5.1 Plan de seguridad	26
2.6 Temas abiertos y decisiones pendientes.....	26
3 Estudio de viabilidad del sistema.....	27
3.1 Estudio de la situación actual	27
3.1.1 REM	27
3.1.1.1 Características	27
3.1.1.2 Carencias	28
3.2 Estudio de alternativas de solución	29
3.2.1 Base de Datos	29
3.2.1.1 Mongo DB	29
3.2.1.1.1 Características	29
3.2.1.2 PostgreSQL.....	30
3.2.1.2.1 Características	30
3.2.2 Back-end.....	30
3.2.2.1 Node.js	30
3.2.2.1.1 Características	30
3.2.2.1.2 Express.js	30

3.2.2.2	Python	31
3.2.2.2.1	Django	31
3.2.3	Front-end	31
3.2.3.1	Angular.....	31
3.2.3.1.1	Características.....	31
3.2.3.2	React.....	32
3.2.3.2.1	Características.....	32
3.3	Valoración de las alternativas de solución	33
3.3.1	Base de datos	33
3.3.2	Back-end.....	34
3.3.3	Front-end	34
3.4	Selección de la solución	34
4	Análisis	35
4.1	Definición del sistema.....	35
4.1.1	Alcance del sistema.....	35
4.1.1.1	Modelo de dominio.....	36
4.1.1.2	Modelos de negocio	37
4.1.2	Entorno tecnológico	39
4.1.3	Estándares y normas	39
4.1.4	Usuarios participantes y finales	40
4.2	Especificación de requisitos	41
4.2.1	Catálogo de requisitos	41
4.2.1.1	Requisitos funcionales	41
4.2.1.2	Requisitos no funcionales	46
4.2.2	Matriz de trazabilidad objetivos-requisitos	49
4.3	Especificación de casos de Uso	50
4.3.1	Identificación y definición de actores	50
4.3.2	Diagrama de casos de uso	51
4.3.3	Especificación de casos de uso.....	52
4.3.4	Matriz de trazabilidad requisitos – casos de uso	69
4.4	Subsistemas de análisis	70
4.4.1	Identificación de subsistemas de análisis	70
4.4.2	Relaciones entre subsistemas de análisis	70

4.4.3	Matriz de trazabilidad subsistemas – casos de uso.....	71
4.5	Análisis de las clases por subsistemas	72
4.5.1	Paquetes de clases de negocio	72
4.5.2	Subsistema SUB-01: Gestor documental	74
4.5.4	Subsistema SUB-02: Usuarios y grupos.....	85
4.6	Interfaces de usuario.....	89
4.6.1	Principios de diseño de la interfaz de usuario	89
4.6.2	Modelo de navegación del sistema.....	90
4.6.3	Subsistema SUB-01	91
4.6.4	Subsistema SUB-02	117
4.6.5	Matriz de trazabilidad interfaz – actores	120
4.7	Comunicación con sistemas externos	121
5	Diseño	122
5.1	Definición del sistema.....	122
5.1.1	Arquitectura del sistema	122
5.1.2	Subsistemas de diseño.....	123
5.1.3	Mecanismos de diseño	123
5.1.3.1	API REST	123
5.1.3.2	SPA cliente.....	124
5.1.4	Requisitos no funcionales y estándares, normas y restricciones del proyecto	126
5.1.6	Requisitos de operación y seguridad.....	127
5.2	Modelo físico de datos	128
5.2.1	Diseño del modelo físico de datos	128
5.2.2	Acceso a los datos.....	157
5.3	Diseño de casos de uso.....	158
5.3.1	Subsistema SUB-01.....	158
5.3.1.1	Diagrama de casos de uso	158
5.3.1.2	Casos de uso reales	159
5.3.2	Subsistema SUB-02.....	174
5.3.2.1	Diagrama de casos de uso	174
5.3.2.2	Casos de uso reales	175
5.4	Diseño de clases.....	182

5.4.1	Subsistema SUB-01.....	182
5.4.1.1	Modelo de clases back-end	182
5.4.1.2	Definición de clases back-end	184
5.4.1.3	Modelo de clases front-end.....	191
5.4.1.4	Definición de clases front-end.....	193
5.4.2	Subsistema SUB-02.....	202
5.4.2.1	Modelo de clases back-end	202
5.4.2.2	Definición de clases back-end	203
5.4.2.3	Modelo de clases front-end.....	207
5.4.2.4	Definición de clases front-end.....	208
5.5	Diseño de interfaces.....	212
5.5.1	Subsistema SUB-01.....	212
5.5.1.1	Navegación	212
5.5.1.2	Descripción de las interfaces	213
5.5.2	Subsistema SUB-02.....	267
5.5.2.1	Navegación	267
5.5.2.2	Descripción de las interfaces	268
5.6	Especificaciones de construcción.....	273
5.6.1	Entorno de construcción	273
5.6.2	Subsistemas de construcción y componentes.....	274
5.6.3	Elaboración de especificaciones de construcción	275
5.6.4	Elaboración de especificaciones del modelo físico de datos.....	275
5.7	Carga inicial de datos o migración	276
5.7.1	Entorno de carga inicial o migración.....	276
5.7.2	Procedimientos de carga inicial o migración.....	276
5.8	Plan de pruebas	277
5.8.1	Entornos de pruebas.....	277
5.8.2	Definición de niveles de prueba.....	277
6	Implementación.....	278
6.1	Entorno de programación.....	278
6.2	Herramientas.....	278
6.2.1	Django Rest Framework (DRF)	278
6.2.2	Django Polymorphic.....	278

6.2.3	Django Ordered Model.....	279
6.2.4	Django REST – FlexFields.....	279
6.2.5	Git	279
6.3	Validación de datos	280
6.4	Control de acceso.....	281
6.4.1	Token JWT.....	281
6.4.2	Protección interfaz de administración	283
6.5	Protección de la información	283
6.5.1	Permisos	283
6.5.2	Protección de urls	284
6.6	Otros aspectos de seguridad	285
6.6.1	Protección contra XSS.....	285
6.6.2	Protección contra CSRF	285
6.6.3	Protección contra inyección SQL.....	286
6.6.4	Protección contra clickjacking.....	286
6.6.5	SSL/HTTPS	286
7	Pruebas	287
8	Conclusiones.....	292
8.1	Conclusiones sobre el TFG realizado.....	292
8.2	Posibles mejoras	292
9	Referencias	293
9.1	Bibliografía	293



Tabla de figuras

FIGURA 1 - EDT	16
FIGURA 2 - CAPTURA DE PANTALLA DE REM 1.2.2.....	28
FIGURA 3 - NoSQL VS RELACIONAL	33
FIGURA 4 - MODELO DE DOMINIO	36
FIGURA 5 - MODELO DE NEGOCIO DEL GESTOR DOCUMENTAL	37
FIGURA 6 - MODELO DE NEGOCIO DE MÓDULO DE GRUPOS	38
FIGURA 7 - ACTORES	50
FIGURA 8 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO	51
FIGURA 9 - SUBSISTEMAS.....	70
FIGURA 10 - DIAGRAMA DE CLASES DE NEGOCIO.....	73
FIGURA 11 - DIAGRAMA SIMPLIFICADO DE CLASES DE NEGOCIO SUB-01	74
FIGURA 12 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-04	78
FIGURA 13 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-05	79
FIGURA 14 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-06	79
FIGURA 15 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-07	80
FIGURA 16 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-08	80
FIGURA 17 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-09	81
FIGURA 18 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-10	81
FIGURA 19 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-11	82
FIGURA 20 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-12	82
FIGURA 21 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-13	83
FIGURA 22 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-15	83
FIGURA 23 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-16	84
FIGURA 24 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-17	84
FIGURA 25 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-23	84
FIGURA 26 - DIAGRAMA DE CLASES DE NEGOCIO DE SUB-02	85
FIGURA 27 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-01	86
FIGURA 28 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-02	86
FIGURA 29 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-03	87
FIGURA 30 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-18	87
FIGURA 31 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-19	87
FIGURA 32 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-20	88
FIGURA 33 - DIAGRAMA DE SECUENCIA CU-21	88
FIGURA 34 - MODELO DE NAVEGACIÓN DEL SISTEMA.....	90
FIGURA 35 – DIAGRAMA DE COMUNICACIÓN CON SISTEMAS EXTERNOS	121
FIGURA 36 - ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	122
FIGURA 37 - DIAGRAMA DE SUBSISTEMAS DE DISEÑO	123
FIGURA 38 - ESTRUCTURA DE UNA APLICACIÓN DJANGO	123
FIGURA 39 - ESTRUCTURA DE UN COMPONENTE EN ANGULAR	124
FIGURA 40 - DIAGRAMA DE TABLAS	128
FIGURA 41 - DIAGRAMA DE DESPLIEGUE DE BASE DE DATOS.....	157
FIGURA 42 - DIAGRAMA CASOS USO SUB-01	158
FIGURA 43 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-04	159
FIGURA 44 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-05	160
FIGURA 45 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-06	161
FIGURA 46 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-07	162

FIGURA 47 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-08	163
FIGURA 48 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-09	164
FIGURA 49 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-10	165
FIGURA 50 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-11	166
FIGURA 51 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-12	167
FIGURA 52 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-13	168
FIGURA 53 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-14	169
FIGURA 54 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-15	170
FIGURA 55 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-16	171
FIGURA 56 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-17	172
FIGURA 57 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-23	173
FIGURA 58 - DIAGRAMA CASOS USO SUB-02	174
FIGURA 59 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-01	175
FIGURA 60 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-02	176
FIGURA 61 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-03	177
FIGURA 62 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-18	178
FIGURA 63 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-19	179
FIGURA 64 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-20	180
FIGURA 65 - DIAGRAMA ROBUSTEZ CU-21	181
FIGURA 66 - DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO BACK-END SUB-01 (SIMPLIFICADO)	183
FIGURA 67 - DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO DE FRONT-END SUB-01 (SIMPLIFICADO)	192
FIGURA 68 - DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO DE BACK-END SUB-02	202
FIGURA 69 - DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO DE FRONT-END SUB-02	207
FIGURA 70 - NAVEGACION SUB-01	212
FIGURA 71 - DISEÑO IU-0005	213
FIGURA 72 - DISEÑO IU-0006	214
FIGURA 73 - DISEÑO IU-0007	215
FIGURA 74 - DISEÑO IU-0010	217
FIGURA 75 - DISEÑO IU-0011	218
FIGURA 76 - DISEÑO IU-0012 (PESTAÑA GENERAL)	219
FIGURA 77 - DISEÑO IU-0012 (PESTAÑA COMENTARIOS)	219
FIGURA 78 - DISEÑO IU-0012 (PESTAÑA SECCIÓN)	220
FIGURA 79 - DISEÑO IU-0013 (PESTAÑA DETALLE)	221
FIGURA 80 - DISEÑO IU-0013 (PESTAÑA RASTREABILIDAD)	221
FIGURA 81 - DISEÑO IU-0014 (PESTAÑA DETALLE)	223
FIGURA 82 - DISEÑO IU-0015 (PESTAÑA DETALLE)	224
FIGURA 83 - DISEÑO IU-0016 (PESTAÑA DETALLE)	225
FIGURA 84 - DISEÑO IU-0017 (PESTAÑA DETALLE)	226
FIGURA 85 - DISEÑO IU-0019 (PESTAÑA DESCRIPCIÓN)	227
FIGURA 86 - DISEÑO IU-0018 (PESTAÑA DETALLE)	228
FIGURA 87 - DISEÑO IU-0018 (PESTAÑA PRIORIDAD)	228
FIGURA 88 - DISEÑO IU-0020 (PESTAÑA DETALLE)	230
FIGURA 89 - DISEÑO IU-0022 (PESTAÑA DETALLE)	232
FIGURA 90 - DISEÑO IU-0021 (PESTAÑA DETALLE)	234
FIGURA 91 - DISEÑO IU-0021 (PESTAÑA PRE/POST)	234
FIGURA 92 - DISEÑO IU-0023 (PESTAÑA DETALLE)	236
FIGURA 93 - DISEÑO IU-0024 (PESTAÑA DETALLE)	237
FIGURA 94 - DISEÑO IU-0024 (PESTAÑA DESCRIPCIÓN)	237
FIGURA 95 - DISEÑO IU-0025 (PESTAÑA DETALLE)	239

FIGURA 96 - DISEÑO IU-0025 (PESTAÑA DESCRIPCIÓN)	239
FIGURA 97 - DISEÑO IU-0026 (PESTAÑA DETALLE).....	241
FIGURA 98 - DISEÑO IU-0026 (PESTAÑA DESCRIPCIÓN)	241
FIGURA 99 - DISEÑO IU-0027 (PESTAÑA TIPO DEL RESULTADO)	243
FIGURA 100 - DISEÑO IU-0027 (PESTAÑA DESCRIPCIÓN)	243
FIGURA 101 - DISEÑO IU-0028 (PESTAÑA DESCRIPCION)	245
FIGURA 102 - DISEÑO IU-0028 (PESTAÑA SOLUCIÓN)	245
FIGURA 103 - DISEÑO IU-0028 (PESTAÑA PRIORIDAD)	246
FIGURA 104 - DISEÑO IU-0028 (PESTAÑA IMPACTO).....	246
FIGURA 105 - DISEÑO IU-0029 (PESTAÑA DESCRIPCIÓN)	248
FIGURA 106 - DISEÑO IU-0030 (PESTAÑA ANÁLISIS).....	249
FIGURA 107 - DISEÑO IU-0031 (PESTAÑA DESCRIPCIÓN)	250
FIGURA 108 - DISEÑO IU-0032 (PESTAÑA CONDICIÓN)	251
FIGURA 109 - DISEÑO IU-0032 (PESTAÑA ACCIÓN)	251
FIGURA 110 - DISEÑO IU-0033 (PESTAÑA CONDICIÓN/TERMINACIÓN)	253
FIGURA 111 - DISEÑO IU-0033 (PESTAÑA ACCIÓN)	253
FIGURA 112 - DISEÑO IU-0034 (PESTAÑA GENERAL).....	255
FIGURA 113 - DISEÑO IU-0034 (PESTAÑA DETALLE).....	255
FIGURA 114 - DISEÑO IU-0034 (PESTAÑA DESCRIPCION)	256
FIGURA 115 - DISEÑO IU-0035 (PESTAÑA GENERAL).....	257
FIGURA 116 - DISEÑO IU-0035 (PESTAÑA DETALLE).....	257
FIGURA 117 - DISEÑO IU-0035 (PESTAÑA DESCRIPCIÓN)	258
FIGURA 118 - DISEÑO IU-0036 (PESTAÑA GENERAL).....	259
FIGURA 119 - DISEÑO IU-0036 (PESTAÑA EXPRESIÓN).....	259
FIGURA 120 - DISEÑO IU-0037 (PESTAÑA GENERAL).....	260
FIGURA 121 - DISEÑO IU-0037 (PESTAÑA DETALLE).....	261
FIGURA 122 - DISEÑO IU-0037 (PESTAÑA DESCRIPCION)	261
FIGURA 123 - DISEÑO IU-0038 (PESTAÑA GENERAL).....	262
FIGURA 124 - DISEÑO IU-0038 (PESTAÑA DESCRIPCION)	263
FIGURA 125 - DISEÑO IU-0039 (PESTAÑA GENERAL).....	264
FIGURA 126 - DISEÑO IU-0039 (PESTAÑA CONDICIÓN)	264
FIGURA 127 - DISEÑO IU-0040 (PESTAÑA GENERAL).....	265
FIGURA 128 - DISEÑO IU-0040 (PESTAÑA DESCRIPCION)	266
FIGURA 129 - NAVEGACION SUB-02	267
FIGURA 130 - DISEÑO IU-0001	268
FIGURA 131 - DISEÑO IU-0002	269
FIGURA 132- DISEÑO IU-0003	270
FIGURA 133 - DISEÑO IU-0004	270
FIGURA 134 - DISEÑO IU-0008	271
FIGURA 135 - DISEÑO IU-0041	272
FIGURA 136 - ENTORNO DE CONSTRUCCIÓN.....	273
FIGURA 137 - DASHBOARD DEL PROYECTO EN BITBUCKET	280
FIGURA 138 - EJEMPLO FUNCIÓN VALIDATE	280
FIGURA 139 - EJEMPLO DE CREACIÓN DE FORMULARIO REACTIVO.....	281
FIGURA 140 - FORMAS DE AUTENTICACIÓN BACK-END	281
FIGURA 141 - CONFIGURACIÓN DE JWT EN SETTINGS.PY	282
FIGURA 142 - JWT PAYLOAD PERSONALIZADO	282
FIGURA 143 - IMPLEMENTACIÓN MÉTODO LOGIN	282
FIGURA 144 - CONFIGURACION DJANGO-AXES.....	283

FIGURA 145 - PERMISOS API DOCUMENTOS.....	284
FIGURA 146 - PROTECCIÓN RUTAS SECCIÓN PROYECTOS.....	284
FIGURA 147 - IMPLEMENTACIÓN DE AUTHGUARD.....	285

0 Agradecimientos

Mi andadura en el grado llega a su fin tras ¡6 años! (cómo pasa el tiempo...) con este TFG. Durante su elaboración he incordiado a mucha gente, a las cuales quiero mencionar y dedicarles este espacio:

- **Paco & Clemen** (aka mamá y papá). Me han aguantado lo más grande y se han deslomado por hacerme fácil mi proceso de independización (que ha coincidido con la etapa final de este proyecto). Si me ponen buena nota será gracias a vosotros =)
- **Sonia**. Todo esto ha coincidido con la época en la que más has necesitado de mí. Siento mucho no haber podido dedicarte todo el tiempo que mereces. Gracias por entenderlo y apoyarme.
- **Equipo DeMaT**. Son ellos quienes me han escuchado despotricar a diario y se han tragado todas mis historias para no dormir, aun cuando a ninguno les interesaba en absoluto. Por ello, gracias. Mención especial a **Pedro Fernández**, conocedor de la herramienta REM y crack de Django, que me ha solucionado cada vez que le he calentado la cabeza. Te debo un mollete.
- **Amigos** en general. Perdonadme. Por cada vez que he declinado una proposición de salir de fiesta al lamento de “no puedo, estoy liado con el proyecto”. No volverá a ocurrir (¿o sí?).

1 Introducción

1.1 Objetivos

En ingeniería del Software, la **ingeniería de Requisitos** es el subconjunto de tareas del proceso de desarrollo de sistemas software relacionadas con la determinación de las necesidades o de las condiciones a satisfacer por el mismo. Los requisitos resultantes deben ser medibles, comprobables, sin ambigüedades o contradicciones, etc.

Las tareas o actividades de las que se compone son:

- **Extracción:** Fase inicial en la que se engloban las actividades involucradas en el descubrimiento de los requisitos del sistema.
- **Análisis:** Se produce sobre los requisitos arrojados por la fase anterior. En ella se produce su lectura, conceptualización, investigación, intercambio de ideas, identificación de problemas, alternativas y soluciones.
- **Especificación:** Documentación de los requisitos acordados con el cliente. Puede realizarse paralelamente a la fase de análisis.
- **Validación:** Fase final cuyo objetivo es verificar todos los requisitos que aparecen en el documento especificado para asegurarse que representan una descripción aceptable del sistema que se debe implementar.

En este contexto, se crea la necesidad de disponer de herramientas especializadas, y es ahí donde entra en juego este proyecto, en el cual se propone el desarrollo de una herramienta **CARE** (Computer-Aided Requirements Engineering) que preste apoyo y facilite el proceso de ingeniería de requisitos.

1.2 Organización del Documento

A fin de seguir los estándares y facilitar la lectura, búsqueda y corrección del documento, éste se ceñirá en la medida de lo posible a las especificaciones dictadas por la Escuela Politécnica Superior en el documento “GUÍA TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN” del curso 2014-2015.

2 Plan de Proyecto

2.1 Objetivos del proyecto

El objetivo global del proyecto es el desarrollo de una herramienta **CARE** en formato web que aumente la productividad en el proceso de ingeniería de requisitos y permita el trabajo colaborativo.

Para llevarlo a cabo, se han identificado los siguientes objetivos de alto nivel:

OBJ–001	Gestor documental de proyectos informáticos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Descripción	El sistema permitirá la creación, visualización y edición de documentos gracias a un completo editor en el que se definirán cada uno de los diferentes tipos de objetos que los componen y las relaciones entre éstos. Será posible, además, gestionar los proyectos a los que pertenecerán dichos documentos.
Importancia	Alta
Estado	Aprobado

OBJ–002	Gestión de usuarios y grupos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Descripción	El sistema deberá permitir la gestión de todos los aspectos relativos a los usuarios de la misma. Se permitirá además la creación de grupos, en los cuales será posible compartir proyectos generados en la aplicación. Los grupos contarán con 2 tipos de roles, administradores y usuarios, que tendrán diferentes permisos sobre los proyectos compartidos.
Importancia	Alta
Estado	Aprobado

OBJ–003	Panel de administración del sistema
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo
Fuentes	Pablo Olmedo
Descripción	El sistema deberá contar con un panel de administración que permita a los administradores gestionar toda la información del mismo mediante operaciones CRUD en todas y cada una de las tablas de base de datos.
Importancia	Media
Estado	Aprobado

2.2 Organización del proyecto

2.2.1 Diagrama de organización del proyecto

Debido a la poca entidad del proyecto, no es necesaria la realización de esquema de organización. Sólo intervienen 2 personas en su desarrollo:

- **Carlos Alberto Rodríguez Parrales.** Tutor del TFG. Define el alcance del proyecto, supervisa el proceso completo de desarrollo y documentación y realiza tareas administrativas necesarias para la correcta entrega de este TFG.
- **Pablo Olmedo Dorado.** Analista programador. Realiza el análisis, el diseño, la implementación y la documentación.

2.2.2 Identificación de los interesados

Se pueden considerar como interesados a todos los potenciales usuarios del sistema en caso de que éste se pusiese en producción o aquellos desarrolladores que decidan basarse en él una vez éste sea publicado en un repositorio público open source.

2.3 Programa de trabajo

2.3.1 Plan de tareas

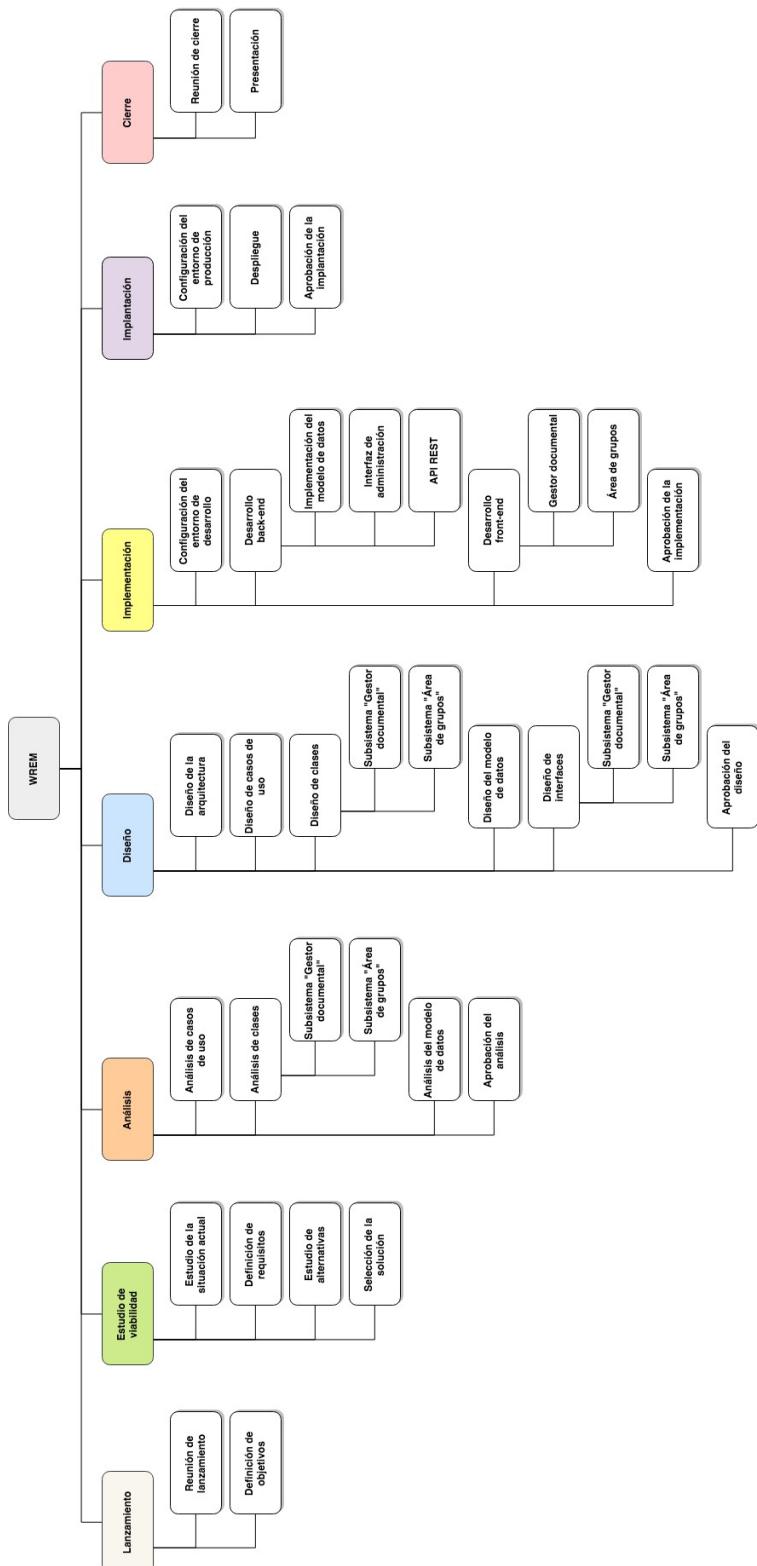


Figura 1 - EDT

 UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE SEVILLA	Memoria – SISTEMA WEB DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA PROYECTOS INFORMÁTICOS	Página 16 de 293
--	--	------------------

Código	Nombre	Responsables
1.1	Reunión de lanzamiento	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
Primera reunión para la puesta en marcha del proyecto. Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Presentación formal del proyecto. • Definición del alcance del proyecto. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
1.2	Definición de objetivos	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
Definición de los objetivos de alto nivel del proyecto.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
2.1	Estudio de la situación actual	Pablo Olmedo
Descripción		
Valoración del estado actual de los sistemas de información existentes:		
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción y contexto del sistema. • Estimación de eficiencia del sistema. • Identificación de problemas del sistema. • Identificación de mejoras propuestas. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
2.2	Definición de requisitos	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
Definición del catálogo de requisitos del sistema:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de requisitos funcionales. • Identificación de requisitos no funcionales. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
2.3	Estudio de alternativas	Pablo Olmedo
Descripción		
Este estudio engloba:		
<ul style="list-style-type: none"> • Proposición de alternativas que respondan satisfactoriamente a los requisitos. • Valoración de las propuestas anteriores considerando el impacto, los beneficios, los costes y los riesgos. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
2.4	Selección de la solución	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
Presentación de las distintas alternativas resultantes de la actividad anterior y debate sobre ventajas e inconvenientes de cada una para seleccionar la más adecuada.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
3.1	Análisis de casos de uso	Pablo Olmedo
Descripción		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los diferentes casos de uso a partir de los objetivos de alto nivel del sistema. • Diagrama de casos de uso. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
3.2.1	Análisis de clases del subsistema SUB01: Gestor Documental	Pablo Olmedo
Descripción		
Definición de las clases:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de responsabilidades y atributos de las clases. • Asociaciones y agregaciones. • Definición de las generalizaciones en las clases. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
3.2.2	Análisis de clases del subsistema SUB02: Área de Grupos	Pablo Olmedo
Descripción		
Definición de las clases:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de responsabilidades y atributos de las clases. • Asociaciones y agregaciones. • Definición de las generalizaciones en las clases. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
3.3	Análisis del modelo de datos	Pablo Olmedo
Descripción		
Modelo Entidad/Relación para representar las entidades relevantes, interrelaciones y propiedades.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
3.4	Aprobación del análisis	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
Reunión de control para revisar y aprobar toda la documentación referente al análisis del proyecto.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
4.1	Diseño de la arquitectura	Pablo Olmedo
Descripción		
Definición de la arquitectura general del sistema:		
<ul style="list-style-type: none"> • Especificación de partes físicas del sistema. • Especificación de partes lógicas del sistema. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
4.2	Diseño de casos de uso	Pablo Olmedo
Descripción		
Definición del comportamiento de cada caso de uso:		
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y desglose de casos de uso. • Identificación de actores. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
4.3.1	Diseño de clases del subsistema SUB01: Gestor Documental	Pablo Olmedo
Descripción		
Definición de atributos, operaciones, métodos y relaciones entre clases.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
4.3.2	Diseño de clases del subsistema SUB02: Área de Grupos	Pablo Olmedo
Descripción		
Definición de atributos, operaciones, métodos y relaciones entre clases.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
4.4	Diseño del modelo de datos	Pablo Olmedo
Descripción		
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo relacional de base de datos. • Definición de tablas. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
4.5.1	Diseño de interfaces del subsistema SUB01: Gestor Documental	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de navegación. • Definición de interfaces. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
4.5.2	Diseño de interfaces del subsistema SUB02: Área de Grupos	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de navegación. • Definición de interfaces. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
4.6	Aprobación del diseño	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
Reunión de control para revisar y aprobar toda la documentación referente al diseño del proyecto.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
5.1	Configuración del entorno de desarrollo	Pablo Olmedo
Descripción		
Tareas de configuración del entorno de desarrollo local:		
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación IDE. • Instalación de paquetes necesarios. • Configuración de la base de datos local. • Configuración inicial del sistema de control de versiones. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
5.2.1	Implementación del modelo de datos	Pablo Olmedo
Descripción		
Implementación de clases que generarán la estructura de base de datos correspondiente a la tarea 4.4.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
5.2.2	Desarrollo de la interfaz de administración	Pablo Olmedo

Descripción

Implementación de la interfaz de administración.

Observaciones

N/A

Código	Nombre	Responsables
5.2.3	Desarrollo de la API REST	Pablo Olmedo

Descripción

Implementación de la API REST que será consumida desde la aplicación cliente.

Observaciones

N/A

Código	Nombre	Responsables
5.3.1	Desarrollo del Gestor documental	Pablo Olmedo

Descripción

Implementación del editor de documentos.

Observaciones

N/A

Código	Nombre	Responsables
5.3.2	Desarrollo del Área de grupos	Pablo Olmedo

Descripción

Implementación del área de grupos.

Observaciones

N/A

Código	Nombre	Responsables
5.4	Aprobación de la implementación	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo

Descripción

Reunión de control para revisar y aprobar toda la implementación del sistema.

Observaciones

N/A

Código	Nombre	Responsables
6.1	Configuración del entorno de producción	Pablo Olmedo
Descripción		
Tareas de configuración del entorno de producción (VPS):		
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de paquetes necesarios. • Instalación y configuración de la base de datos de producción. • Instalación y configuración de servidores de aplicaciones. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
6.2	Despliegue	Pablo Olmedo
Descripción		
Despliegue del sistema en el servidor de producción:		
<ul style="list-style-type: none"> • Descarga de la versión más reciente del código. • Carga inicial de datos. • Puesta en marcha. 		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
6.3	Aprobación de la implantación	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
Reunión de control para revisar y aprobar la implantación del sistema.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
7.1	Reunión de cierre	Carlos Alberto Rodríguez Parrales Pablo Olmedo
Descripción		
Reunión para tratar el cierre del proyecto.		
Observaciones		
N/A		

Código	Nombre	Responsables
7.2	Presentación	Pablo Olmedo
Descripción		
Presentación final del proyecto.		
Observaciones		
N/A		

2.4 Evaluación y planificación de riesgos

En este apartado se evaluarán los posibles riesgos que se puedan materializar durante la ejecución del proyecto y sus planes de contingencia para evitar o minimizar su impacto.

Se muestran en la siguiente tabla:

Origen del Riesgo	ID	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Severidad	Plan de Contingencia / Acciones Propuestas	Prioridad
Aspectos de la gestión del proyecto	R01	Las tecnologías seleccionadas no son adecuadas para el objetivo del proyecto.	Baja	Alta	Buena planificación inicial / Replanificación de la arquitectura y la implementación	Inmediata
	R02	El alcance definido para el proyecto es demasiado grande	Media	Alta	Dedicar tiempo a la definición del alcance / Renegociar alcance o cambio de convocatoria de entrega.	Alta
	R03	Retrasos por inexperiencia del desarrollador con las tecnologías seleccionadas.	Media	Media	Adquisición de competencias mediante lectura de documentación técnica / Cambio de convocatoria de entrega.	Alta
Aspectos externos al proyecto	R04	Retrasos por pérdida, robo o accidente con el equipo de desarrollo	Baja	Alta	Uso de repositorio control de versiones en la nube / Continuar el desarrollo en otro equipo	Inmediata
	R05	El VPS proporcionado por la EPS no es renovado	Media	Baja	Comunicación con la EPS para notificar de la próxima caducidad del servicio / Realizar presentación en local	Moderada
Aspectos de Seguridad	R06	Robo de datos por fallo de seguridad	Media	Alta	Implementar todas las medidas de seguridad disponibles en las tecnologías seleccionadas	Inmediata

2.5 Planes de gestión auxiliares

2.5.1 Plan de seguridad

Debido a que el sistema gestionará información de proyectos informáticos que puede ser sensible, es necesario implementar todas las medidas de seguridad posibles en los servidores donde se despliegue la aplicación, realizar **backups** periódicos y garantizar que el acceso a los datos es legítimo mediante un robusto sistema de **permisos**.

Todos estos aspectos serán desarrollados a lo largo de los apartados correspondientes de esta memoria.

2.6 Temas abiertos y decisiones pendientes

Queda por determinar si la aplicación se considera adecuada para ser puesta en producción por parte de la EPS y con qué tipo de **licencia open source** será liberado el código tras la exposición final.

3 Estudio de viabilidad del sistema

3.1 Estudio de la situación actual

3.1.1 REM

REM (REquirements Management) es una herramienta gratuita de **Gestión de Requisitos** desarrollada por Amador Durán Toro. Su última versión (1.2.2) data de noviembre de 2004 y cuenta con casi 30000 descargas. Es usada cada año por multitud de alumnos del departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Sevilla.

La metodología con la que trabaja REM está definida en la Tesis Doctoral "*Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información*" (Toro, 2000).

3.1.1.1 Características

- **Aplicación de escritorio para Windows.**
- Hace uso de XML y XSLT para estructurar los documentos.
- Genera los documentos en HTML.
- Almacenamiento en una **base de datos relacional de Microsoft Access**.
- Disponible en castellano, inglés y alemán.
- Interfaz MDI (interfaz de múltiples documentos) con soporte para menús contextuales, drag & drop y presentación de objetos en estructura de árbol.
- Produce ficheros .rem.
- Plantillas y estilos personalizables.
- Soporte para 21 tipos de objetos diferentes.

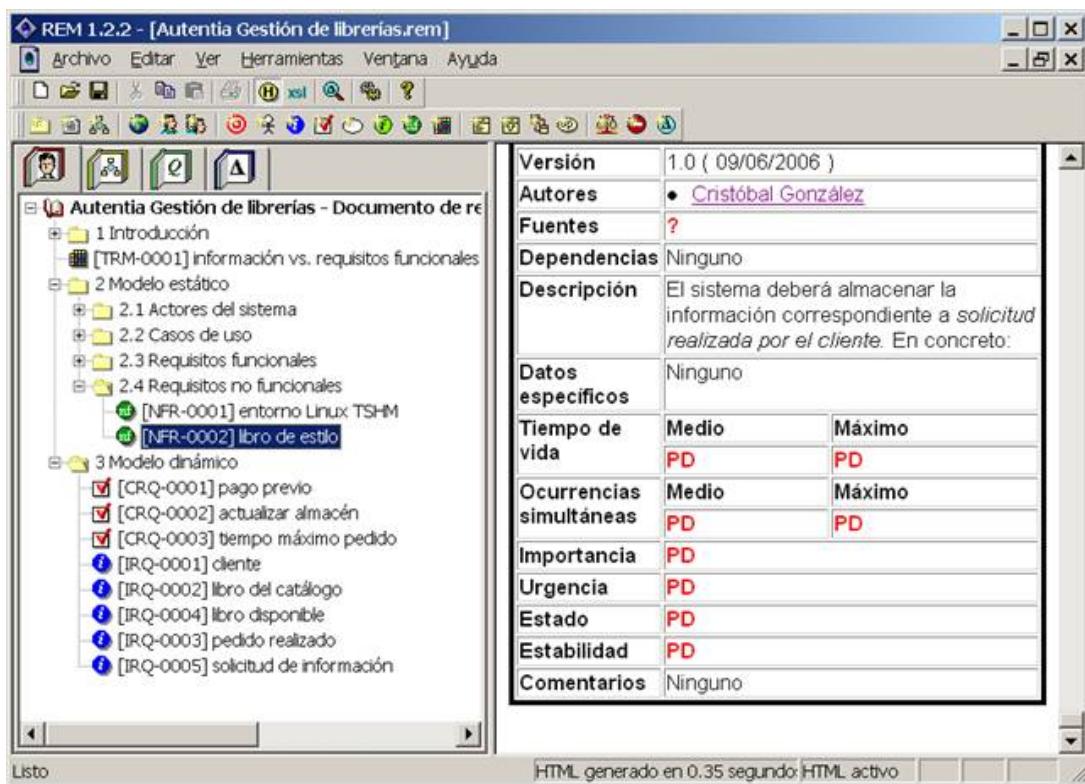


Figura 2 - Captura de pantalla de REM 1.2.2

3.1.1.2 Carentias

A día de hoy, 13 años después, si bien REM continúa siendo una aplicación excelente, cuenta con algunas carencias que se pretenden sean solventadas con el desarrollo del nuevo sistema:

- Sólo disponible para Windows: En la actualidad, debido al gran abanico de sistemas operativos disponibles (Windows, Mac Os, Linux, Android, iOS, etc.) optar sólo por uno de ellos significa cerrar la puerta a miles de potenciales usuarios.
- Trabajo en local: En un mundo cada vez más conectado, resulta casi impensable trabajar con una aplicación que no se beneficie de internet y no permita colaboración entre sus usuarios.

3.2 Estudio de alternativas de solución

Para la acometer la selección de tecnologías que se usarán para desarrollar el sistema, se ha dividido el mismo en **tres pilares** claramente separados entre sí. Se discutirán las alternativas en cada apartado y finalmente, en el apartado siguiente, se elegirá el conjunto de tecnologías que mejor satisfaga las necesidades del proyecto.

	Opción 1	Opción 2
Base de datos	Mongo DB	PostgreSQL
Tecnología back-end	Node JS (Express)	Python (Django)

	Opción 1	Opción 2
Tecnología front-end	Angular	React

3.2.1 Base de Datos

3.2.1.1 Mongo DB

Sistema de base de datos **NoSQL** open source **orientado a documentos**. Almacena los datos en estructuras **JSON** (BSON) con **esquema dinámico**.

3.2.1.1.1 Características

- Consultas Ad Hoc: Búsqueda por campos, rangos y expresiones regulares.
- Indexación: Soporta índices similares a los de las bases de datos relacionales.
- Replicación.
- Fragmentación/balanceo de carga: Escala horizontalmente usando “shard”.
- Almacenamiento de archivos: Puede funcionar como sistema de archivos gracias a GridFS para potenciar las funciones de balanceo de carga y replicación.
- Agregación: Permite operaciones tipo “GROUP BY”.
- Ejecución de consultas en Javascript.

3.2.1.2 PostgreSQL

Sistema gestor de bases de datos relacionales open source **orientado a objetos**.

3.2.1.2.1 Características

- Alta concurrencia: Gracias a MVCC permite que se acceda a una tabla que está siendo escrita, sin bloqueos.
- Enorme variedad de tipos nativos: Texto de largo ilimitado, figuras geométricas, direcciones IP, arrays, etc.
- Claves ajenas.
- Triggers.
- Vistas.
- Integridad transaccional y referencial.
- Herencia de tablas.
- Funciones (C, C++, Java, PHP, Python, Ruby y PL/SQL entre otros).
- Transacciones.

3.2.2 Back-end

3.2.2.1 Node.js

Node.js es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma para la capa servidor, open source, basado en **ECMAScript** (Javascript), **asíncrono** y **orientado a eventos**.

3.2.2.1.1 Características

- Concurrencia: Funciona con un único hilo de ejecución, con entradas y salidas asíncronas que pueden ejecutarse concurrentemente en un número de hasta cientos de miles sin costes de cambios de contexto.
- Motor V8 de Javascript.
- Módulos instalables gracias al gestor de paquetes npm.
- Desarrollo homogéneo cliente-servidor: permite desarrollar en un entorno JavaScript unificado (como el stack MEAN).
- Lazo de eventos: El lazo de manejo de eventos de Node se activa al final de cada ejecución de una función de callback y termina cuando no quedan eventos por atender.

3.2.2.1.2 Express.js

El framework web estándar de node.js es Express. Escrito en JavaScript, open source, muy ligero y con soporte para multitud de plugins. Ampliamente usado en el desarrollo de aplicaciones web y API's.

3.2.2.2 Python

Lenguaje de programación interpretado **multiparadigma** y multiplataforma con **tipado dinámico**.

3.2.2.2.1 Django

Framework de desarrollo web open source escrito en Python. Utiliza el patrón de diseño MTV (Model – Template – View), una variante del MVC clásico.

3.2.2.2.1.1 Características de Django

- ORM integrado.
- Multitud de apps “enchufables” de terceros.
- API de BD robusta, que permite abstracción completa gracias a las “migraciones”.
- Sistema de vistas que ahorra lógica en tareas comunes.
- Sistema extensible de plantillas basado en etiquetas (con herencia).
- Despachador de urls con expresiones regulares.
- Múltiples middlewares por defecto (caché, compresión, CSRF, sesiones) y posibilidad de desarrollar nuevos.
- Soporte para internacionalización.
- Área de administración con gestión completa de permisos y operaciones CRUD para tablas.

3.2.3 Front-end

3.2.3.1 Angular

Plataforma open source para la creación de aplicaciones web SPA complejas basadas en **componentes**.

3.2.3.1.1 Características

- Jerarquía de componentes como arquitectura principal.
- Diseño modular, con un núcleo muy rápido.
- Sólo soportado por navegadores modernos.
- Uso de TypeScript, un superset de ECMAScript 6 que permite programación orientada a objetos basada en clases y cuenta con tipado estático.
- Inyección de dependencias.
- Carga dinámica.
- Compilación asíncrona de plantillas.
- Enrutamiento simple.
- Programación reactiva con RxJS.
- Angular CLI: Herramientas para línea de comandos que permiten la creación rápida de componentes y test. Incluye servidor de desarrollo y herramientas de despliegue.

3.2.3.2 React

Librería Javascript open source para la creación de interfaces de usuario basadas en **componentes** en aplicaciones SPA.

3.2.3.2.1 Características

- Flujo de datos unidireccional: Las propiedades son pasadas al renderizador de un componente en su etiqueta HTML. El componente no puede modificar directamente las propiedades que se le pasan, aunque si puede hacer uso de callbacks.
- Virtual DOM: Copia del DOM que React mantiene en memoria y que le permite conocer qué partes del mismo han cambiado. Una vez detecta cambios, determina cómo actualizar el DOM de manera eficiente.
- JSX: Lenguaje en el que se escriben los componentes de React. Mezcla Javascript con etiquetas HTML.

3.3 Valoración de las alternativas de solución

3.3.1 Base de datos

Para la elección de un motor de base de datos concreto primero es necesario discernir si se requiere del uso de una base de datos relacional clásica o una NoSQL.

Feature	NoSQL Databases	Relational Databases
Performance	High	Low
Reliability	Poor	Good
Availability	Good	Good
Consistency	Poor	Good
Data Storage	Optimized for huge data	Medium sized to large
Scalability	High	High (but more expensive)

Figura 3 - NoSQL vs Relacional

Atendiendo a la tabla-resumen superior podemos ver que las bases de datos NoSQL destacan en su **rendimiento, escalabilidad** y tratamiento de **grandes volúmenes de datos** mientras que las bases de datos relacionales lo hacen en **fiabilidad y consistencia** (gracias a su soporte para **transacciones**).

Teniendo en cuenta el tipo de problemática que se afronta, la tipología de los datos (con una **estructura fija** y **muy relacionados** entre sí) y el volumen de datos esperado, se apostará por una base de datos relacional clásica, en este caso **PostgreSQL**.

3.3.2 Back-end

En lo que respecta al back-end, si bien es cierto que Node es más **rápido** según los benchmarks, la **madurez** y **características** de Django como framework (abstracción de la capa de BD, ORM, interfaz de admin integrada, plugins de terceros, etc.) facilitarían el trabajo del desarrollador, ahorrando tiempo de implementación. Este hecho, sumado a su excelente integración con PostgreSQL, decantan la balanza de su lado en este caso.

3.3.3 Front-end

En el apartado de front-end, ambas opciones permiten el desarrollo de una SPA por componentes y gozan de buenas marcas en los benchmarks.

La principal diferencia radica en la naturaleza de ambos: React es una **librería** para la vista, mientras que Angular es un **framework** completo. Esto quiere decir que, para conseguir la misma funcionalidad, la opción de React implica el uso de más librerías, aunque permite más flexibilidad y libertad.

Otra diferencia notable radica en el uso de **TypeScript** por parte de Angular. Se trata de un lenguaje muy potente, que trae al presente funcionalidades que están aún por llegar en JS, pero que supone un punto más en la curva de aprendizaje.

De nuevo por la comodidad de tener el “pack” completo de funcionalidad y por considerar interesante el uso de las características avanzadas de TypeScript y su tipado, finalmente se ha optado por Angular como tecnología de front-end.

3.4 Selección de la solución

Base de datos	Back-end	Front-end
PostgreSQL	Django	Angular

4 Análisis

4.1 Definición del sistema

4.1.1 Alcance del sistema

El objetivo del proyecto será implementar una herramienta **CARE** en el formato de **aplicación web** que esté basada en **REM** y que contemple la mayor parte de sus características y mejore sus carencias.

Constará de un **gestor documental completo** con soporte para todos los objetos que contempla REM y un **área de grupos** que permitirá a los usuarios compartir el contenido generado por la herramienta. Todo ello podrá ser administrado desde un **panel** creado y configurado a tal efecto.

Una vez desarrollada, se desplegará en el VPS cedido por la universidad y posteriormente, si se considera útil, podría implantarse en un entorno de producción para su uso por parte del personal docente y los estudiantes de la EPS.

4.1.1.1 Modelo de dominio

La siguiente figura ilustra el modelo del dominio, que representa una visión global de los conceptos usados en el sistema y las relaciones existentes entre ellos:

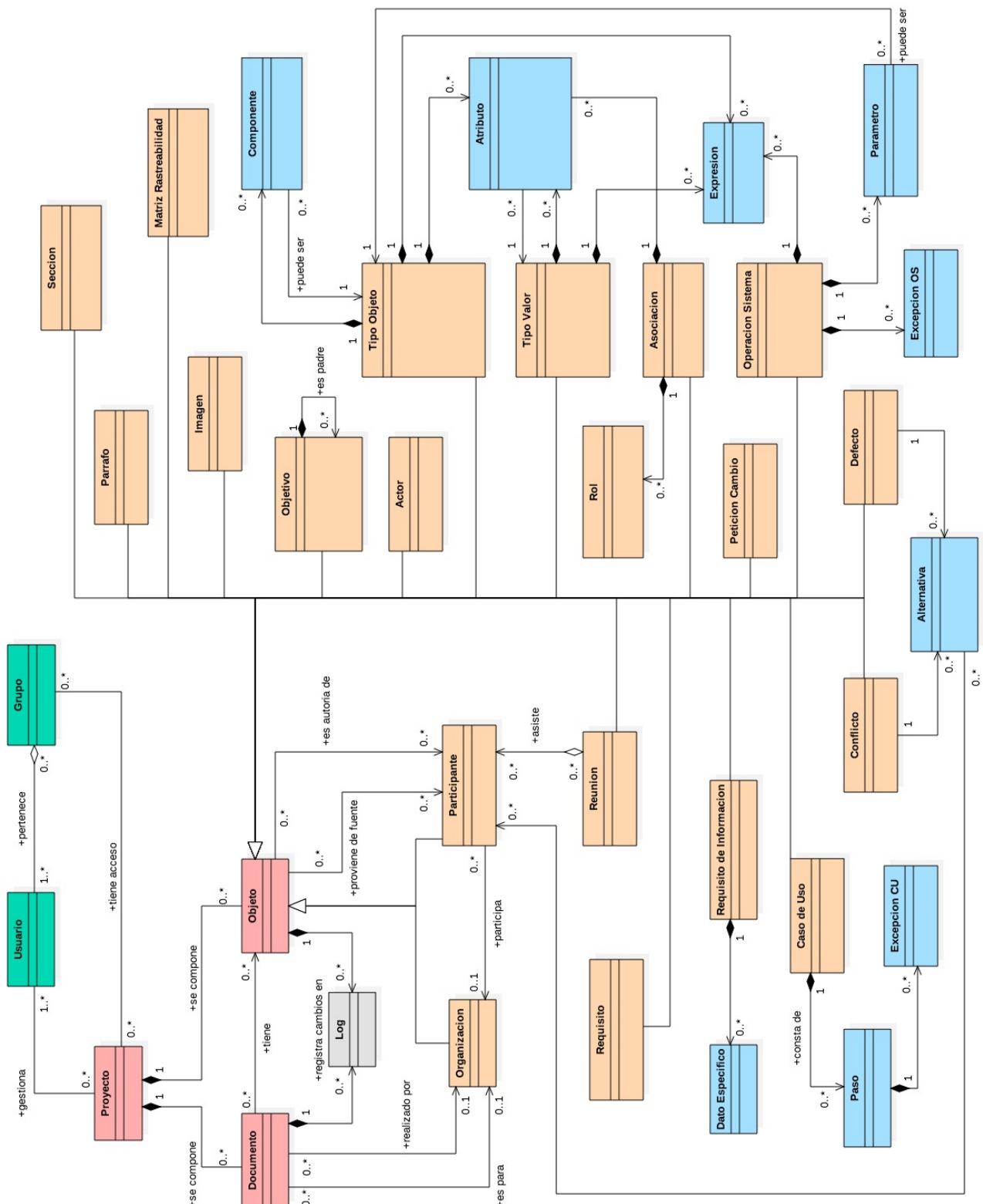


Figura 4 - Modelo de dominio

4.1.1.2 Modelos de negocio

La funcionalidad del sistema se dividirá en dos bloques o módulos: el **gestor documental** y el **área de grupos**. En las siguientes figuras se detallan los flujos que un usuario puede seguir dentro de cada módulo:

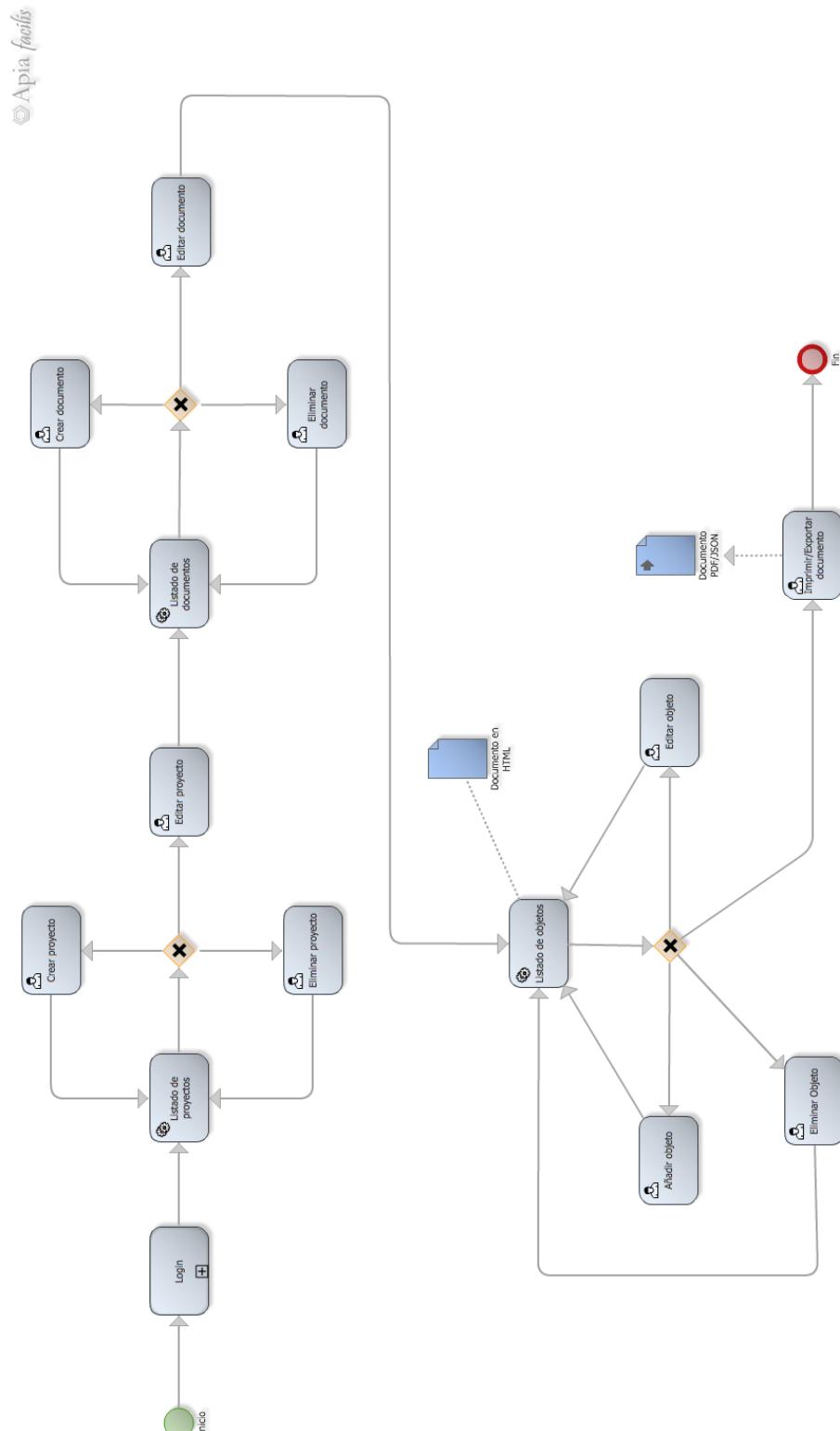


Figura 5 - Modelo de negocio del gestor documental

 UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE SEVILLA	Memoria – SISTEMA WEB DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA PROYECTOS INFORMÁTICOS	Página 37 de 293
---	--	-------------------------

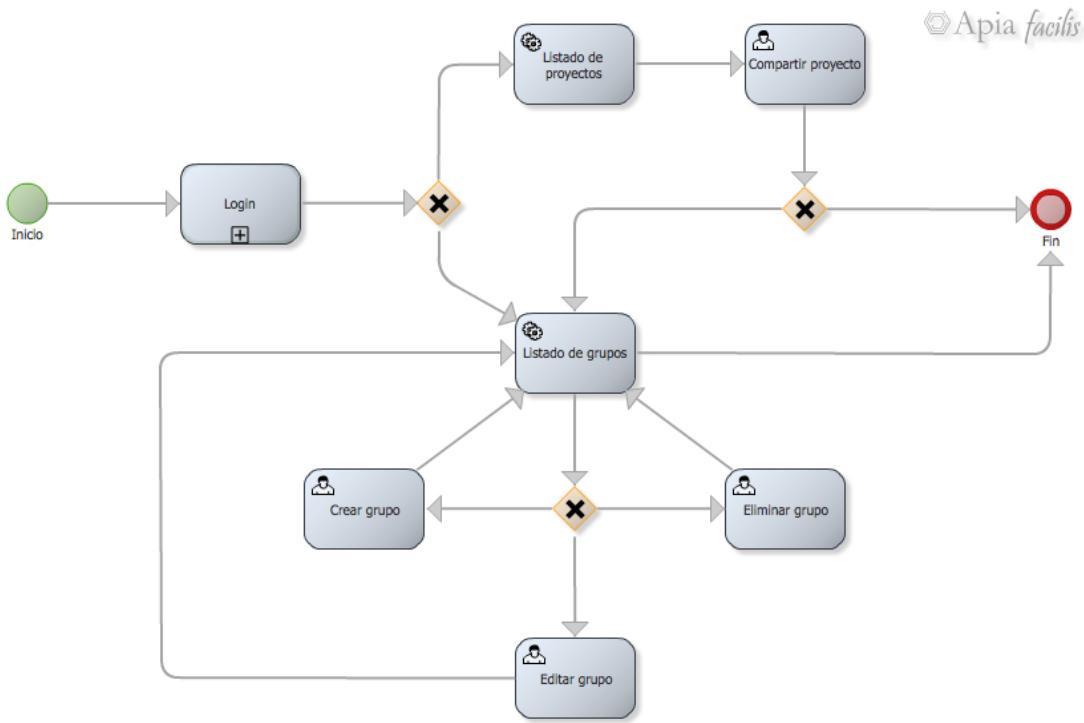


Figura 6 - Modelo de negocio de módulo de grupos

En el primer modelo observamos el proceso completo de creación de un documento en el sistema, en el que en primer lugar el usuario crea o accede a un proyecto, posteriormente crea o selecciona un documento y por último añade los objetos que lo componen hasta que finalmente lo imprime si así lo desea.

El segundo modelo muestra el proceso por el cual un usuario comparte un proyecto ya existente con un grupo de usuarios del sistema.

4.1.2 Entorno tecnológico

El sistema se desarrollará como **aplicación web**, la cual estará claramente dividida en 2 bloques:

- **API** (back-end): Desarrollada en **Python** (usando **Django** como framework) y conectada a un SGBD **PostgreSQL**. En lo que respecta al despliegue, en el entorno de desarrollo se usará el servidor de desarrollo de Django mientras que en producción la configuración será **Nginx + uWSGI**.
- **Aplicación SPA**¹ (front-end): Desarrollada en **TypeScript** (con **Angular** como framework), que se ejecutará por completo en el navegador del usuario. En cuanto a aspectos visuales, **Bootstrap** ha sido elegido como framework CSS. En el entorno de desarrollo se contará con el servidor de desarrollo de **AngularCLI**.

4.1.3 Estándares y normas

- Arquitectura: Ambos bloques del sistema (back-end y front-end) se regirán por **patrones arquitectónicos** de software. En lo que respecta al back-end, Django utiliza una variante del clásico Modelo-Vista-Controlador (MVC) llamada **Modelo-Plantilla-Vista (MPV)**².
- Calidad de código: Todo el código desarrollado en Python debe seguir la guía de estilo **PEP-8**, cuya aplicación resulta en un código limpio, mantenible y de fácil lectura. Para TypeScript se usará la herramienta **TSLint**. Ambas se instalarán en el IDE del desarrollador para su correcta y continua aplicación.
- Documentación: Toda la documentación generada para este proyecto está regida por el estándar **Métrica V3**.
- Todas las comunicaciones con el servidor se realizarán mediante **HTTPS** TLS 1.2 con el estándar de cifrado simétrico avanzado AES 256bits.

¹ Single-page application: https://es.wikipedia.org/wiki/Single-page_application

² MPV: <https://docs.djangoproject.com/es/1.11/faq/general/#django-appears-to-be-a-mvc-framework-but-you-call-the-controller-the-view-and-the-view-the-template-how-come-you-don-t-use-the-standard-names>

4.1.4 Usuarios participantes y finales

Debido a la naturaleza del proyecto, sólo hay un usuario participante: **Carlos Alberto Rodríguez Parrales**, tutor de este TFG.

A continuación, se detalla una relación de las reuniones producidas durante el período de desarrollo del sistema:

Fecha Reunión	Horas de trabajo	Temas tratados	Trabajo propuesto
12/09/2016	2	Presentación y alcance del proyecto	Investigar herramienta REM, primer esbozo de objetivos y requisitos
17/10/2016	1,5	Herramienta REM, objetivos y requisitos	Investigación de tecnologías
10/11/2016	2	Revisión del documento de Análisis del Sistema	N/A
15/12/2017	2,5	Revisión del documento de Diseño del Sistema	N/A
26/01/2017	2	Implementación back-end	N/A
06/04/2017	1,5	Implementación front-end	N/A
28/06/2017	3	Implementación front-end	Control de concurrencia
03/08/2017	2,5	Finalización desarrollo, pruebas e implantación en entorno de producción	N/A

A parte de esta serie de reuniones, la comunicación alumno-tutor ha sido bastante fluida y abundante por correo electrónico y mensajería instantánea.

4.2 Especificación de requisitos

4.2.1 Catálogo de requisitos

Se detalla a continuación una relación de los requisitos funcionales y no funcionales detectados durante la fase de toma de requisitos:

4.2.1.1 Requisitos funcionales

RF-01	Gestión de proyectos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none">• OBJ-001: Gestor documental de proyectos informáticos
Descripción	El sistema permitirá la creación, edición, visualización y eliminación de proyectos, la entidad de mayor nivel dentro de la aplicación y que hará de contenedor para documentos y objetos.
Actores	Actor Usuario autenticado
Comentarios	--

RF-02	Gestión de documentos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none">• OBJ-001: Gestor documental de proyectos informáticos
Descripción	El sistema permitirá la creación, edición, visualización y eliminación de documentos.
Actores	Actor Usuario autenticado
Comentarios	--

RF-03	Gestión de objetos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-001: Gestor documental de proyectos informáticos
Descripción	<p>El sistema permitirá la creación, modificación, visualización y eliminación de los objetos que forman parte de un documento.</p> <p>Cada tipo de elemento contará con su propio formulario y será posible modificar el lugar que éste ocupa dentro del documento, así como clasificarlos por secciones.</p>
Actores	Actor Usuario autenticado
Comentarios	Los tipos de objeto con los que contará la herramienta serán siempre los predefinidos. No se permitirá al usuario definir objetos nuevos.

RF-04	Gestión de grupos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-002: Gestión de usuarios y grupos
Descripción	<p>El sistema permitirá la gestión de grupos, siendo posible:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación/eliminación de grupos. • Gestión de los integrantes. • Gestión de los elementos compartidos.
Actores	Actor Usuario autenticado
Comentarios	--

RF-05	Compartición de proyectos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-001: Gestor documental de proyectos informáticos • OBJ-002: Gestión de usuarios y grupos
Descripción	La herramienta permitirá compartir proyectos generados en la aplicación en grupos de usuarios. Los usuarios pertenecientes al grupo tendrán permisos de edición sobre los proyectos, dotando al sistema de un carácter colaborativo.
Actores	Actor Usuario autenticado
Comentarios	--

RF-06	Exportación de documentos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-001: Gestor documental de proyectos informáticos
Descripción	La herramienta permitirá al usuario exportar los documentos generados en diversos formatos tales como: <ul style="list-style-type: none"> • HTML • PDF
Actores	Actor Usuario autenticado
Comentarios	--

RF-07	Autenticación
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-002: Gestión de usuarios y grupos
Descripción	El sistema contará con un login que obligará a los usuarios a identificarse para poder hacer uso de la misma.
Actores	Actor Usuario no autenticado
Comentarios	Será obligatorio estar logado para realizar cualquier operación.

RF-08	Alta de usuarios
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-002: Gestión de usuarios y grupos
Descripción	El sistema permitirá a los nuevos usuarios que se den de alta en el sistema.
Actores	Actor Usuario no autenticado
Comentarios	--

RF-09	Confirmación de alta por correo electrónico
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-002: Gestión de usuarios y grupos
Descripción	El sistema enviará un email de confirmación en las altas de usuario. La confirmación será obligatoria, ya que los usuarios estarán desactivados por defecto.
Actores	Actor Usuario no autenticado
Comentarios	--

RF-010	Restablecimiento de contraseña
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-002: Gestión de usuarios y grupos
Descripción	El sistema permitirá a un usuario que haya olvidado sus credenciales obtener unas nuevas.
Actores	Actor Usuario no autenticado
Comentarios	--

RF-11	Interfaz de administración
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-003: Panel de administración del sistema
Descripción	El sistema contará una completa interfaz de administración que permitirá al usuario o usuarios con rol de administrador crear, editar, visualizar o eliminar cualquier elemento de la aplicación.
Actores	Actor Usuario administrador
Comentarios	--

4.2.1.2 Requisitos no funcionales

RNF-01	Multiplataforma
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	N/A
Descripción	El sistema será desarrollado como aplicación web, buscando siempre poder ser accedido desde el mayor número de plataformas posibles (cuálquiera que cuente con un navegador web moderno).
Comentarios	No se dedicarán esfuerzos a la compatibilidad con navegadores antiguos o que no cumplan los estándares vigentes.

RNF-02	Diseño responsive
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Carlos Alberto Rodríguez Parrales
Objetivos asociados	N/A
Descripción	A pesar de que la herramienta, dadas sus características, no está pensada para ser usada desde un terminal móvil, será desarrollada con un diseño responsive que le permita adaptarse a los distintos tamaños de pantalla disponibles en el mercado.
Comentarios	--

RNF-03	Uso de tecnologías modernas y Open Source
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	<p>Se emplearán tecnologías actuales para el desarrollo del sistema siendo éstas, en la medida de lo posible, versiones LTS que favorezcan un período de soporte prolongado.</p> <p>Se optará, además, por tecnologías de código libre siempre que sea posible.</p>
Comentarios	--

RNF-04	Separación API-Aplicación cliente
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	<p>Se seguirá el paradigma SPA (Single-page application) con arquitectura de servidor delgado, quedando claramente separadas la API de la aplicación cliente.</p> <p>Esto favorecería un hipotético reemplazo de cualquiera de las partes o la explotación de la API por parte de otras aplicaciones o usuarios.</p>
Comentarios	--

RNF-05	Permisos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	El Sistema contará con un robusto sistema de permisos tanto a nivel de API como a nivel de registro para evitar accesos ilegítimos a la información. De esta forma, un registro sólo podrá ser accedido/modificado por su autor o, si se trata de un recurso compartido, los miembros de dicho grupo.
Comentarios	--

RNF-06	JWT
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	El sistema utilizará un sistema de autenticación basado en tokens JWT (JSON Web Tokens).
Comentarios	--

RNF-07	HTTPS
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	El sistema utilizará HTTPS para todas sus comunicaciones. Para ello, se dispondrá de un certificado autofirmado.
Comentarios	--

4.2.2 Matriz de trazabilidad objetivos-requisitos

	OBJ-001	OBJ-002	OBJ-003
RF-01	X		
RF-02	X		
RF-03	X		
RF-04		X	
RF-05	X	X	
RF-06	X		
RF-07		X	
RF-08		X	
RF-09		X	
RF-10		X	
RF-11			X

4.3 Especificación de casos de Uso

4.3.1 Identificación y definición de actores

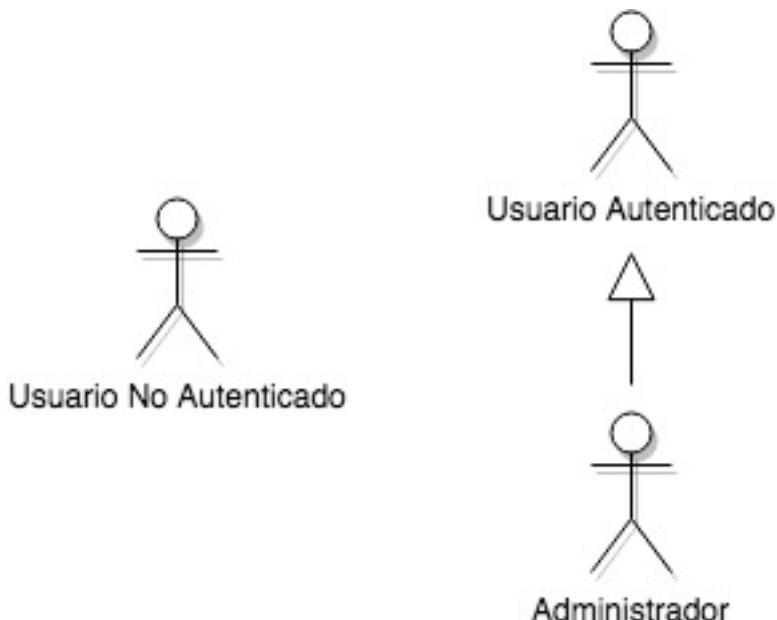


Figura 7 - Actores

Actor	Descripción
ACT-01: Usuario No Autenticado	Corresponde con el usuario recién llegado, el que aún no se ha logado en el sistema. Las únicas acciones que puede llevar a cabo son las de logarse, darse de alta o pedir un restablecimiento de credenciales.
ACT-02: Usuario Autenticado	Se trata del usuario normal del sistema. Puede hacer uso de todas las funciones del sistema, salvo aquellas reservadas para el administrador.
ACT-03: Administrador	Corresponde con el usuario administrador del sistema. Posee permisos especiales, puede ver todos los registros y es el único perfil/actor que tiene acceso a la interfaz de administración.

4.3.2 Diagrama de casos de uso



Figura 8 - Diagrama de casos de uso

4.3.3 Especificación de casos de uso

A continuación, se detallan los casos de uso enumerados en el esquema anterior:

CU-01	Login	
Descripción	El sistema permitirá a los usuarios identificarse.	
Actores	Usuario no autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede a la pantalla de login.
	2	El usuario introduce sus credenciales.
	3	El sistema comprueba las credenciales, que son correctas, y da al usuario acceso al sistema.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	3	El sistema comprueba las credenciales, resultando incorrectas. Se muestra un mensaje notificando del error y se devuelve al usuario al paso 2 del flujo normal.
Postcondición	El usuario queda logado en el sistema y se le redirige al listado de proyectos.	
Observaciones	--	

CU-02	Alta de usuario	
Descripción	El sistema permitirá a nuevos usuarios darse de alta para poder hacer uso del mismo.	
Actores	Usuario no autenticado	
Precondición	El usuario dispone de una cuenta de correo electrónico válida.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede al formulario de registro mediante el enlace disponible en la pantalla de login.
	2	El usuario rellena los datos del formulario.
	3	El sistema valida los datos, que son correctos, y crea la cuenta del usuario, que inicialmente está desactivada.
	4	El sistema envía un email de confirmación a la dirección de correo proporcionada por el usuario en el paso 2.
	5	El usuario confirma su dirección de email haciendo click en un enlace que contiene el email recibido.
	6	El sistema activa la cuenta del usuario y le muestra la pantalla de login.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	3	El sistema valida los datos, que son incorrectos, devolviendo al usuario al paso 2 del flujo normal.
Postcondición	El usuario dispone de una cuenta de usuario con la que puede hacer uso del sistema.	
Observaciones	--	

CU-03	Restablecimiento de contraseña	
Descripción	El sistema permitirá obtener una nueva contraseña a aquellos usuarios que la hayan olvidado.	
Actores	Usuario no autenticado	
Precondición	El usuario dispone de una cuenta de correo electrónico válida y se ha registrado previamente.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede al formulario de recordar contraseña mediante el enlace disponible en la pantalla de login.
	2	El usuario introduce su email.
	3	El sistema comprueba que el email corresponde a una cuenta existente, y envía un enlace de restablecimiento a dicha cuenta de correo.
	4	El usuario hace click en el enlace de restablecimiento que recibe por email
	5	El sistema muestra un formulario de restablecimiento de contraseña.
	6	El usuario introduce la nueva contraseña por duplicado.
	7	El sistema realiza el cambio de contraseña y redirige al usuario a la pantalla de login.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	3	El sistema comprueba que el email no corresponde a ninguna cuenta existente y no realiza ninguna acción.
Postcondición	El usuario vuelve a tener acceso tras haber olvidado sus credenciales de acceso.	
Observaciones	--	

CU-04	Listado de proyectos	
Descripción	El sistema permite listar los proyectos existentes a los que el usuario tiene acceso.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede a la sección de proyectos.
	2	El sistema muestra un listado paginado, ordenable y filtrable de los proyectos a los que el usuario tiene acceso.
Postcondición	El usuario puede ahora interactuar con cualquiera de los proyectos listados.	
Observaciones	--	

CU-05	Visualización de proyecto	
Descripción	El sistema permite visualizar proyectos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de proyectos para visualizar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-04.
	2	El usuario localiza el proyecto que desea visualizar y hace click en el botón de abrir.
	3	El sistema muestra la interfaz con los datos del proyecto, incluyendo un listado paginado, ordenable y filtrable de los documentos con los que cuenta.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	2	El usuario localiza el proyecto que desea visualizar, pero éste se encuentra bloqueado por encontrarse en uso.
Postcondición	El usuario puede ahora interactuar con cualquiera de los documentos listados.	
Observaciones	--	

CU-06	Creación de proyecto	
Descripción	El sistema permite crear nuevos proyectos.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-04.
	2	El usuario hace click en la opción de nuevo proyecto.
	3	Se muestra al usuario un formulario de creación de proyecto.
	4	El usuario rellena el formulario con los datos del proyecto.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y crea un proyecto vacío con los datos proporcionados.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 2 del flujo normal.
Postcondición	El proyecto recién creado ahora forma parte del sistema y puede ser accedido.	
Observaciones	--	

CU-07	Edición de proyecto	
Descripción	El sistema permite editar proyectos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de proyectos para editar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-04.
	2	El usuario localiza el proyecto que desea editar y hace click en el botón de edición.
	3	Se muestra al usuario un formulario de edición de proyecto relleno con los datos del proyecto seleccionado.
	4	El usuario modifica los datos a su antojo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y modifica el proyecto seleccionado con los datos proporcionados.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	2	El usuario localiza el proyecto que desea editar, pero éste se encuentra bloqueado por encontrarse en uso.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 2 del flujo normal.
Postcondición	El proyecto seleccionado queda modificado con los nuevos datos proporcionados.	
Observaciones	--	

CU-08	Eliminación de proyecto	
Descripción	El sistema permite eliminar proyectos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de proyectos para eliminar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-04.
	2	El usuario localiza el proyecto que desea eliminar y hace click en el botón de eliminación.
	3	Se muestra al usuario un diálogo de confirmación.
	4	El usuario acepta.
	5	El sistema elimina el proyecto seleccionado y todo lo que contiene.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El usuario no acepta.
	5	El sistema devuelve al usuario al paso 1 del flujo normal.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	2	El usuario localiza el proyecto que desea eliminar, pero éste se encuentra bloqueado por encontrarse en uso.
Postcondición	El proyecto seleccionado, junto con todas sus dependencias, queda eliminado del sistema.	
Observaciones	--	

CU-09	Creación de documento	
Descripción	El sistema permite crear nuevos documentos dentro de los proyectos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de proyectos para modificar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-05.
	2	El usuario hace click en la opción de nuevo documento.
	3	Se muestra al usuario un formulario de creación de documento.
	4	El usuario rellena el formulario con los datos del documento.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos y crea un documento vacío con los datos proporcionados.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 4 del flujo normal.
Postcondición	El documento recién creado ahora forma parte del sistema y puede ser accedido.	
Observaciones	--	

CU-10	Visualización de documento	
Descripción	El sistema permite visualizar documentos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de documentos para visualizar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-05.
	2	El usuario localiza el documento que desea visualizar y hace click en la opción de abrir.
	3	Se muestra al usuario interfaz de visualización del documento, formada por un índice en forma de árbol de los objetos que lo forman y una representación de los mismos en formato tabla.
Postcondición	--	
Observaciones	--	

CU-11	Edición de documento	
Descripción	El sistema permite editar algunos datos de documentos existentes desde el listado general.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de documentos para editar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-05.
	2	El usuario localiza el documento que desea editar y hace click en la opción de edición.
	3	Se muestra al usuario un formulario de edición de documento.
	4	El usuario modifica el formulario a su antojo.
Flujo Alternativo	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos y modifica el documento con los datos proporcionados.
Postcondición	El documento seleccionado queda modificado con los nuevos datos proporcionados.	
Observaciones	--	

CU-12	Eliminación de documento	
Descripción	El sistema permite eliminar documentos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de documentos para eliminar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-05.
	2	El usuario localiza el documento que desea eliminar y hace click en la opción de eliminación.
	3	Se muestra al usuario un diálogo de confirmación.
	4	El usuario acepta.
Flujo Alternativo	5	El sistema elimina el documento.
	6	El usuario no acepta.
		El sistema devuelve al usuario al paso 1 del flujo normal.
Postcondición	El documento seleccionado queda eliminado del sistema.	
Observaciones	--	

CU-13	Creación de objeto	
Descripción	El sistema permite añadir nuevos objetos a los documentos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento que editar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario selecciona el tipo de objeto que desea añadir de entre todos los que ofrece el sistema haciendo click en el ícono correspondiente de la barra de menú.
	3	El sistema muestra un modal con el formulario correspondiente al tipo de objeto seleccionado.
	4	El usuario rellena el formulario con los datos del nuevo objeto.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y añade el objeto al documento.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Postcondición	El objeto creado queda añadido en el documento correspondiente.	
Observaciones	--	

CU-14	Creación de objeto auxiliar	
Descripción	Algunos objetos poseen objetos auxiliares. El sistema permite la creación de dichos objetos.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento con objetos ya creados.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario localiza el objeto que desea editar en la interfaz de árbol y selecciona la opción “Nuevo XXX” (siendo XXX el objeto a crear) en el menú contextual.
	3	El sistema muestra un modal con el formulario correspondiente al objeto auxiliar seleccionado.
	4	El usuario modifica el formulario a su antojo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y añade el objeto al documento.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Postcondición	El objeto queda modificado correctamente con la inclusión de un nuevo objeto auxiliar.	
Observaciones	--	

CU-15	Edición de elemento	
Descripción	El sistema permite editar elementos pertenecientes a los documentos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento con objetos ya creados.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario localiza el elemento que desea editar en la interfaz de árbol y selecciona la opción de editar en el menú contextual.
	3	El sistema muestra un modal con el formulario correspondiente al elemento seleccionado.
	4	El usuario modifica el formulario a su antojo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y añade el elemento al documento.
	6	El sistema devuelve al usuario a la interfaz de visualización del documento.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Postcondición	El elemento queda modificado correctamente.	
Observaciones	--	

CU-16	Cambio de posición de elemento	
Descripción	El sistema permite editar la posición que un elemento ocupa dentro del documento o de su objeto padre.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento con 2 o más elementos creados.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario localiza el objeto que desea editar en la interfaz de árbol y selecciona la opción de subir/bajar en el menú contextual.
	3	El sistema modifica la posición del objeto seleccionado.
	Postcondición	
	La posición del objeto dentro del documento queda modificada.	
	Observaciones	

CU-17	Eliminación de elemento	
Descripción	El sistema permite eliminar de un documento un elemento existente.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento con objetos ya creados.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario localiza el objeto que desea eliminar en la interfaz de árbol y selecciona la opción de eliminar en el menú contextual.
	3	El sistema muestra un diálogo de confirmación para confirmar la eliminación.
	4	El usuario acepta.
	5	El sistema elimina el objeto seleccionado y devuelve al usuario a la interfaz de visualización del documento.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El usuario cancela la operación.
	5	El sistema devuelve al usuario a la interfaz de visualización del documento.
Postcondición	El objeto seleccionado queda eliminado del sistema.	
Observaciones	--	

CU-18	Listado de grupos	
Descripción	El sistema permite listar los grupos existentes que el usuario administra o a los que tiene acceso.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede a la sección de grupos.
	2	El sistema muestra un listado paginado, ordenable y filtrable de los grupos que el usuario administra o a los que tiene acceso.
	Postcondición	El usuario puede ahora interactuar con cualquiera de los grupos listados.
	Observaciones	--

CU-19	Creación de grupo	
Descripción	El sistema permite la creación de grupos de usuarios para el intercambio y edición colaborativa de proyectos.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-18.
	2	El usuario hace click en el botón de nuevo grupo.
	3	El sistema muestra un modal con el formulario de creación de grupo.
	4	El usuario rellena el formulario con los datos del nuevo grupo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y crea el grupo.
Flujo Alternativo	6	El sistema devuelve al usuario al área de grupos.
	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Postcondición	El nuevo grupo forma ahora parte del sistema con el usuario creador como administrador.	
Observaciones	--	

CU-20	Modificación de grupo	
Descripción	El sistema permite la modificación de grupos ya existentes, tanto de sus datos como de los participantes y administradores.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario pertenece a un grupo del cual es administrador.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-18.
	2	El usuario localiza el grupo que desea modificar y hace click en el botón de editar.
	3	El sistema muestra un modal con el formulario de edición de grupo.
	4	El usuario modifica el formulario a su antojo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y crea el grupo.
	6	El sistema devuelve al usuario al área de grupos.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El formulario no es editable porque el usuario no es administrador de ese grupo.
Postcondición	El grupo seleccionado queda modificado.	
Observaciones	--	

CU-21	Eliminación de grupo	
Descripción	El sistema permite eliminar grupos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario pertenece a un grupo del cual es administrador.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-18.
	2	El usuario localiza el grupo que desea eliminar y hace click en el botón de eliminar.
	3	El sistema muestra un diálogo de confirmación para confirmar la eliminación.
	4	El usuario acepta.
	5	El sistema elimina el grupo y devuelve al usuario al área de grupos.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El usuario cancela la operación.
	5	El sistema devuelve al usuario al paso 1 del flujo normal.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	2	El usuario localiza el grupo que desea eliminar, el botón de eliminar está inactivo porque el usuario no es administrador de dicho grupo.
Postcondición	El grupo seleccionado queda eliminado del sistema.	
Observaciones	--	

CU-22	Administración de tablas	
Descripción	El sistema permite, mediante una interfaz de administrador, gestionar todas las tablas de la base de datos del sistema (operaciones CRUD).	
Actores	Usuario administrador	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario administrador navega al área de administración y se identifica como tal.
	2	El sistema presenta un listado con todas las tablas del sistema, divididas por módulos.
	3	El usuario selecciona la tabla sobre la que desea operar.
	4	El sistema presenta un listado con todos los elementos de la tabla seleccionada.
	5	El usuario realiza la acción CRUD que desee.
Postcondición	Los datos de la tabla seleccionada quedan modificados conforme a la acción realizada.	
Observaciones	--	

CU-23	Impresión de documento	
Descripción	El sistema permite imprimir los documentos generados en formato papel o PDF.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de documentos para visualizar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario hace click en el botón imprimir.
	3	El sistema prepara el documento para ser impreso y muestra al usuario el cuadro de diálogo de impresión del navegador.
	4	El usuario configura la impresión y la ejecuta.
	5	El sistema devuelve al usuario a la interfaz de visualización del documento.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El usuario cancela la operación.
	5	El sistema devuelve al usuario al paso 1 del flujo normal.
Postcondición	--	
Observaciones	--	

4.3.4 Matriz de trazabilidad requisitos – casos de uso

	RF-01	RF-02	RF-03	RF-04	RF-05	RF-06	RF-07	RF-08	RF-09	RF-10	RF-11
CU-01							X				
CU-02								X	X		
CU-03										X	
CU-04	X										
CU-05	X										
CU-06	X				X						
CU-07	X				X						
CU-08	X										
CU-09	X										
CU-10		X									
CU-11		X									
CU-12		X									
CU-13		X									
CU-14			X								
CU-15			X								
CU-16			X								
CU-17			X								
CU-18				X							
CU-19				X							
CU-20				X							
CU-21						X					
CU-22											X
CU-23		X									

4.4 Subsistemas de análisis

4.4.1 Identificación de subsistemas de análisis

Dada la estructura del sistema, podemos identificar claramente dos subsistemas que se corresponderían con los dos módulos con los que contará:

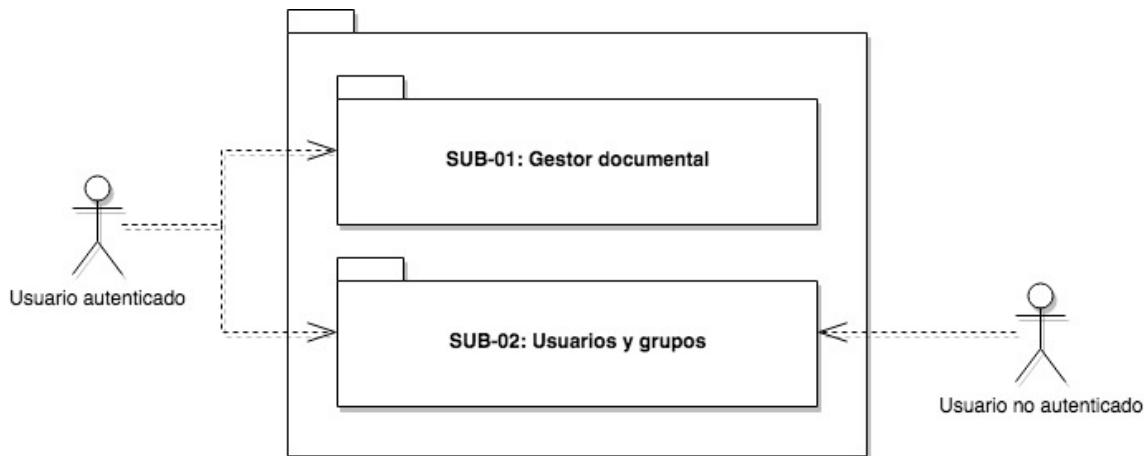


Figura 9 - Subsistemas

4.4.2 Relaciones entre subsistemas de análisis

La relación más clara entre ambos subsistemas reside en la funcionalidad de compartir proyectos en grupos, aunque podemos considerar que ambos subsistemas están relacionados en la totalidad de casos de uso, pues la funcionalidad de autenticación, necesaria previa realización de cualquier otra, se encuentra en el subsistema de usuarios y grupos.

4.4.3 Matriz de trazabilidad subsistemas – casos de uso

	SUB-01	SUB-02
CU-01	X	X
CU-02		X
CU-03		X
CU-04	X	
CU-05	X	
CU-06	X	X
CU-07	X	X
CU-08	X	
CU-09	X	
CU-10	X	
CU-11	X	
CU-12	X	
CU-13	X	
CU-14	X	
CU-15	X	
CU-16	X	
CU-17	X	
CU-18		X
CU-19		X
CU-20		X
CU-21		X
CU-22	X	X
CU-23	X	

4.5 Análisis de las clases por subsistemas

A continuación, se acometerá una aproximación inicial de las clases de cada uno de los subsistemas.

4.5.1 Paquetes de clases de negocio

En la siguiente figura se muestra un modelo refinado de todas las clases que componen el sistema. Se detallan los tipos de relaciones y los atributos de cada una.

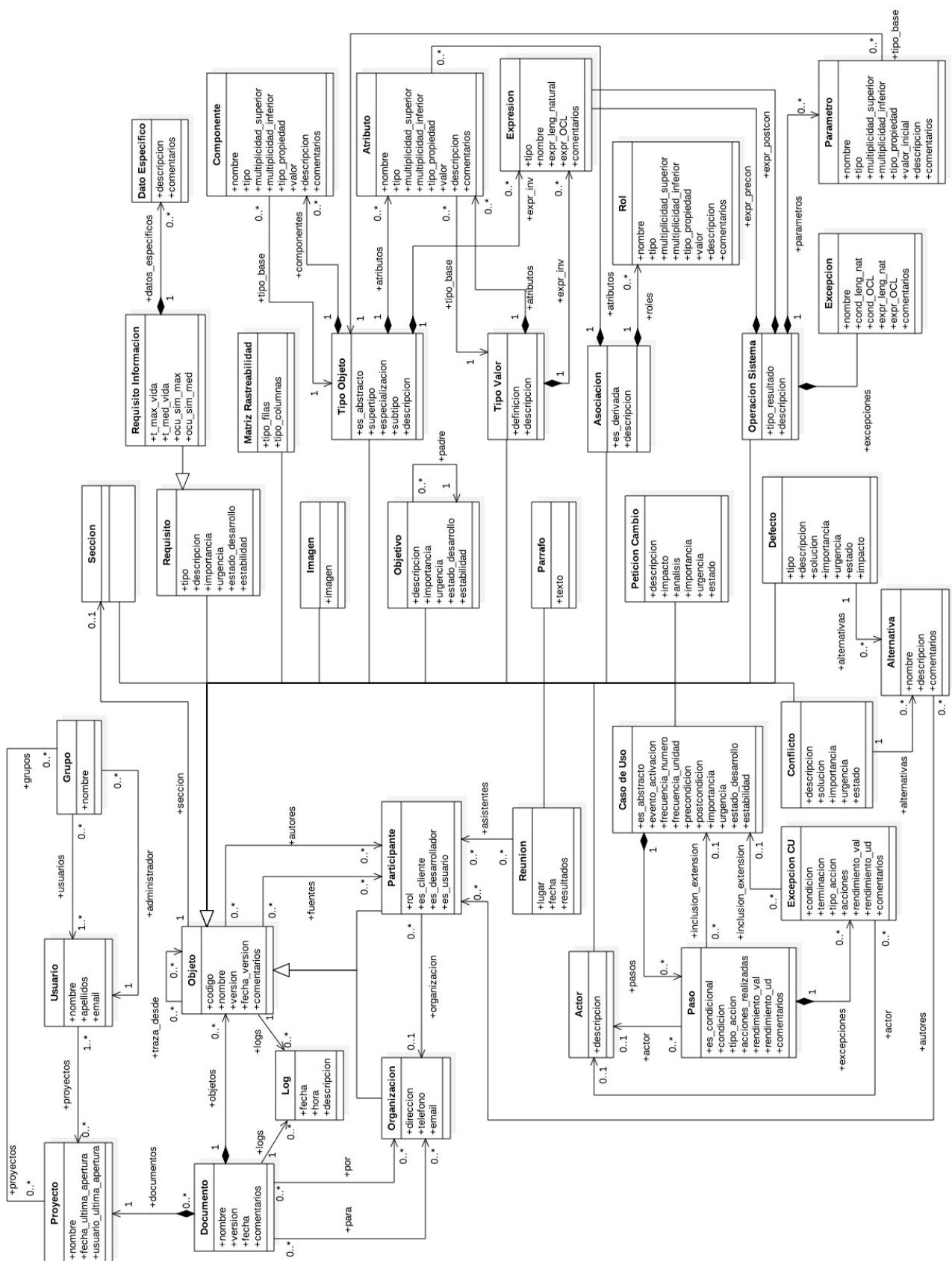


Figura 10 - Diagrama de clases de negocio

4.5.2 Subsistema SUB-01: Gestor documental

El subsistema del gestor documental posee la mayor parte de la funcionalidad. Se encarga de todo lo relacionado con proyectos, documentos y objetos, por lo que acapara la mayoría de clases del sistema.

En la figura inferior se identifican las clases implicadas. Téngase en cuenta que se han omitido todas aquellas sub-clases de la clase Objeto que no son relevantes en la comprensión del funcionamiento del subsistema.

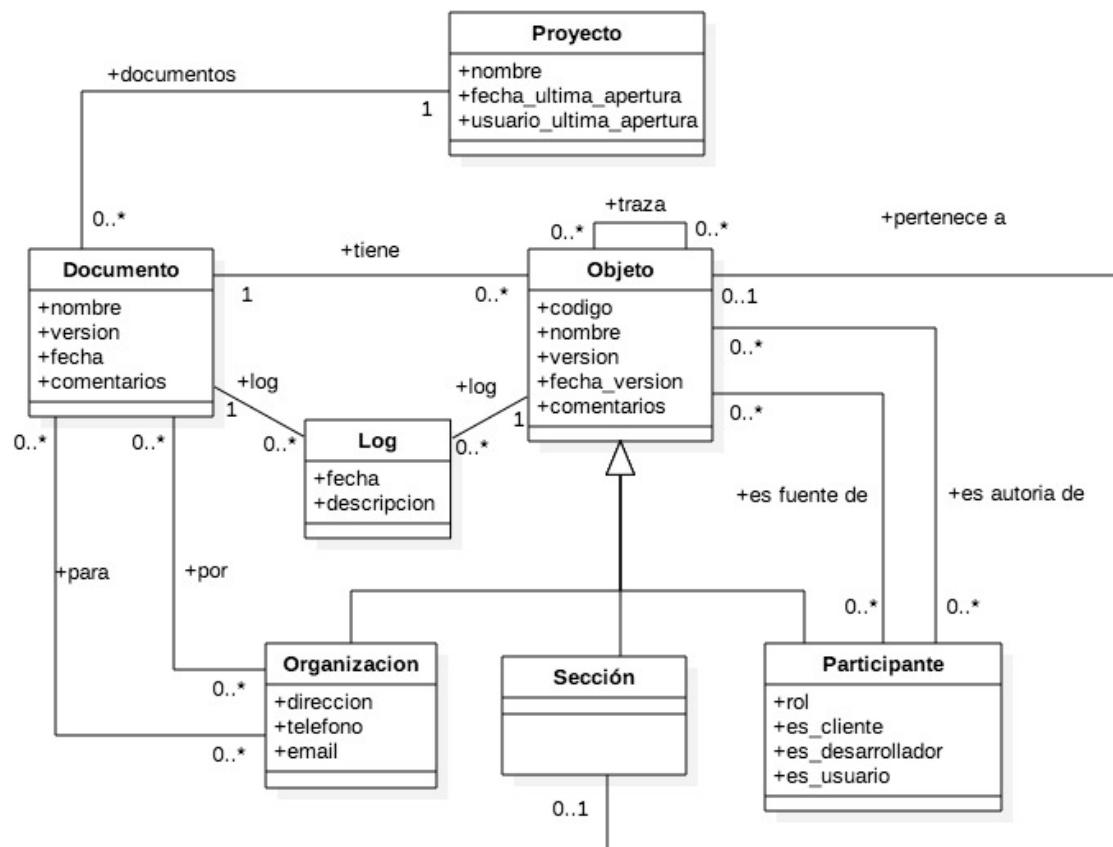


Figura 11 - Diagrama simplificado de clases de negocio SUB-01

CN-0002: Proyecto			
Responsabilidades	--		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	nombre	String	Nombre del proyecto.
	autor	Autor	Autor del proyecto.
	grupos	Grupo[]	Grupos con los que el proyecto está compartido.
	fecha_ultima_apertura	Datetime	Sello de tiempo de última apertura del proyecto.
	usuario_ultima_apertura	Usuario	Último usuario que abrió el proyecto.
Participación en Casos de Uso	CU-04: Listado de proyectos		
	CU-05: Visualización de proyecto		
	CU-06: Creación de proyecto		
	CU-07: Edición de proyecto		
	CU-08: Eliminación de proyecto		

CN-0003: Documento			
Responsabilidades	--		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	nombre	String	Nombre del documento.
	proyecto	Proyecto	Proyecto al que pertenece el documento.
	autor	Autor	Autor del documento.
	version	String	Versión del documento
	organizacion_para	Organización	Organización para la que va dirigida el documento.
	organizacion_por	Organización	Organización por la que está elaborado el documento.
Participación en Casos de Uso	CU-09: Creación de documento		
	CU-10: Visualización de documento		
	CU-11: Edición de documento		
	CU-12: Eliminación de documento		
	CU-23: Impresión de documento		

CN-0004: Objeto			
Responsabilidades	--		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	nombre	String	Nombre del objeto.
	documento	Documento	Documento al que pertenece el objeto.
	codigo	String	Código identificativo.
	version	String	Versión del objeto.
	fecha_version	Date	Fecha de versión.
	autores	Participante[]	Participantes autores del objeto.
	fuentes	Participante[]	Participantes fuentes del objeto
	comentarios	String	Comentarios del objeto.
	trazabilidad_desde	Objeto[]	Lista de objetos a los que hay una traza.
	seccion	Seccion	Sección a la que pertenece el objeto.
Participación en Casos de Uso	CU-13: Creación de objeto		
	CU-14: Creación de objeto auxiliar		
	CU-15: Edición de elemento		
	CU-16: Cambio de posición de elemento		
	CU-17: Eliminación de elemento		

CN-0005: Log			
Responsabilidades	--		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	proyecto	Proyecto	Proyecto al que pertenece el registro de log
	documento	Documento	Documento al que pertenece el registro de log
	objeto	Objeto	Objeto al que pertenece el registro de log
	fecha	Datetime	Fecha del registro
	descripcion	String	Contenido del registro
Participación en Casos de Uso	CU-06: Creación de proyecto CU-07: Edición de proyecto CU-09: Creación de documento CU-11: Edición de documento CU-13: Creación de objeto CU-15: Edición de elemento		

A continuación, se adjuntan los diagramas de secuencia correspondientes a este subsistema:

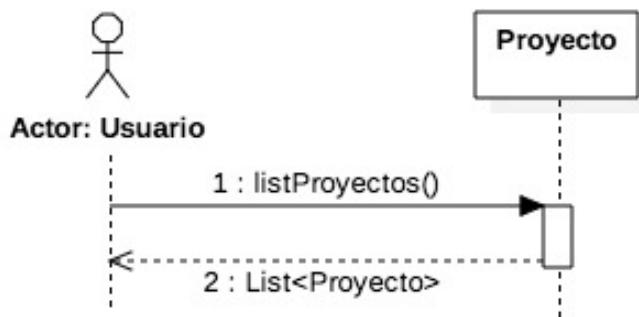


Figura 12 - Diagrama de secuencia CU-04

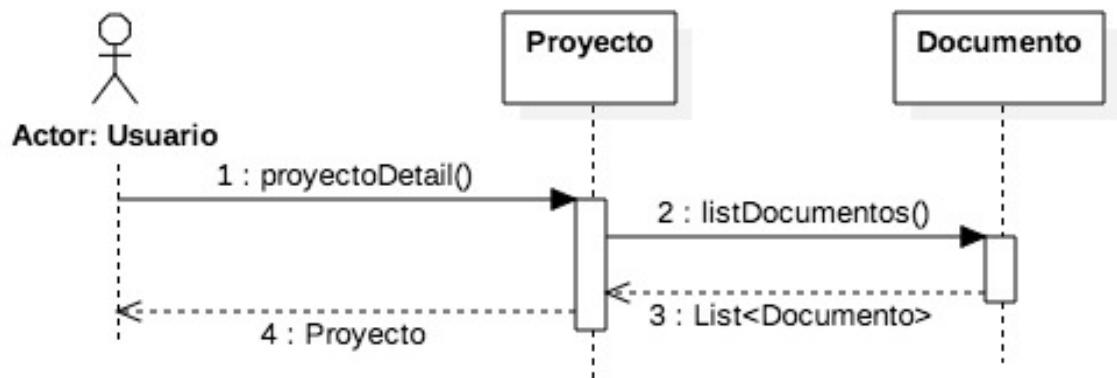


Figura 13 - Diagrama de secuencia CU-05

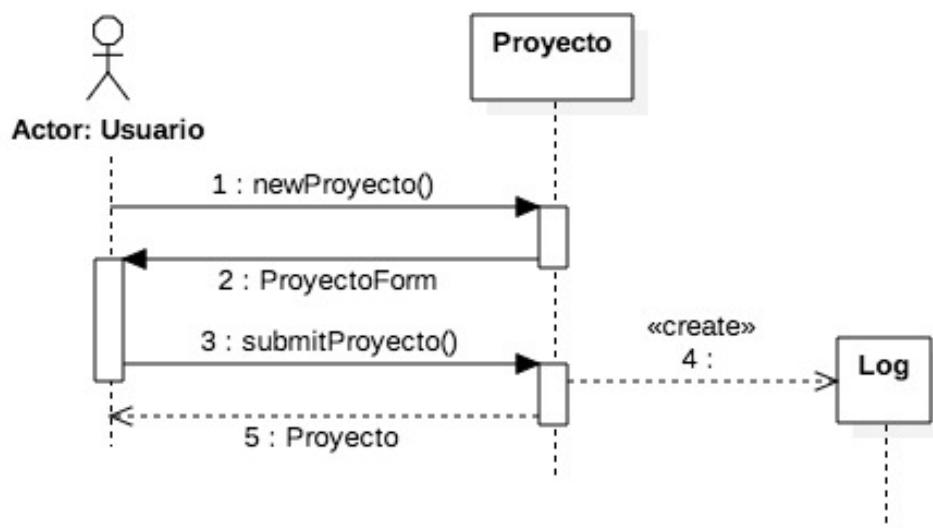


Figura 14 - Diagrama de secuencia CU-06

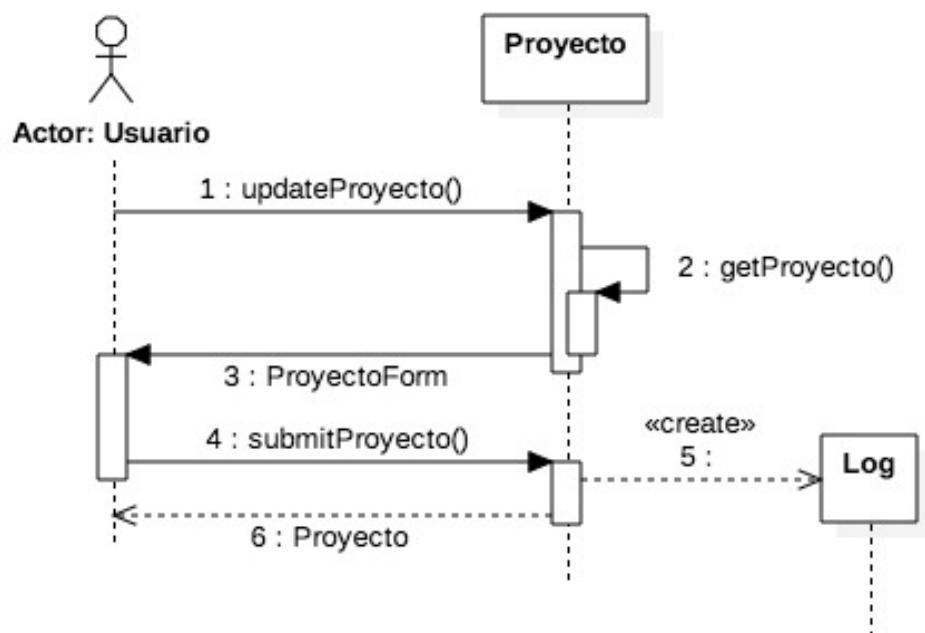


Figura 15 - Diagrama de secuencia CU-07



Figura 16 - Diagrama de secuencia CU-08

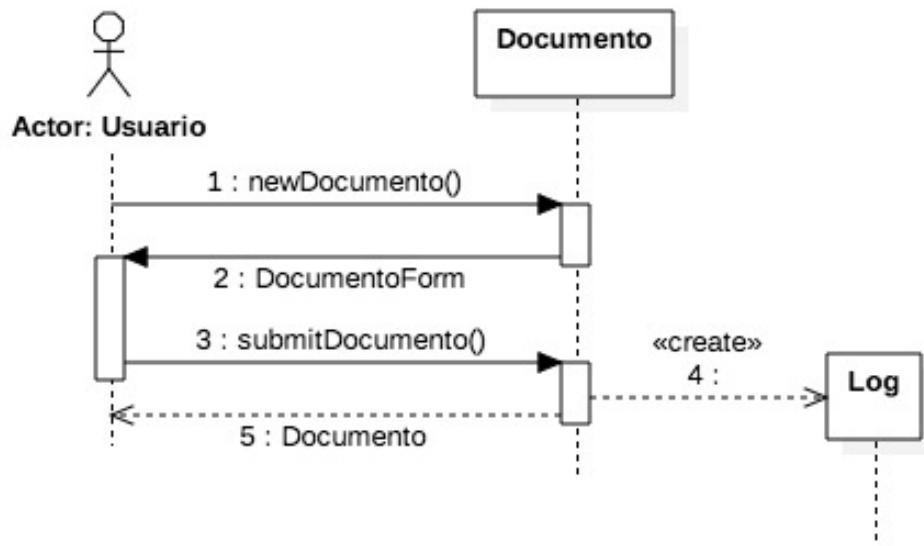


Figura 17 - Diagrama de secuencia CU-09

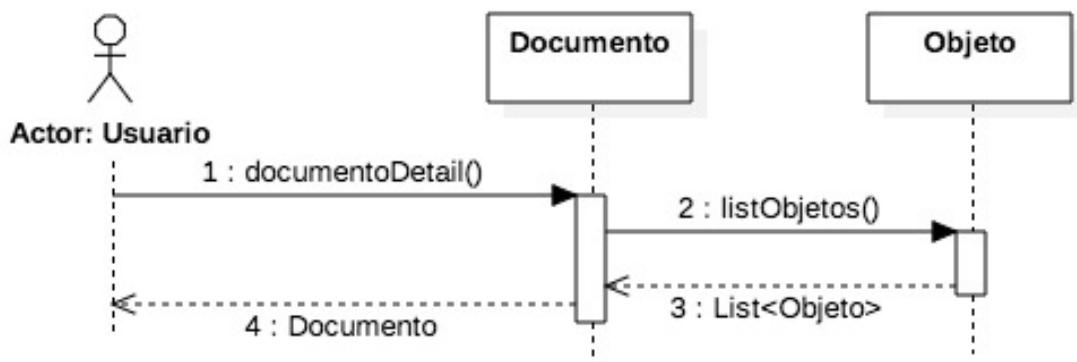


Figura 18 - Diagrama de secuencia CU-10

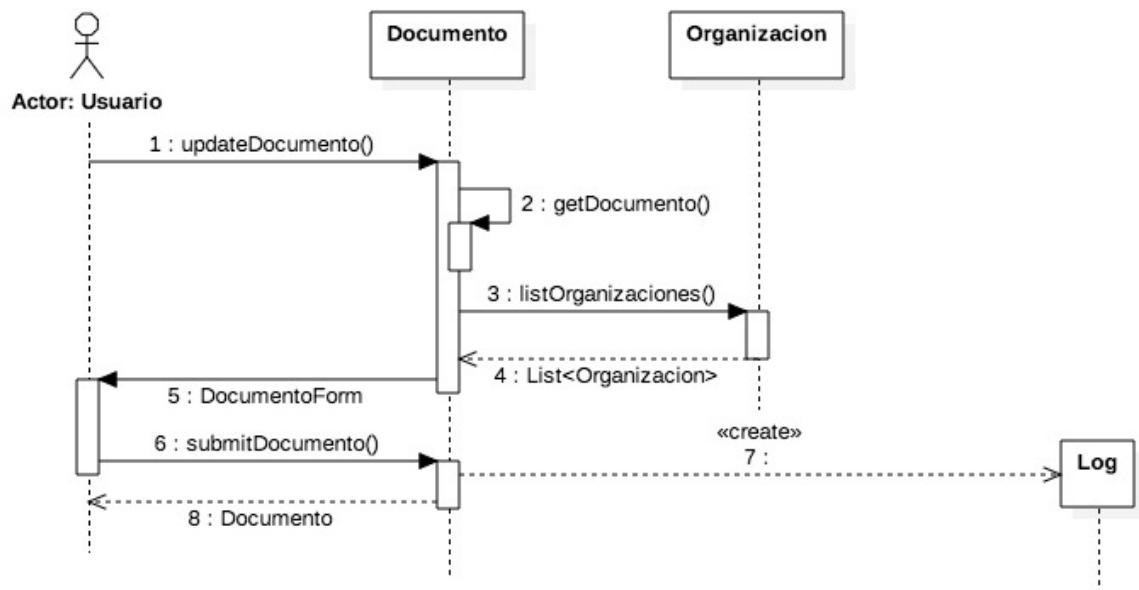


Figura 19 - Diagrama de secuencia CU-11

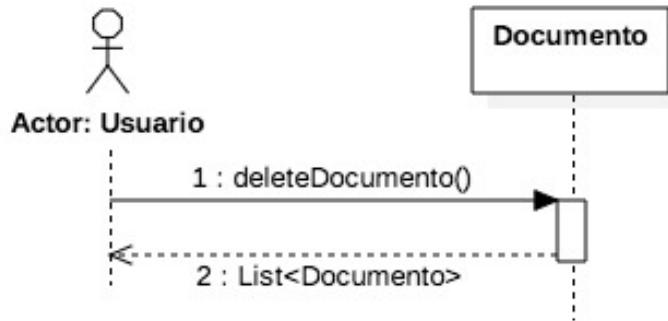


Figura 20 - Diagrama de secuencia CU-12

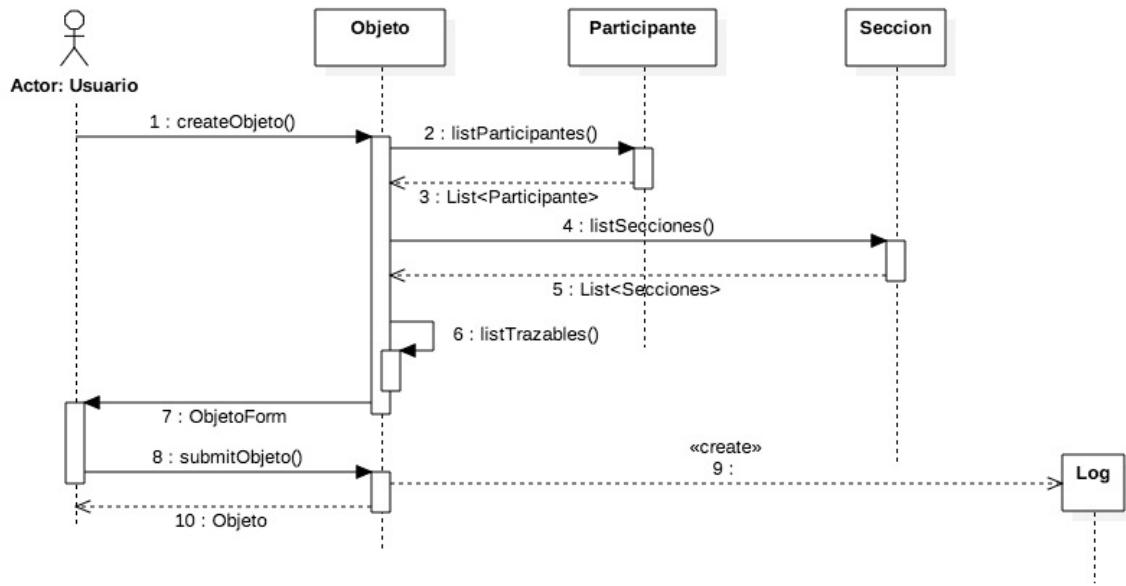


Figura 21 - Diagrama de secuencia CU-13

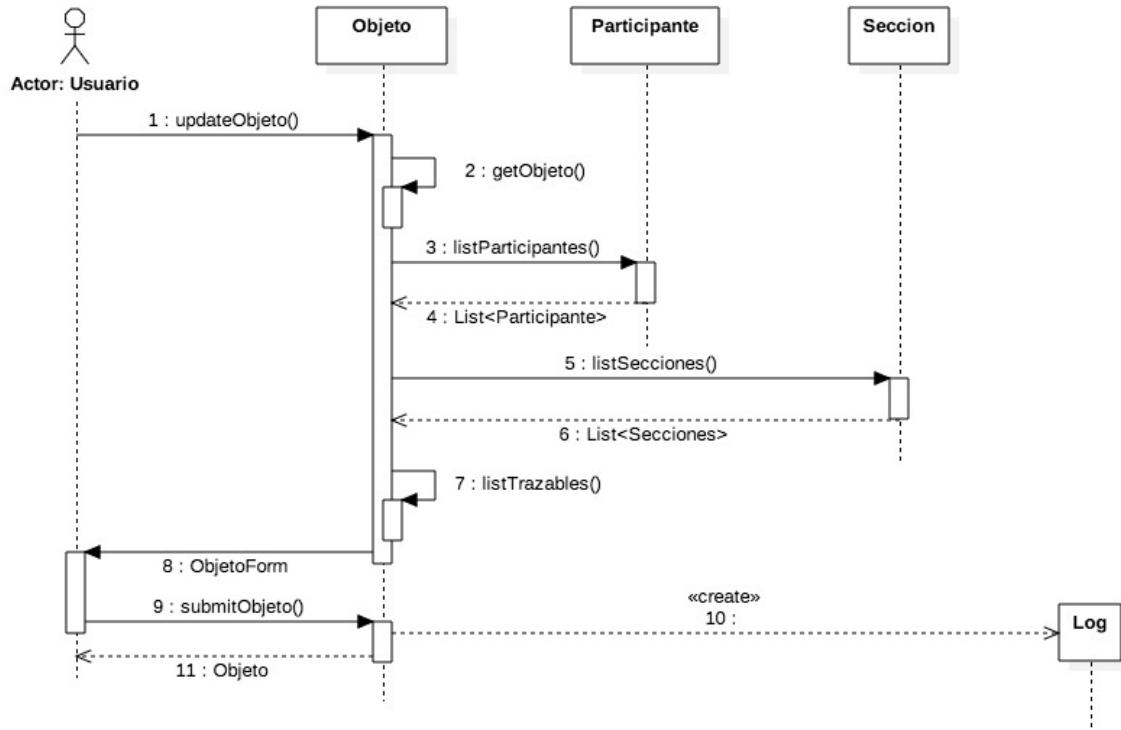


Figura 22 - Diagrama de secuencia CU-15



Figura 23 - Diagrama de secuencia CU-16

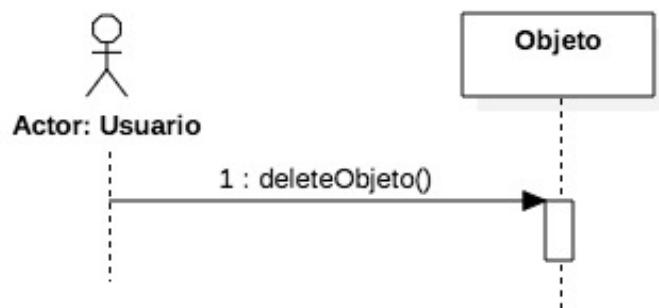


Figura 24 - Diagrama de secuencia CU-17

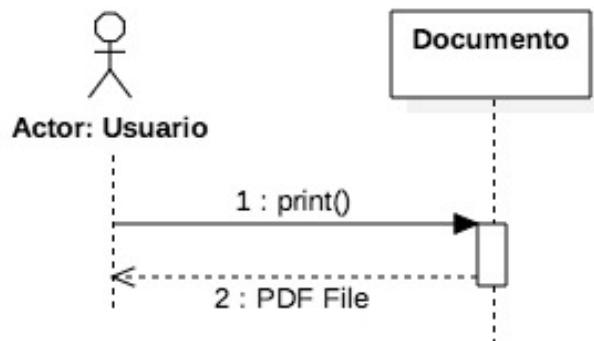


Figura 25 - Diagrama de secuencia CU-23

4.5.4 Subsistema SUB-02: Usuarios y grupos

El subsistema de usuarios y grupos se encarga de la gestión de grupos y de las operaciones relacionadas con usuario.

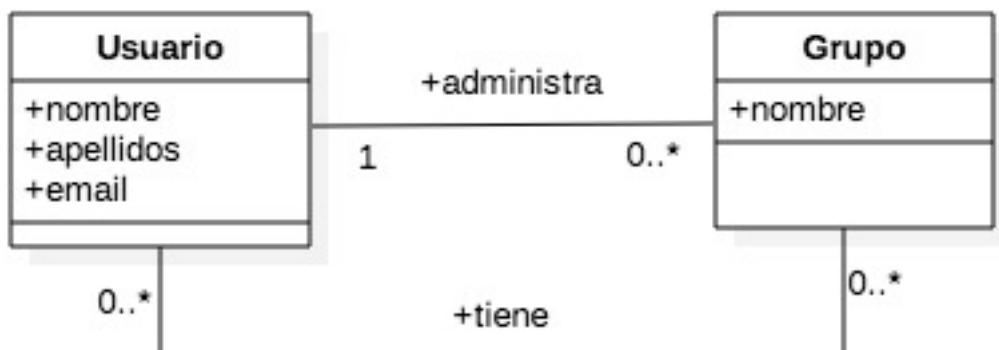


Figura 26 - Diagrama de clases de negocio de SUB-02

CN-0001: Usuario			
Responsabilidades	--		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	email	String	Email del usuario. Actúa como username.
	nombre	String	Nombre del usuario.
	apellidos	String	Apellidos del usuario.
Participación en Casos de Uso	CU-01: Login CU-02: Alta de usuario CU-03: Restablecimiento de contraseña		

CN-0006: Grupo			
Responsabilidades	--		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	nombre	String	Nombre del grupo.
	administrador	Usuario	Administrador del grupo
	usuarios	Usuario[]	Lista de usuarios incluídos en el grupo
Participación en Casos de Uso	CU-18: Listado de grupos CU-19: Creación de grupo CU-20: Modificación de grupo CU-21: Eliminación de grupo		

A continuación, los diagramas de secuencia de los casos de uso del subsistema:

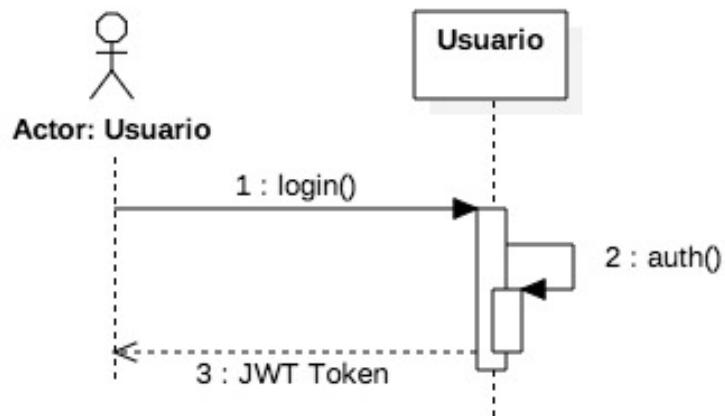


Figura 27 - Diagrama de secuencia CU-01

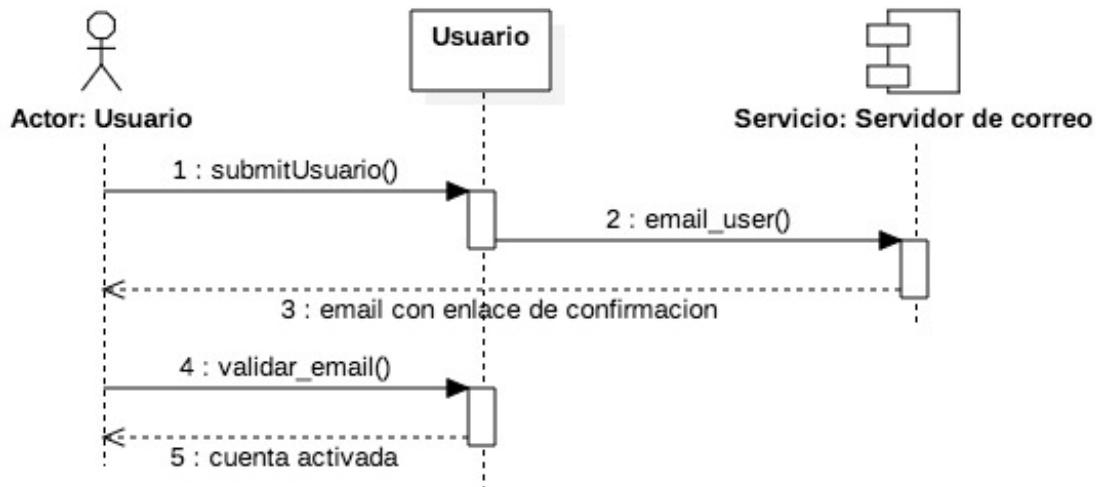


Figura 28 - Diagrama de secuencia CU-02

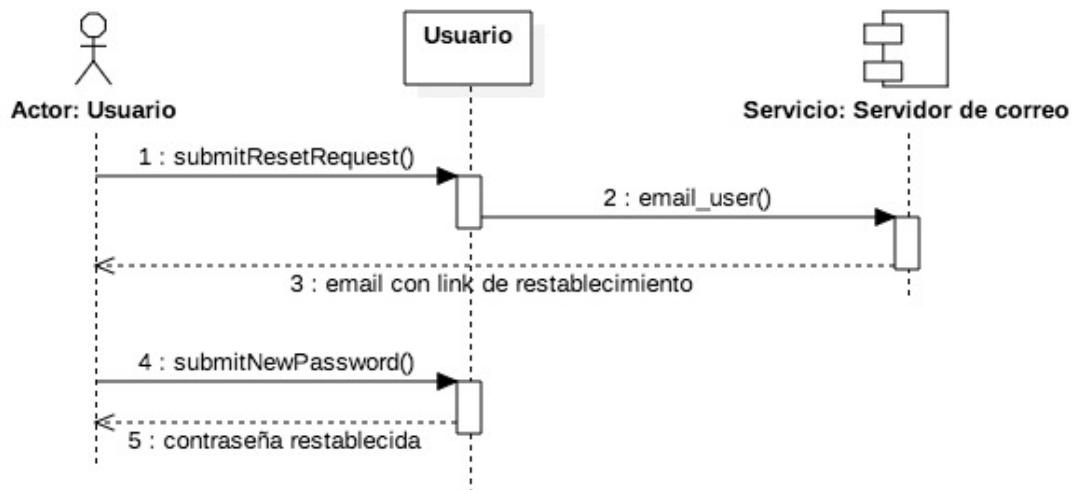


Figura 29 - Diagrama de secuencia CU-03

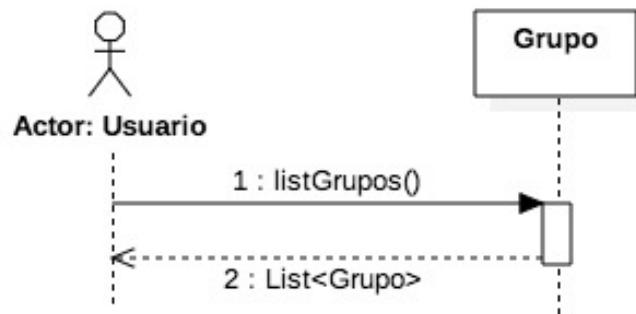


Figura 30 - Diagrama de secuencia CU-18

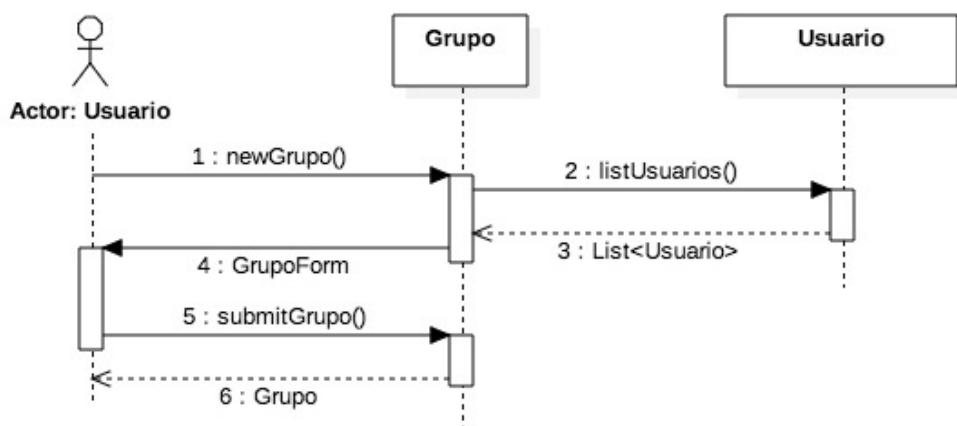


Figura 31 - Diagrama de secuencia CU-19

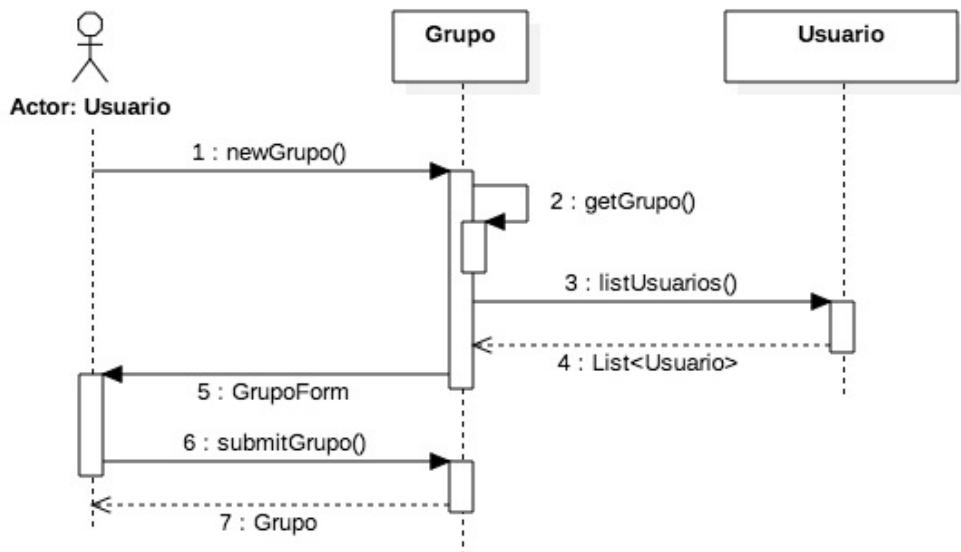


Figura 32 - Diagrama de secuencia CU-20

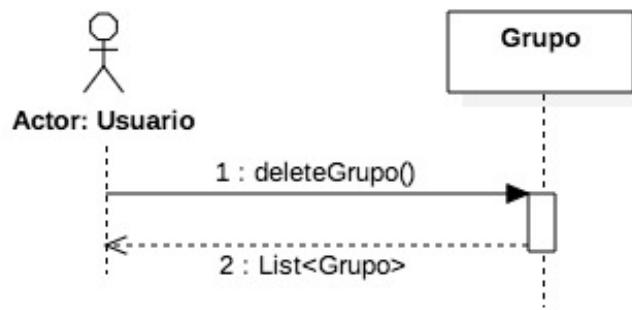


Figura 33 - Diagrama de secuencia CU-21

4.6 Interfaces de usuario

4.6.1 Principios de diseño de la interfaz de usuario

El sistema debe contar con un diseño responsive que le permita ser visualizado correctamente en cualquier tipo de pantalla, con la única excepción de los terminales móviles. Para ello se ha optado por Bootstrap en su versión 3.3.7.

El diseño de todos los componentes visuales de la página corresponderá al tema incluido por defecto y éste se mantendrá en todas y cada una de las interfaces.

La interfaz del sistema contará con una barra superior, que estará fija y contendrá enlaces a los 2 módulos existentes y a las funciones de log in y log out.

Se utilizarán con frecuencia herramientas propias del framework tales como tooltips y popovers, que permitan obtener información de manera rápida.

Todos los errores, advertencias o mensajes serán presentados al usuario en un formato agradable, usándose para ello alerts de Bootstrap o notificaciones Growl.

Los formularios serán presentados en modals para evitar cambios de página y contarán con validación visual, identificando en cada caso cuál o cuáles son los campos erróneos o incompletos.

En lo que respecta al idioma, la interfaz estará disponible únicamente en castellano.

4.6.2 Modelo de navegación del sistema

A continuación, se muestra el modelo de navegación del sistema completo. Las interfaces con borde punteado corresponden con modals que no implican cambio de página.

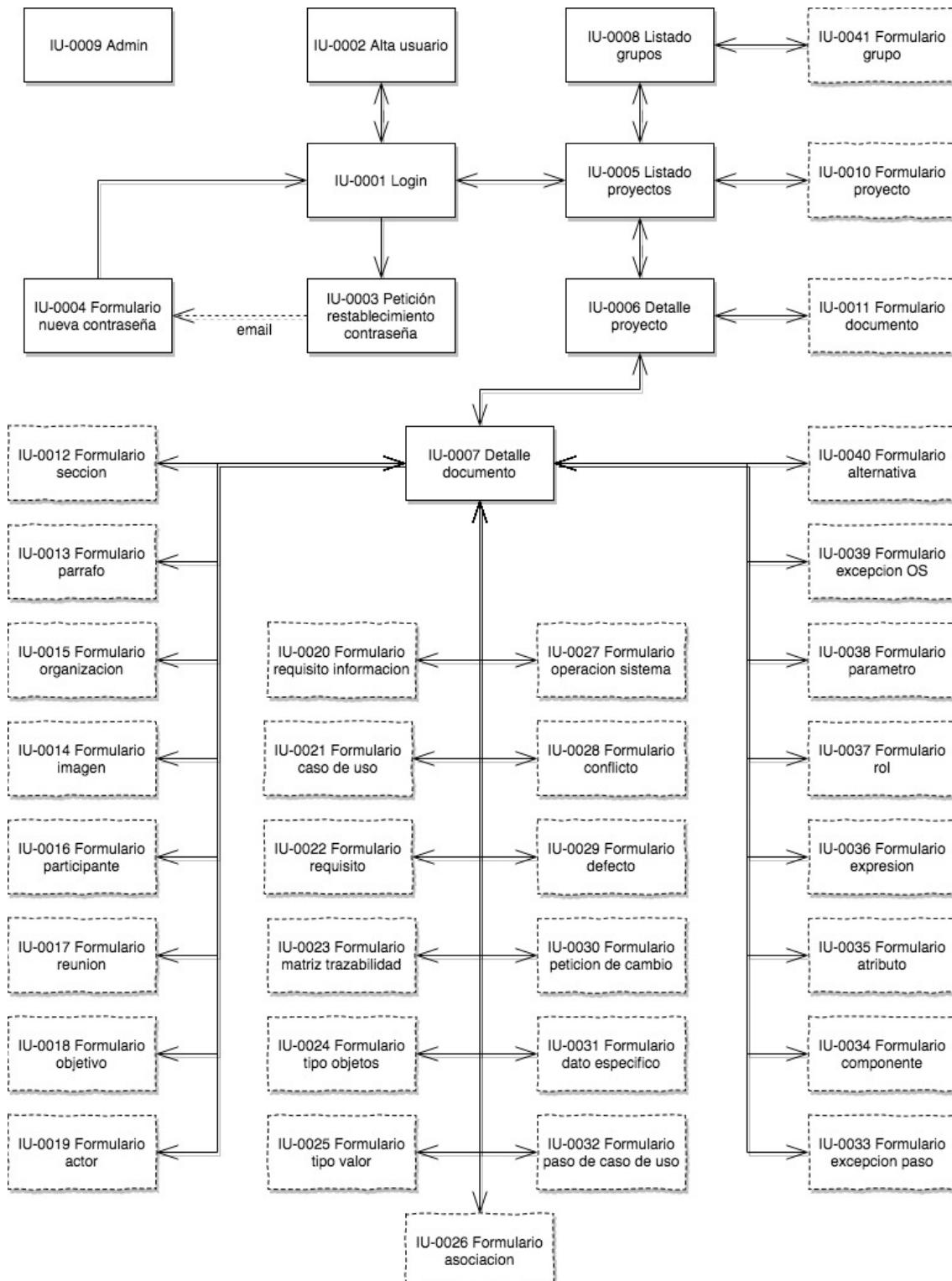


Figura 34 - Modelo de navegación del sistema

4.6.3 Subsistema SUB-01

IU-0005: Listado proyectos					
Descripción	Descripción breve de las funciones del módulo				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	filtrar	text	Si	No	Campo de texto para filtrar proyectos
	page_size	number	Si	No	Selector de tamaño de pagina
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Filtrar	Botón	Filtrar los proyectos según el contenido del campo de texto “filtrar”.		
	Restablecer filtro	Botón	Elimina el filtro aplicado y muestra todos los proyectos.		
	Recargar listado	Botón	Recarga el listado con los parámetros actuales de filtro y paginación. Útil para refrescar el estado de bloqueo de los proyectos.		
	Nuevo proyecto	Botón	Muestra la interfaz IU-0010.		
	Abrir proyecto	Botón	Muestra la interfaz IU-0006 con los datos del proyecto seleccionado.		
	Editar proyecto	Botón	Muestra la interfaz IU-0010 rellena con los datos del proyecto seleccionado.		
	Eliminar proyecto	Botón	Elimina el proyecto previa confirmación.		

IU-0006: Detalle proyecto					
Descripción	Listado de documentos de un proyecto determinado				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	filtrar	text	Si	No	Campo de texto para filtrar documentos
	page_size	number	Si	No	Selector de tamaño de pagina
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Filtrar	Botón	Filtrar los documentos según el contenido del campo de texto “filtrar”.		
	Restablecer filtro	Botón	Elimina el filtro aplicado y muestra todos los documentos.		
	Nuevo documento	Botón	Muestra la interfaz IU-0011.		
	Abrir documento	Botón	Muestra la interfaz IU-0007 con los datos del documento seleccionado.		
	Editar documento	Botón	Muestra la interfaz IU-0011 rellena con los datos del documento seleccionado.		
	Eliminar documento	Botón	Elimina el documento previa confirmación.		

IU-0007: Detalle documento			
Descripción	Descripción breve de las funciones del módulo		
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción
	Salir	Botón	Muestra la interfaz IU-0006.
	Imprimir	Botón	Abre el cuadro de diálogo de impresión.
	Nueva sección	Botón	Muestra la interfaz IU-0012
	Nuevo párrafo	Botón	Muestra la interfaz IU-0013
	Nueva imagen	Botón	Muestra la interfaz IU-0014
	Nueva organización	Botón	Muestra la interfaz IU-0015
	Nuevo participante	Botón	Muestra la interfaz IU-0016
	Nueva reunión	Botón	Muestra la interfaz IU-0017
	Nuevo objetivo	Botón	Muestra la interfaz IU-0018
	Nuevo actor	Botón	Muestra la interfaz IU-0019
	Nuevo requisito información	Botón	Muestra la interfaz IU-0020

	Nuevo caso de uso	Botón	Muestra la interfaz IU-0021
	Nuevo requisito de restricción	Botón	Muestra la interfaz IU-0022
	Nuevo requisito funcional	Botón	Muestra la interfaz IU-0022
	Nuevo requisito no funcional	Botón	Muestra la interfaz IU-0022
	Nueva matriz de trazabilidad	Botón	Muestra la interfaz IU-0023
	Nuevo tipo de objetos	Botón	Muestra la interfaz IU-0024
	Nuevo tipo de valor	Botón	Muestra la interfaz IU-0025
	Nueva operación de sistema	Botón	Muestra la interfaz IU-0027
	Nueva asociación	Botón	Muestra la interfaz IU-0026
	Nuevo conflicto	Botón	Muestra la interfaz IU-0028
	Nuevo defecto	Botón	Muestra la interfaz IU-0029
	Nueva petición de cambio	Botón	Muestra la interfaz IU-0030

IU-0010: Formulario proyecto					
Descripción	Formulario de creación/edición de proyectos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del proyecto
	grupos	select	Si	No	Grupos en los que se va a compartir el proyecto
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Guardar	Botón	Guarda el proyecto y muestra la interfaz IU-0005.		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0005.		

IU-0011: Formulario documento					
Descripción	Formulario de creación/edición de documentos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del proyecto
	version	text	Si	Si	Versión del documento
	organización _por	select	Si	No	Organización que elabora el documento
	organización _para	select	Si	No	Organización para la que se elabora el documento
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Guardar	Botón	Guarda el documento y muestra la interfaz IU-0006.		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0006.		

IU-0012: Formulario sección					
Descripción	Formulario de creación/edición de secciones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0013: Formulario párrafo					
Descripción	Formulario de creación/edición de párrafos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	texto	textarea	Si	No	Texto del párrafo
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0014: Formulario imagen					
Descripción	Formulario de creación/edición de imágenes				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	imagen	file	Si	Si	Fichero con la imagen
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0015: Formulario organización					
Descripción	Formulario de creación/edición de organizaciones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	direccion	text	Si	No	Dirección
	telefono	text	Si	No	Teléfono
	email	email	Si	No	Email
	participantes_a sociados	select	No	No	Participantes asociados a esta organización
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0016: Formulario participante					
Descripción	Formulario de creación/edición de participantes				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	rol	text	Si	No	Rol del participante
	organizacion	select	Si	No	Organización a la que pertenece
	es_cliente	check	Si	No	Indica si el participante es un cliente
	es_desarrollador	check	Si	No	Indica si el participante es un desarrollador
	es_usuario	check	Si	No	Indica si el participante es un usuario
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0017: Formulario reunión					
Descripción	Formulario de creación/edición de reuniones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	lugar	text	Si	No	Lugar de la reunión
	fecha	Date	Si	Si	Fecha de la reunión
	hora	Time	Si	Si	Hora de la reunión
	asistentes	select	Si	No	Participantes asistentes a la reunión
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0019: Formulario actor					
Descripción	Formulario de creación/edición de actores				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	descripción	textarea	Si	No	Descripción del actor
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0018: Formulario objetivo					
Descripción	Formulario de creación/edición de objetivos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	padre	select	Si	No	Determina el objetivo padre
	objetivo	textarea	Si	No	Texto con la descripción del objetivo
	importancia	select	Si	No	Importancia del objetivo
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del objetivo
	estado_desarrollo	select	Si	No	Estado del desarrollo del objetivo
	estabilidad	select	Si	No	Estabilidad del objetivo
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0020: Formulario requisito información					
Descripción	Formulario de creación/edición de requisitos de información				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	concepto	textarea	Si	No	Descripción
	tiempo_vida_max	number	Si	No	Tiempo de vida máximo
	tiempo_vida_max_ud	select	Si	No	Unidad del tiempo de vida máximo
	tiempo_vida_med_ed	number	Si	No	Tiempo de vida medio
	tiempo_vida_med_ud	select	Si	No	Unidad del tiempo de vida medio
	ocurrencias_max	number	Si	No	Ocurrencias simultáneas máximas
	ocurrencias_med	number	Si	No	Ocurrencias simultáneas medias
	importancia	select	Si	No	Importancia del requisito
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del requisito
	estado_desarrollo	select	Si	No	Estado del desarrollo del requisito
	estabilidad	select	Si	No	Estabilidad del requisito
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0022: Formulario requisito					
Descripción	Formulario de creación/edición de requisitos de restricción, funcionales y no funcionales				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	descripción	textarea	Si	No	Descripción
	importancia	select	Si	No	Importancia del requisito
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del requisito
	estado_desarrollo	select	Si	No	Estado del desarrollo del requisito
	estabilidad	select	Si	No	Estabilidad del requisito
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0021: Formulario caso de uso					
Descripción	Formulario de creación/edición de casos de uso				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	es_abstracto	check	Si	No	Indica si se trata de un caso de uso abstracto
	evento_activacion	textarea	Si	No	Descripción del evento que activa el caso de uso
	frecuencia_val	number	Si	No	Valor de la frecuencia
	frecuencia_ud	select	Si	No	Unidad de la frecuencia
	precondicion	textarea	Si	No	Precondición del caso de uso
	postcondicion	textarea	Si	No	Postcondición del caso de uso
	importancia	select	Si	No	Importancia del caso de uso
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del caso de uso
	estado_desarrollo	select	Si	No	Estado del desarrollo del caso de uso
	estabilidad	select	Si	No	Estabilidad del caso de uso
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0023: Formulario matriz trazabilidad					
Descripción	Formulario de creación/edición de matrices de trazabilidad				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	tipo_filas	select	Si	No	Tipo de objeto que aparecerá en las filas
	tipo_columnas	select	Si	No	Tipo de objeto que aparecerá en las columnas
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0024: Formulario tipo objetos					
Descripción	Formulario de creación/edición de tipos de objeto				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	es_abstracto	check	Si	No	Indica si el tipo de objetos es abstracto
	generalizacion	select	Si	No	Supertipo del tipo de objetos
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0025: Formulario tipo valor					
Descripción	Formulario de creación/edición de tipos de valor				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	definicion	textarea	Si	No	Definición del tipo de valor
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0026: Formulario asociación					
Descripción	Formulario de creación/edición de asociaciones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	es_derivada	check	Si	No	Indica si la asociación es derivada
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0027: Formulario operación sistema					
Descripción	Formulario de creación/edición de operaciones de sistema				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	tipo_resultado	textarea	Si	No	Tipo del resultado
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0028: Formulario conflicto					
Descripción	Formulario de creación/edición de conflictos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	solucion	textarea	Si	No	Solución
	importancia	select	Si	No	Importancia del conflicto
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del conflicto
	estado	select	Si	No	Estado del conflicto
	objetos_afectados	select	No	No	Objetos afectados por el conflicto
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0029: Formulario defecto					
Descripción	Formulario de creación/edición de defectos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	tipo	select	Si	No	Tipo del defecto
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	solucion	textarea	Si	No	Solución
	importancia	select	Si	No	Importancia del defecto
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del defecto
	estado	select	Si	No	Estado del defecto
	objetos_afectados	select	No	No	Objetos afectados por el defecto
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0030: Formulario petición de cambio					
Descripción	Formulario de creación/edición de peticiones de cambio				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	analisis	textarea	Si	No	Análisis de la petición de cambio
	importancia	select	Si	No	Importancia de la petición de cambio
	urgencia	select	Si	No	Urgencia de la petición de cambio
	estado	select	Si	No	Estado de la petición de cambio
	objetos_afectados	select	No	No	Objetos afectados por la petición de cambio
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0031: Formulario dato específico					
Descripción	Formulario de creación/edición de datos específicos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción del dato
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0032: Formulario paso caso de uso					
Descripción	Formulario de creación/edición de pasos de casos de uso				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	es_condicional	check	Si	No	Indica si el paso es condicional
	condicion	textarea	Si	No	Condición para que se ejecute el paso
	tipo_accion	radio	Si	Si	Tipo de acción que se llevará a cabo
	actor	select	Si	No	Actor que llevará a cabo la acción (si es de tipo actor)
	inclusion_extension	select	Si	No	Caso de uso al que extiende/incluye (si es de tipo inclusión/exclusión)
	acciones_realizadas	textarea	Si	No	Acciones llevadas a cabo en el paso
	rendimiento_val	number	Si	No	Rendimiento
	rendimiento_ud	select	Si	No	Unidad del rendimiento
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0033: Formulario excepción de paso de caso de uso					
Descripción	Formulario de creación/edición de excepciones de pasos de casos de uso				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	terminacion	select	Si	No	Tipo de terminación
	condicion	textarea	Si	No	Condición de la excepción
	tipo_accion	radio	Si	Si	Tipo de acción que se llevará a cabo
	actor	select	Si	No	Actor que llevará a cabo la acción (si es de tipo actor)
	inclusion_extension	select	Si	No	Caso de uso al que extiende/incluye (si es de tipo inclusión/exclusión)
	acciones_realizadas	textarea	Si	No	Acciones llevadas a cabo
	rendimiento_val	number	Si	No	Rendimiento
	rendimiento_ud	select	Si	No	Unidad del rendimiento
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0034: Formulario componente							
Descripción	Formulario de creación/edición de componentes						
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción		
nombre		text	Si	Si	Nombre del componente		
tipo_base		select	Si	Si	Tipo base del componente		
tipo		select	Si	Si	Tipo del componente		
multiplicidad_inf		number	Si	No	Multiplicidad inferior (si no es de tipo simple)		
multiplicidad_sup		number	Si	No	Multiplicidad superior (si no es de tipo simple)		
tipo_propiedad		select	Si	Si	Tipo de propiedad		
valor		textarea	Si	No	Valor inicial		
descripcion		textarea	Si	No	Descripción		
comentarios		textarea	Si	No	Comentario libre		
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción				
Aceptar		Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007				
Cancelar		Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007				

IU-0035: Formulario atributo					
Descripción	Formulario de creación/edición de atributos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del atributo
	tipo_base	select	Si	No	Tipo base del atributo
	tipo_base_de_fault	select	Si	No	Tipo base del atributo
	tipo	select	Si	Si	Tipo del atributo
	multiplicidad_inf	number	Si	No	Multiplicidad inferior (si no es de tipo simple)
	multiplicidad_sup	number	Si	No	Multiplicidad superior (si no es de tipo simple)
	tipo_propiedad	select	Si	Si	Tipo de propiedad
	valor	textarea	Si	No	Valor inicial
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0036: Formulario expresión					
Descripción	Formulario de creación/edición de expresiones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre de la expresión
	expresion_le nguaje_natur al	textarea	Si	No	Expresión en lenguaje natural
	expresion_ocl	textarea	Si	No	Expresión en OCL
Botones / Enlaces	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0037: Formulario rol					
Descripción	Formulario de creación/edición de roles				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del rol
	tipo_base	select	Si	Si	Tipo base del rol
	tipo	select	Si	Si	Tipo del rol
	multiplicidad_inf	number	Si	No	Multiplicidad inferior (si no es de tipo simple)
	multiplicidad_sup	number	Si	No	Multiplicidad superior (si no es de tipo simple)
	tipo_propiedad	select	Si	Si	Tipo de propiedad
	valor	textarea	Si	No	Valor inicial
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0038: Formulario parámetro

Descripción	Formulario de creación/edición de parámetros				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del parámetro
	tipo_base	select	Si	No	Tipo base del parámetro
	tipo_base_de_fault	select	Si	No	Tipo base del parámetro
	tipo	select	Si	Si	Tipo del parámetro
	multiplicidad_inf	number	Si	No	Multiplicidad inferior (si no es de tipo simple)
	multiplicidad_sup	number	Si	No	Multiplicidad superior (si no es de tipo simple)
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0039: Formulario excepción operación sistema

Descripción	Formulario de creación/edición de excepciones de operaciones de sistema				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre de la excepción
	condicion_lenguaje_natural	textarea	Si	No	Condición en lenguaje natural
	condicion_ocl	textarea	Si	No	Condición en OCL
	expresion_le nguaje_natur al	textarea	Si	No	Expresión en lenguaje natural
	expresion_ocl	textarea	Si	No	Expresión en OCL
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

IU-0040: Formulario alternativa					
Descripción	Formulario de creación/edición de alternativas				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre de la alternativa
	autores	select	Si	No	Participantes autores de la alternativa
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

4.6.4 Subsistema SUB-02

IU-0001: Login					
Descripción	Pantalla de autenticación				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	email	email	Si	Si	Nombre de usuario (email)
	password	password	Si	Si	Contraseña
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Log In	Botón	Inicia el proceso de login		
	Nuevo usuario	Enlace	Interfaz de alta de usuario		
	He olvidado mi contraseña	Enlace	Interfaz de restablecimiento de contraseña		

IU-0002: Alta de Usuario					
Descripción	Formulario de registro para nuevos usuarios				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del usuario
	apellidos	text	Si	Si	Apellidos del usuario
	email	email	Si	Si	Email del usuario
	password	password	Si	Si	Contraseña
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Solicitar alta	Botón	Envía el formulario e inicia el proceso de alta.		

IU-0003: Petición restablecimiento contraseña					
Descripción	Formulario para peticiones de restablecimiento de contraseña				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	email	email	Si	Si	Email del usuario
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Restablecer mi contraseña	Botón	Envía el formulario e inicia el proceso de restablecimiento.		

IU-0004: Formulario nueva contraseña					
Descripción	Formulario para restablecer la contraseña una vez confirmada la dirección de email				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	password	password	Si	Si	Nueva contraseña
	repeat_pass word	password	Si	Si	Confirmación contraseña
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Cambiar mi contraseña	Botón	Envía el formulario y se modifica la contraseña		

IU-0008: Listado grupos					
Descripción	Listado de grupos disponibles para el usuario				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	filtrar	text	Si	No	Campo de texto para filtrar grupos
	page_size	number	Si	No	Selector de tamaño de pagina
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Filtrar	Botón	Filtrar los grupos según el contenido del campo de texto “filtrar”.		
	Restablecer filtro	Botón	Elimina el filtro aplicado y muestra todos los grupos.		
	Nuevo grupo	Botón	Muestra la interfaz IU-0041.		
	Editar grupo	Botón	Muestra la interfaz IU-0041 rellena con los datos del grupo seleccionado.		
	Eliminar grupo	Botón	Elimina el grupo previa confirmación.		

IU-00041: Formulario grupo					
Descripción	Formulario de creación/edición de grupo				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del grupo
	administrador	text	No	Si	Administrador del grupo. Se rellena con el usuario que ejecuta la acción de crear.
	usuarios	select	Si	Si	Select múltiple con los usuarios del sistema.
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Guardar	Botón	Guarda el grupo y muestra la interfaz IU-0008		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0008		

4.6.5 Matriz de trazabilidad interfaz – actores

	User no autenticado	User autenticado	User administrador
IU-0001	X		
IU-0002	X		
IU-0003	X		
IU-0004	X		
IU-0005		X	X
IU-0006		X	X
IU-0007		X	X
IU-0008		X	X
IU-0009			X
IU-0010		X	X
IU-0011		X	X
IU-0012		X	X
IU-0013		X	X
IU-0014		X	X
IU-0015		X	X
IU-0016		X	X
IU-0017		X	X
IU-0018		X	X
IU-0019		X	X
IU-0020		X	X
IU-0021		X	X
IU-0022		X	X
IU-0023		X	X
IU-0024		X	X
IU-0025		X	X
IU-0026		X	X
IU-0027		X	X
IU-0028		X	X
IU-0029		X	X
IU-0030		X	X
IU-0031		X	X
IU-0032		X	X
IU-0033		X	X
IU-0034		X	X
IU-0035		X	X
IU-0036		X	X
IU-0037		X	X
IU-0038		X	X
IU-0039		X	X
IU-0040		X	X
IU-0041		X	X

4.7 Comunicación con sistemas externos

La única comunicación con sistemas externos que encontramos es la correspondiente al servidor de correo.

Durante el desarrollo del sistema se ha optado por usar una cuenta de Gmail para realizar las pruebas. En el caso de una hipotética puesta en producción, podría configurarse el servidor de correo de la UPO.

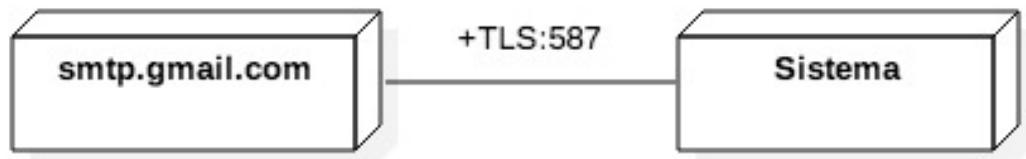


Figura 35 – Diagrama de comunicación con sistemas externos

5 Diseño

5.1 Definición del sistema

5.1.1 Arquitectura del sistema

El sistema será desplegado en un servidor VPS Cloud 1 de OVH (1 núcleo a 3,1 GHz, 2GB de RAM y 25GB de espacio de disco) con un sistema operativo Ubuntu 16.04 Server de 64 bits. Dicho servidor ha sido cedido por la EPS para la realización de este TFG.

El servidor contará con una instancia de Nginx que se encargará de atender las peticiones HTTPS entrantes y redirigirlas hacia otra de uWSGI³, que las procesará y las hará llegar a la aplicación. Ésta última, a su vez, se conectará con un SGBD PostgreSQL dentro del mismo servidor.

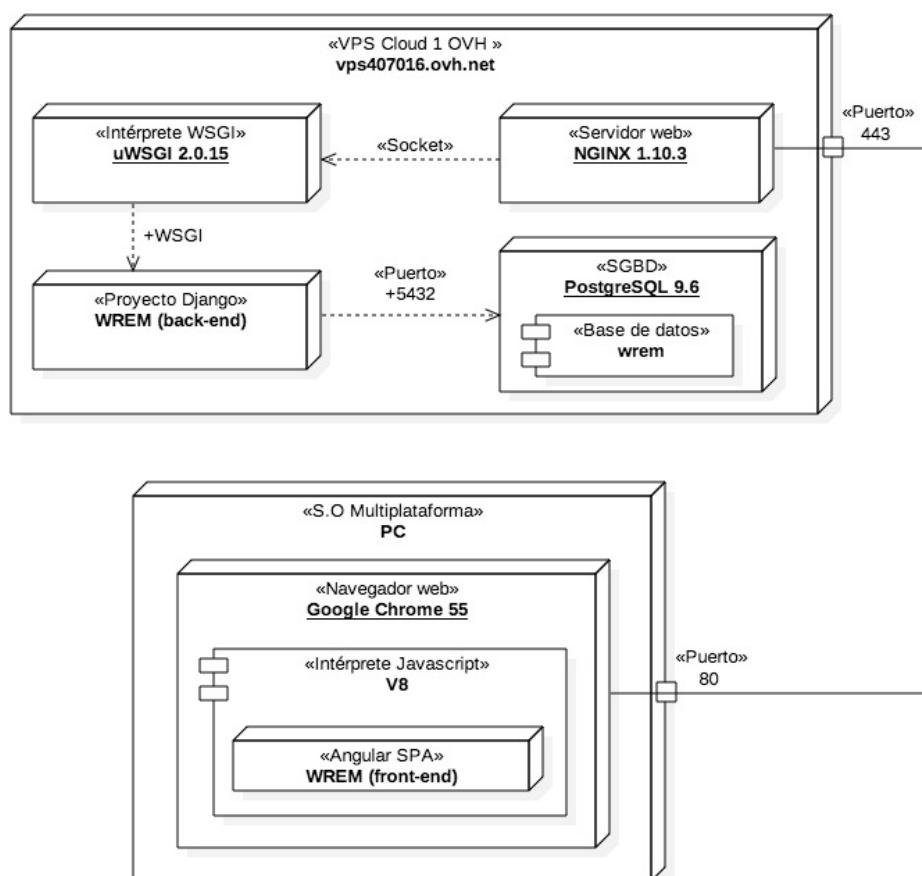


Figura 36 - Arquitectura del sistema

³ Servidores WSGI <https://www.fullstackpython.com/wsgi-servers.html>

5.1.2 Subsistemas de diseño

Los subsistemas de diseño coinciden con aquellos definidos en la etapa de análisis. Se adjunta de nuevo el diagrama:

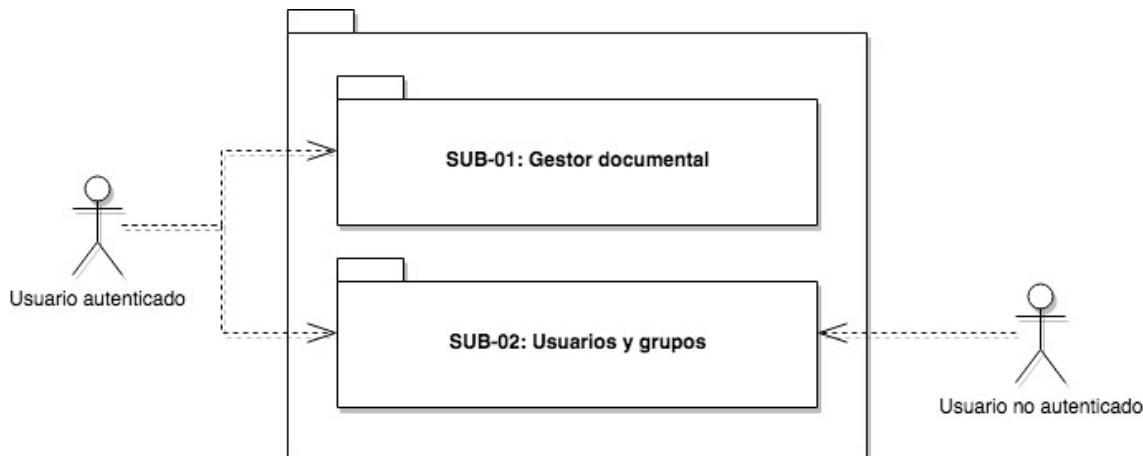


Figura 37 - Diagrama de subsistemas de diseño

5.1.3 Mecanismos de diseño

Como ya se ha mencionado antes, la aplicación estará dividida en 2 bloques: Una **API REST** y una **aplicación cliente** que la explota. En este apartado se describen la estructura y los patrones de diseño que utilizan ambos bloques.

5.1.3.1 API REST

Si ponemos el foco en el back-end, nos encontraremos una **API REST** desarrollada con **Django 1.11.4** y **Django Rest Framework 3.6.3** y que cuenta con la estructura típica de un proyecto Django, la cual podemos ver detallada en la siguiente figura:

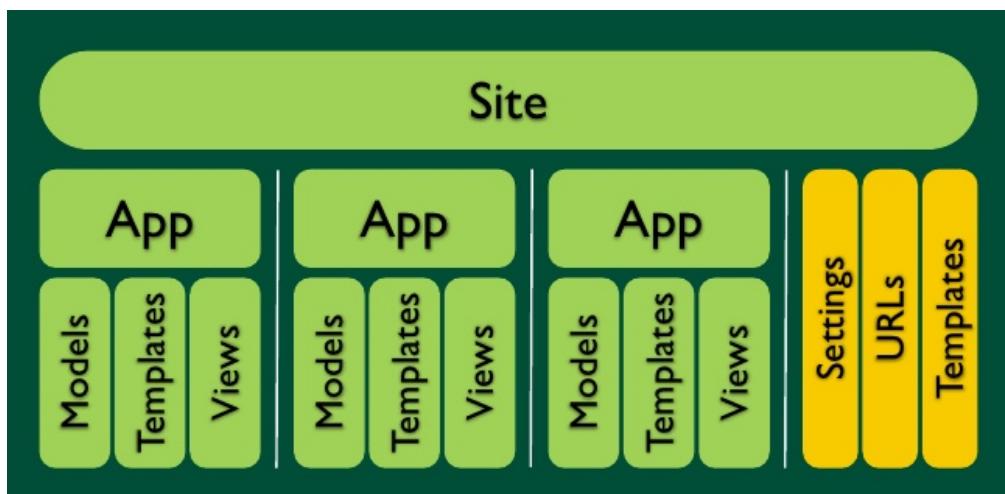


Figura 38 - Estructura de una aplicación Django

El back-end contará con dos “apps” o módulos, que coinciden con los subsistemas anteriormente definidos (“Gestor documental” y “Usuarios y grupos”).

Cada app sigue el patrón MTV (Model-Template-View), la implementación particular que Django hace del conocido MVC. Las equivalencias entre ambos patrones pueden verse en la siguiente tabla:

MVC	MVT	Se encarga de
Modelos	Modelos	Datos
Controladores	Vistas	Lo que se ve
Vistas	Plantillas	Cómo se ve

5.1.3.2 SPA cliente

En lo que respecta al front-end, tenemos una **SPA** desarrollada en **Angular 4.3.3** dividida en 6 módulos:

- **Core**: Contiene servicios y componentes globales que sólo deberán ser instanciados una sola vez (singleton).
- **Proyectos**: Contiene todos los componentes, modelos y servicios relacionados con la gestión de proyectos.
- **Documentos**: Contiene todos los componentes, modelos y servicios relacionados con la gestión de documentos.
- **Objetos**: Contiene todos los componentes, modelos y servicios relacionados con la gestión de objetos.
- **Grupos**: Contiene todos los componentes, modelos y servicios relacionados con la gestión de grupos.
- **Shared**: Contiene componentes, pipes y directivas comunes que serán usados en otros módulos.

Cada componente en Angular es un mini-ecosistema propio y autocontenido, con arquitectura de tres capas. En la siguiente imagen vemos en detalle la estructura de Angular:

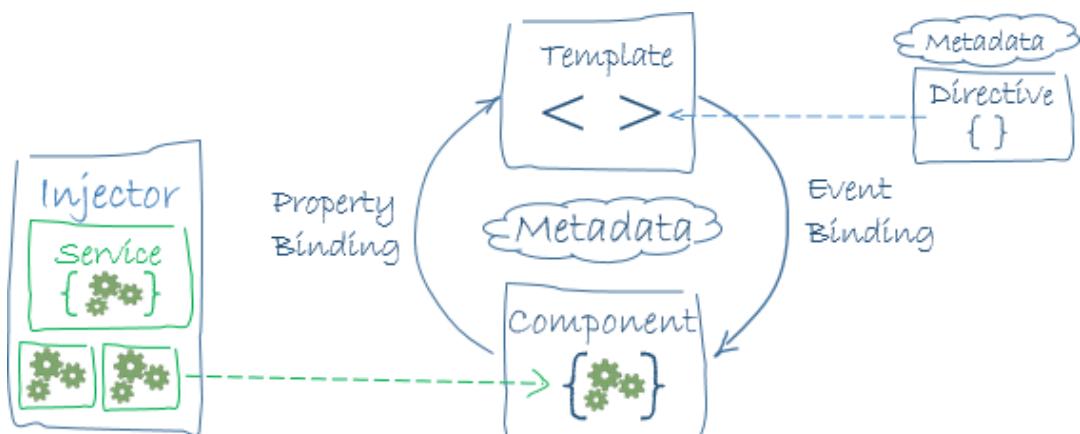


Figura 39 - Estructura de un componente en Angular

La vista corresponderá con las templates, formadas por ficheros html y css donde se aloja la parte visual del componente. Su comportamiento puede ser modificado dinámicamente mediante directivas.

El papel del controlador será asumido por el componente, un fichero typescript, donde se obtienen y seleccionan los datos que mostraremos mediante biding en las templates.

Por último, el modelo estará formado por servicios, encargados de la comunicación con el back-end que serán inyectados en nuestro componente a través de Inyección de Dependencias, y clases-modelo, donde se definen las clases de los objetos con los que se va a trabajar. Ambos están escritos en typescript.

5.1.4 Requisitos no funcionales y estándares, normas y restricciones del proyecto

Los requisitos no funcionales referidos a la arquitectura son:

RNF-03	Uso de tecnologías modernas y Open Source
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	Se emplearán tecnologías actuales para el desarrollo del sistema siendo éstas, en la medida de lo posible, versiones LTS que favorezcan un período de soporte prolongado. Se optará, además, por tecnologías de código libre siempre que sea posible.
Comentarios	--

RNF-04	Separación API-Aplicación cliente
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	Se seguirá el paradigma SPA (Single-page application) con arquitectura de servidor delgado, quedando claramente separadas la API de la aplicación cliente. Esto favorecería un hipotético reemplazo de cualquiera de las partes o la explotación de la API por parte de otras aplicaciones o usuarios.
Comentarios	--

5.1.6 Requisitos de operación y seguridad

En este apartado mencionan de nuevo los requisitos no funcionales relacionados con la seguridad del sistema:

RNF-05	Permisos
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	El Sistema contará con un robusto sistema de permisos tanto a nivel de API como a nivel de registro para evitar accesos ilegítimos a la información. De esta forma, un registro sólo podrá ser accedido/modificado por su autor o, si se trata de un recurso compartido, los miembros de dicho grupo.
Comentarios	--

RNF-06	JWT
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	El sistema utilizará un sistema de autenticación basado en tokens JWT (JSON Web Tokens).
Comentarios	--

RNF-07	HTTPS
Versión	1
Autores	Pablo Olmedo Dorado
Fuentes	Pablo Olmedo Dorado
Objetivos asociados	N/A
Descripción	El sistema utilizará HTTPS para todas sus comunicaciones. Para ello, se dispondrá de un certificado autofirmado.
Comentarios	--

5.2 Modelo físico de datos

5.2.1 Diseño del modelo físico de datos

A continuación, se adjunta un diagrama de tablas del sistema:

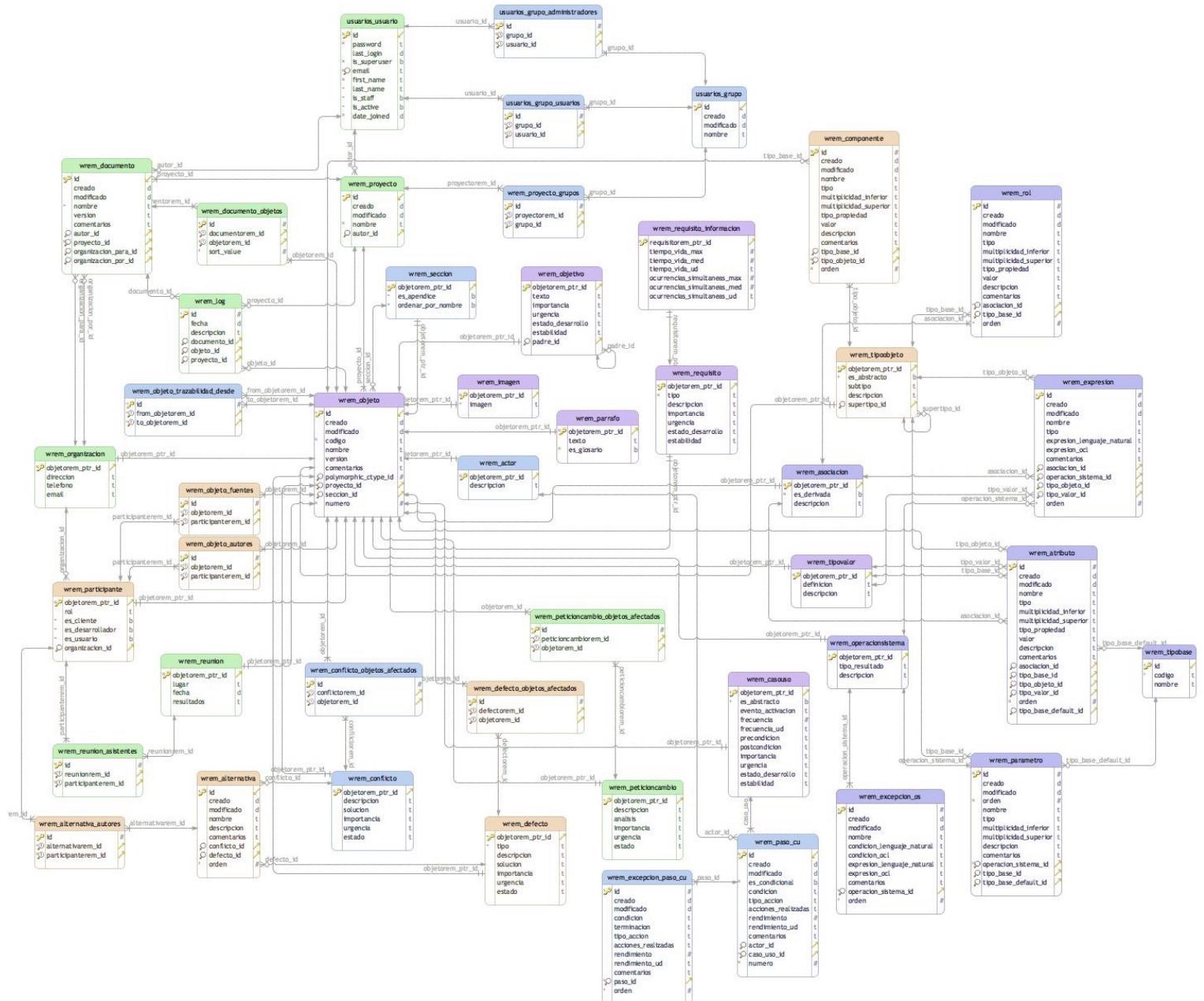


Figura 40 - Diagrama de tablas

Nombre	usuarios_grupo		
Descripción	Tabla donde se guardan los grupos de usuarios		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
administrador_id	int4	No	Id del usuario administrador del grupo
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('usuarios_grupo_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
usuarios_grupo_administrador_id	usuarios_usuario	administrador_id	

Nombre	usuarios_grupo_usuarios		
Descripción	Tabla donde se guardan las relaciones de pertenencia de los usuarios a los grupos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
grupo_id	int4	Si	Id del grupo
usuario_id	int4	Si	Id del usuario
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('usuarios_grupo_usuario_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
usuarios_grupo_usuario_id	usuarios_usuario	usuario_id	
usuarios_grupo_usuario_grupo_id	usuarios_grupo	grupo_id	

Nombre	usuarios_usuario		
Descripción	Tabla donde se guardan los usuarios del sistema		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
password	varchar	Si	Contraseña
last_login	timestamptz	No	Sello de tiempo con la fecha del último acceso
is_superuser	bool	Si	Indica si el usuario es superusuario
email	varchar	Si	Email
first_name	varchar	Si	Nombre
last_name	varchar	Si	Apellidos
is_staff	bool	Si	Indica si el usuario pertenece al equipo de administradores
is_active	bool	Si	Indica si se trata de un usuario activo
date_joined	timestamptz	Si	Sello de tiempo de la fecha de alta
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('usuarios_usuario_id_seq'::regclass)	

Nombre	wrem_proyecto_grupos		
Descripción	Tabla donde se guardan las relaciones entre los proyectos y los grupos donde están compartidos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
proyectorem_id	int4	Si	Id de proyecto
grupo_id	int4	Si	Id de grupo
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('wrem_proyecto_grupos_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_proyecto_grupo_proyectorem_id	wrem_proyecto	proyectorem_id	
wrem_proyecto_grupo_s_grupo_id	grupo_id	grupo_id	

Nombre	wrem_proyecto		
Descripción	Tabla donde se guardan		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	Si	Nombre del elemento
autor_id	int4	No	Id del usuario autor del proyecto
fecha_ultima_apertura	timestamptz	No	Sello de tiempo de última apertura del proyecto
usuario_ultima_apertura_id	int4	No	Id del ultimo usuario en abrir el proyecto
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('wrem_proyecto_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_proyecto_autor_id	usuarios_usuario	autor_id	
wrem_usuario_ultima_apertura_id	usuarios_usuario	usuario_ultima_apertura_id	

Nombre	wrem_documento		
Descripción	Tabla donde se guardan		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	Si	Nombre del elemento
versión	varchar	No	Versión del documento
comentarios	text	No	Comentario libre
autor_id	int4	No	Id del usuario autor del documento
proyecto_id	int4	Si	Id del proyecto al que pertenece el documento
organizacion_para_id	int4	No	Id de la organización a la que va dirigido el documento
organización_por_id	int4	No	Id de la organización que ha realizado el documento
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('wrem_documento_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_documento_autor_id	usuarios_usuario	autor_id	
wrem_documento_organizacion_para_id	wrem_organizacion	organizacion_para_id	
wrem_documento_organizacion_por_id	wrem_organizacion	organización_por_id	
wrem_documento_proyecto_id	wrem_proyecto	proyecto_id	

Nombre	wrem_log		
Descripción	Tabla donde se guardan los registros de log del sistema		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
fecha	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
descripción	text	No	Descripción de la acción
documento_id	int4	No	Id del documento al que pertenece (si aplica)
objeto_id	int4	No	Id del objeto al que pertenece (si aplica)
proyecto_id	int4	No	Id del proyecto al que pertenece (si aplica)
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('wrem_log_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_log_documento_id	wrem_documento	documento_id	
wrem_log_objeto_id	wrem_objeto	objeto_id	
wrem_log_proyecto_id	wrem_proyecto	proyecto_id	

Nombre	wrem_objeto		
Descripción	Tabla donde se guardan los objetos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
código	varchar	Si	Código identificativo dentro del proyecto
versión	varchar	No	Versión del objeto
comentarios	text	No	Comentario libre
polymorphic_ctype_id	int4	No	Id del Content-Type ⁴ del objeto heredado.
sección_id	int4	No	Id de la sección a la que pertenece el objeto
numero	int2	Si	Lugar que ocupa en el proyecto
order	int4	Si	Orden del objeto dentro del documento
documento_id	int4	Si	Id del documento al que pertenece
fecha_version	date	No	Fecha de la versión
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('wrem_objeto_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_ob_polymorphic_ctype_id	django_content_type	polymorphic_ctype_id	
wrem_object_seccion_id	wrem_seccion	seccion_id	
wrem_objeto_documento_id	wrem_documento	documento_id	

⁴ Contenttypes framework

<https://docs.djangoproject.com/en/1.11/ref/contrib/contenttypes/>

Nombre	wrem_objeto_autores		
Descripción	Tabla donde se guardan las relaciones entre un objeto y sus autores		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
objetorem_id	int4	Si	Id de objeto
participanterem_id	int4	Si	Id de participante
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('wrem_objeto_autores_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_objeto_autores_objetorem_id	wrem_objeto	objetorem_id	
wrem_objeto_autores_participanterem_id	wrem_participante	participanterem_id	

Nombre	wrem_objeto_fuentes		
Descripción	Tabla donde se guardan las relaciones entre un objeto y sus fuentes		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
objetorem_id	int4	Si	Id de objeto
participanterem_id	int4	Si	Id de participante
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
id	id	nextval('wrem_objeto_fuentes_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_objeto_fuentes_objetorem_id	wrem_objeto	objetorem_id	
wrem_objeto_fuentes_participanterem_id	wrem_participante	participanterem_id	

Nombre	wrem_seccion		
Descripción	Tabla donde se guardan las secciones		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_seccion_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_seccion_objetor	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
em_ptr_id			

Nombre	wrem_parrafo		
Descripción	Tabla donde se guardan los párrafos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
texto	text	No	Texto del párrafo
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_parrafo_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_parrafo	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
_objetorem_ptr_id			

Nombre	wrem_imagen		
Descripción	Tabla donde se guardan las imágenes		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
imagen	varchar	Si	Ruta de la imagen en el servidor
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_imagen_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_imagen	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
_objetorem_ptr_id			

Nombre	wrem_organizacion		
Descripción	Tabla donde se guardan las organizaciones		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
dirección	varchar	No	Dirección
teléfono	varchar	No	Teléfono
email	varchar	No	Email
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_organizacion_pk ey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_organizacion_obj etorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	

Nombre	wrem_participante		
Descripción	Tabla donde se guardan los participantes		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
rol	varchar	No	Rol del participante
es_cliente	bool	Si	Indica si el participante es cliente
es_desarrollador	bool	Si	Indica si el participante es desarrollador
es_usuario	bool	Si	Indica si el participante es usuario
organización_id	int4	No	Id de la organización a la que pertenece
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_participante_pk ey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_participante_obj etorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
wrem_participante_org anizacion_id	wrem_organizacion	organización_id	

Nombre	wrem_reunion		
Descripción	Tabla donde se guardan las reuniones		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
lugar	varchar	No	Lugar físico de la reunión
fecha	timestamptz	No	Sello de tiempo de la reunión
resultados	text	No	Descripción de los resultados obtenidos
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_reunion_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_reunion_objetorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	

Nombre	wrem_reunion_asistentes		
Descripción	Tabla donde se guardan las relaciones entre las reuniones y sus asistentes		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
reunionrem_id	int4	Si	Id de reunión
participanterem_id	int4	Si	Id de participante
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_reunion_asistentes_pkey	id	nextval('wrem_reunion_asistentes_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_re_reunionrem_id	wrem_reunion	reunionrem_id	
wrem_re_participante_rem_id	wrem_participante	participanterem_id	

Nombre	wrem_objetivo		
Descripción	Tabla donde se guardan los objetivos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
descripción	text	No	Descripción del objetivo
importancia	varchar	No	Importancia del objetivo
urgencia	varchar	No	Urgencia del objetivo
estado_desarrollo	varchar	No	Estado de desarrollo del objetivo
estabilidad	varchar	No	Estabilidad del objetivo
padre_id	int4	No	Objetivo padre
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_objetivo_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_objetivo_objetorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
wrem_objetivo_padre_id	wrem_objetivo	padre_id	

Nombre	wrem_actor		
Descripción	Tabla donde se guardan los actores		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
descripcion	text	No	Descripción del actor
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_actor_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_actor_objetorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	

Nombre	wrem_requisito		
Descripción	Tabla donde se guardan los requisitos funcionales, no funcionales y de restricción		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
tipo	varchar	Si	Tipo de requisito
descripción	text	No	Descripción del requisito
importancia	varchar	No	Importancia del requisito
urgencia	varchar	No	Urgencia del requisito
estado_desarrollo	varchar	No	Estado de desarrollo del requisito
estabilidad	varchar	No	Estabilidad del requisito
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_requisito_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_requisito_objeto	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
rem_ptr_id			

Nombre	wrem_requisito_informacion		
Descripción	Tabla donde se guardan los requisitos de información		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
requisitorem_ptr_id	int4	Si	Id requisito del que hereda
tiempo_vida_max	int2	No	Tiempo de vida máximo
tiempo_vida_med	int2	No	Tiempo de vida medio
ocurrencias_simultaneas_max	int2	No	Ocurrencias simultáneas máximas
ocurrencias_simultaneas_med	int2	No	Ocurrencias simultáneas medias
tiempo_vida_max_ud	varchar	No	Unidad del tiempo de vida máximo
tiempo_vida_med_ud	varchar	No	Unidad del tiempo de vida medio
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_requisito_informacion_pkey	requisitorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_requisito_informacion_requisitorem_ptr_id	wrem_requisito	requisitorem_ptr_id	

Nombre	wrem_casouso		
Descripción	Tabla donde se guardan los casos de uso		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
es_abstracto	bool	Si	Indica si el caso de uso es abstracto
evento_activacion	text	No	Evento de activación del caso de uso
frecuencia	int2	No	Frecuencia con la que se da
frecuencia_ud	varchar	No	Unidad de la frecuencia
precondición	text	No	Precondición necesaria
postcondicion	text	No	Postcondición al finalizar
importancia	varchar	No	Importancia del caso de uso
urgencia	varchar	No	Urgencia del caso de uso
estado_desarrollo	varchar	No	Estado de desarrollo del caso de uso
estabilidad	varchar	No	Estabilidad del caso de uso
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_casouso_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_casouso_objetor	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
em_ptr_id			

Nombre	wrem_matriztrazabilidad		
Descripción	Tabla donde se guardan las matrices de trazabilidad		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
tipo_columnas_id	int4	No	Id del Content-Type que aparecerá en las columnas
tipo_filas_id	int4	No	Id del Content-Type que aparecerá en las filas
subtipo_columnas	varchar	No	Subtipo auxiliar de las columnas
subtipo_filas	varchar	No	Subtipo auxiliar de las filas
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_matriztrazabilidad_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_matriztrazabilidad_objetorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
wrem_matriztrazabilidad_tipo_columnas_id	django_content_type	tipo_columnas_id	
wrem_matriztrazabilidad_tipo_filas_id	django_content_type	tipo_filas_id	

Nombre	wrem_tipooobjeto		
Descripción	Tabla donde se guardan los tipos de objetos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
es_abstracto	bool	Si	Indica si el tipo de objetos es abstracto
subtipo	varchar	No	Subtipo al que pertenece
descripción	text	No	Descripción del tipo de objetos
supertipo_id	int4	No	Supertipo del que hereda
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_tipooobjeto_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_tipooobjeto_objetorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
wrem_tipooobjeto_supertipo_id	wrem_tipooobjeto	supertipo_id	

Nombre	wrem_tipovalor		
Descripción	Tabla donde se guardan los tipos de valor		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
definición	text	No	Definición del tipo de valor
descripcion	text	No	Descripción del tipo de valor
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_tipovalor_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_tipovalor_objeto	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	
rem_ptr_id			

Nombre	wrem_asociacion		
Descripción	Tabla donde se guardan las asociaciones		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
es_derivada	bool	No	Indica si la asociación es derivada
descripcion	text	No	Descripción de la asociación
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_asociacion_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_asociacion_objetorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	

Nombre	wrem_operacionssistema		
Descripción	Tabla donde se guardan las operaciones de sistema		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
tipo_resultado	text	No	Tipo de resultado de la operación de sistema
descripcion	text	No	Descripción de la operación de sistema
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_operacionssistema_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_operacionssistema_objetorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	

Nombre	wrem_conflicto		
Descripción	Tabla donde se guardan los conflictos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
descripción	text	No	Descripción del conflicto
solución	text	No	Solución del conflicto
importancia	varchar	No	Importancia del conflicto
urgencia	varchar	No	Urgencia del conflicto
estado	varchar	No	Estado del conflicto
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_conflicto_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_conflicto_objetorem_ptr_id	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	

Nombre	wrem_defecto		
Descripción	Tabla donde se guardan los defectos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
tipo	varchar	Si	Tipo de defecto
descripción	text	No	Descripción del defecto
solución	text	No	Solución del defecto
importancia	varchar	No	Importancia del defecto
urgencia	varchar	No	Urgencia del defecto
estado	varchar	No	Estado del defecto
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_defecto_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_defecto_objetor	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	

Nombre	wrem_peticioncambio		
Descripción	Tabla donde se guardan las peticiones de cambio		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
objetorem_ptr_id	int4	Si	Id objeto del que hereda
descripción	text	No	Descripción de la petición de cambio
analisis	text	No	Análisis de la petición de cambio
importancia	varchar	No	Importancia de la petición de cambio
urgencia	varchar	No	Urgencia de la petición de cambio
estado	varchar	No	Estado de la petición de cambio
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_peticioncambio_pkey	objetorem_ptr_id	--	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_peticioncambio_objetor	wrem_objeto	objetorem_ptr_id	

Nombre	wrem_datoespecifico		
Descripción	Tabla donde se guardan los datos específicos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
descripcion	text	No	Descripción del dato específico
comentarios	text	No	Comentario libre
requisito_informacion_id	int4	Si	Requisito de información al que pertenece
order	int4	Si	Posición que ocupa dentro del requisito de información
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_datoespecifico_pkkey	id	nextval('wrem_datoespecifico_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_datoespecifico_requisito_informacion_id	wrem_requisito_informacion	requisito_informacion_id	

Nombre	wrem_paso_cu		
Descripción	Tabla donde se guardan los pasos de los casos de uso		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
es_condicional	bool	No	Indica si el paso es condicional
condicion	text	No	Condición del paso
tipo_accion	varchar	No	Tipo de acción a realizar
acciones_realizadas	text	No	Acciones realizadas
rendimiento	int2	No	Rendimiento del paso
rendimiento_ud	varchar	No	Unidad de rendimiento
comentarios	text	No	Comentario libre
actor_id	int4	No	Id actor que realiza la acción (si aplica)
caso_uso_id	int4	Si	Caso de uso al que pertenece
order	int4	Si	Posición que ocupa el paso dentro del caso de uso
inclusión_exclusion_id	int4	No	Id caso de uso que se extiende/incluye (si aplica)
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_paso_cu_pkey	id	nextval('wrem_paso_cu_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_paso_cu_actor_id	wrem_actor	actor_id	
wrem_paso_cu_caso_uso_id	wrem_casouso	caso_uso_id	
wrem_paso_cu_inclusión_exclusion_id	wrem_casouso	inclusión_exclusion_id	

Nombre	wrem_excepcion_paso_cu		
Descripción	Tabla donde se guardan las excepciones de los pasos de los casos de uso		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
terminacion	varchar	No	Terminación de la excepción
condicion	text	No	Condición del paso
tipo_accion	varchar	No	Tipo de acción a realizar
acciones_realizadas	text	No	Acciones realizadas
rendimiento	int2	No	Rendimiento del paso
rendimiento_ud	varchar	No	Unidad de rendimiento
comentarios	text	No	Comentario libre
actor_id	int4	No	Id actor que realiza la acción (si aplica)
paso_id	int4	Si	Pase de caso de uso al que pertenece
order	int4	Si	Posición que ocupa el paso dentro del caso de uso
inclusión_exclusion_id	int4	No	Id caso de uso que se extiende/incluye (si aplica)
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_excepcion_paso_cu_pkey	id	nextval('wrem_excepcion_paso_cu_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_excepcion_paso_cu_actor_id	wrem_actor	actor_id	
wrem_excepcion_paso_cu_paso_id	wrem_paso_cu	paso_id	
wrem_excepcion_paso_cu_inclusion_exclusion_id	wrem_casouso	inclusión_exclusion_id	

Nombre	wrem_componente		
Descripción	Tabla donde se guardan los componentes		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
tipo	varchar	No	Tipo de componente
multiplicidad_inferior	varchar	No	Multiplicidad inferior
multiplicidad_superior	varchar	No	Multiplicidad superior
tipo_propiedad	varchar	No	Tipo de propiedad
valor	text	No	Valor de la propiedad
descripción	text	No	Descripción del componente
comentarios	text	No	Comentario libre
tipo_base_id	int4	No	Id del objeto que sirve como base
tipo_objeto_id	int4	Si	Id del tipo de objeto al que pertenece
order	int4	Si	Posición que ocupa dentro del tipo de objetos al que pertenece
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_componente_pk	id	nextval('wrem_componente_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_componente_tipo_objeto_id	wrem_tipoobjeto	tipo_objeto_id	
wrem_componente_tipo_base_id	wrem_objeto	tipo_base_id	

Nombre	wrem_atributo		
Descripción	Tabla donde se guardan los atributos		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
tipo	varchar	No	Tipo de atributo
multiplicidad_inferior	varchar	No	Multiplicidad inferior
multiplicidad_superior	varchar	No	Multiplicidad superior
tipo_propiedad	varchar	No	Tipo de propiedad
valor	text	No	Valor de la propiedad
descripción	text	No	Descripción del atributo
comentarios	text	No	Comentario libre
tipo_base_id	int4	No	Id del objeto que sirve como base (si aplica)
tipo_base_default_id	int4	No	Id del tipo default que sirve como base (si aplica)
tipo_objeto_id	int4	No	Id del tipo de objeto al que pertenece (si aplica)
tipo_valor_id	int4	No	Id del tipo de valor al que pertenece (si aplica)
asociación_id	int4	No	Id de la asociación a la que pertenece (si aplica)
order	int4	Si	Posición que ocupa dentro del objeto al que pertenece
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_atributo_pkey	id	nextval('wrem_atributo_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_atributo_tipo_objeto_id	wrem_tipoobjeto	tipo_objeto_id	
wrem_atributo_tipo_valor_id	wrem_tipovalor	tipo_valor_id	
wrem_atributo_asociacion_id	wrem_asociacion	asociación_id	
wrem_atributo_tipo_base_id	wrem_objeto	tipo_base_id	

Nombre	wrem_expresion		
Descripción	Tabla donde se guardan expresiones		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
tipo	varchar	No	Tipo de expresión
expresión_lenguaje_natural	text	No	Expresión en lenguaje natural
expresión_ocl	text	No	Expresión en lenguaje OCL
comentarios	text	No	Comentario libre
asociación_id	int4	No	Id de la asociación a la que pertenece (si aplica)
operación_sistema_id	int4	No	Id de la operación de sistema a la que pertenece (si aplica)
tipo_objeto_id	int4	No	Id del tipo de objeto al que pertenece (si aplica)
tipo_valor_id	int4	No	Id del tipo de valor al que pertenece (si aplica)
order	int4	Si	Posición que ocupa dentro del objeto al que pertenece
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_expresion_pkey	id	nextval('wrem_expresion_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_expresion_tipo_objeto_id	wrem_tipoobjeto	tipo_objeto_id	
wrem_expresion_tipo_valor_id	wrem_tipovalor	tipo_valor_id	
wrem_expresion_asociacion_id	wrem_asociacion	asociación_id	
wrem_expresion_operacion_sistema_id	wrem_operacionssistema	operación_sistema_id	

Nombre	wrem_rol		
Descripción	Tabla donde se guardan los roles		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
tipo	varchar	No	Tipo de rol
multiplicidad_inferior	varchar	No	Multiplicidad inferior
multiplicidad_superior	varchar	No	Multiplicidad superior
tipo_propiedad	varchar	No	Tipo de propiedad
valor	text	No	Valor de la propiedad
descripción	text	No	Descripción del rol
comentarios	text	No	Comentario libre
tipo_base_id	int4	No	Id del objeto que sirve como base
asociacion_id	int4	Si	Id la asociación a la que pertenece
order	int4	Si	Posición que ocupa dentro de la asociación a la que pertenece
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_rol_pkey	id	nextval('wrem_rol_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_componente_asociacion_id	wrem_asociacion	asociacion_id	
wrem_componente_tipo_base_id	wrem_objeto	tipo_base_id	

Nombre	wrem_parametro		
Descripción	Tabla donde se guardan los parametros		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador unívoco del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
tipo	varchar	No	Tipo de parametro
multiplicidad_inferior	varchar	No	Multiplicidad inferior
multiplicidad_superior	varchar	No	Multiplicidad superior
descripción	text	No	Descripción del parametro
comentarios	text	No	Comentario libre
tipo_base_id	int4	No	Id del objeto que sirve como base
tipo_base_default_id	int4	No	Id del tipo default que sirve como base
operación_sistema_id	int4	Si	Id del tipo de objeto al que pertenece
order	int4	Si	Posición que ocupa dentro del tipo de objetos al que pertenece
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_parametro_pkey	id	nextval('wrem_parametro_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_parametro_operación_sistema_id	wrem_operaciónsistema	operación_sistema_id	
wrem_parametro_tipo_base_id	wrem_objeto	tipo_base_id	
wrem_parametro_tipo_base_default_id	wrem_tipobase	tipo_base_default_id	

Nombre	wrem_excepcion_os		
Descripción	Tabla donde se guardan excepciones de operaciones de sistema		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
condicion_lenguaje_natural	text	No	Condición en lenguaje natural
condicion_ocl	text	No	Condición en lenguaje OCL
expresión_lenguaje_natural	text	No	Expresión en lenguaje natural
expresión_ocl	text	No	Expresión en lenguaje OCL
comentarios	text	No	Comentario libre
operación_sistema_id	int4	No	Id de la operación de sistema a la que pertenece
order	int4	Si	Posición que ocupa dentro del objeto al que pertenece
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_excepcion_os_pk	id	nextval('wrem_excepcion_os_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_excepcion_os_operacion_sistema_id	wrem_operacionssistema	operación_sistema_id	

Nombre	wrem_alternativa		
Descripción	Tabla donde se guardan las alternativas		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador único del elemento
creado	timestamptz	No	Sello de tiempo de creación del elemento
modificado	timestamptz	No	Sello de tiempo de modificación del elemento
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
descripcion	text	No	Descripción de la alternativa
comentarios	text	No	Comentario libre
conflicto_id	int4	No	Id del conflicto al que pertenece (si aplica)
defecto_id	int4	No	Id del defecto al que pertenece (si aplica)
order	int4	Si	Posición que ocupa dentro del objeto al que pertenece
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_alternativa_pkey	id	nextval('wrem_alternativa_id_seq'::regclass)	
Claves ajena			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_alternativa_conflicto_id	wrem_conflicto	conflicto_id	
wrem_alternativa_defecto_id	wrem_defecto	defecto_id	

Nombre	wrem_alternativa_autores		
Descripción	Tabla donde se guardan las relaciones entre las alternativas y sus autores		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador unívoco del elemento
alternativarem_id	int4	Si	Id de alternativa
participanterem_id	int4	Si	Id de participante
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_alternativa_autores_pkey	id	nextval('wrem_alternativa_autores_id_seq'::regclass)	
Claves ajenas			
Nombre	Destino	Columnas	
wrem_alternativa_autores_alternativarem_id	wrem_alternativa	alternativarem_id	
wrem_alternativa_autores_participanterem_id	wrem_participante	participanterem_id	

Nombre	wrem_tipobase		
Descripción	Tabla donde se guardan los tipos base por defecto		
Atributos			
Campo	Tipo	Oblig.	Descripción
id	int4	Si	Identificador unívoco del elemento
codigo	varchar	Si	Código identificativo del tipo
nombre	varchar	No	Nombre del elemento
Clave primaria			
Nombre	Columnas	Secuencia	
wrem_tipobase_pkey	id	nextval('wrem_tipobase_id_seq'::regclass)	

5.2.2 Acceso a los datos

Para el acceso a los datos, el sistema hará uso del paquete de Python **psycopg2 2.6.2**, necesario para la conexión a la base de datos PostgreSQL alojada en el mismo servidor que la aplicación.

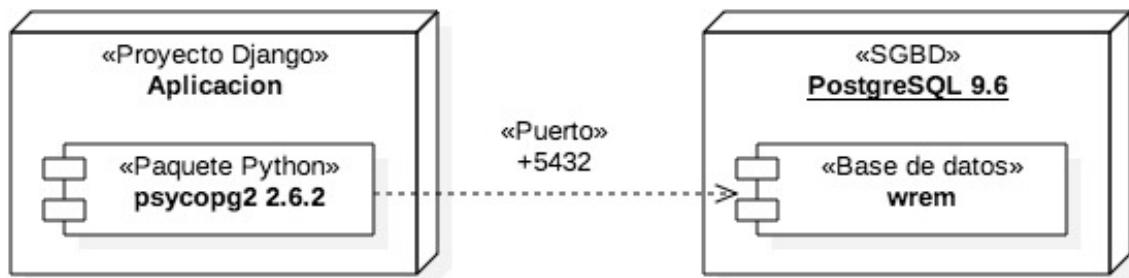


Figura 41 - Diagrama de despliegue de base de datos

La configuración del acceso a la base de datos se realiza en el fichero **settings.py** del proyecto Django, y tiene el siguiente aspecto (se han usado datos de ejemplo):

```
DATAASES = {  
    'default': {  
        'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql',  
        'NAME': 'mydatabase',  
        'USER': 'mydatabaseuser',  
        'PASSWORD': 'mypassword',  
        'HOST': '127.0.0.1',  
        'PORT': '5432',  
    }  
}
```

5.3 Diseño de casos de uso

5.3.1 Subsistema SUB-01

5.3.1.1 Diagrama de casos de uso

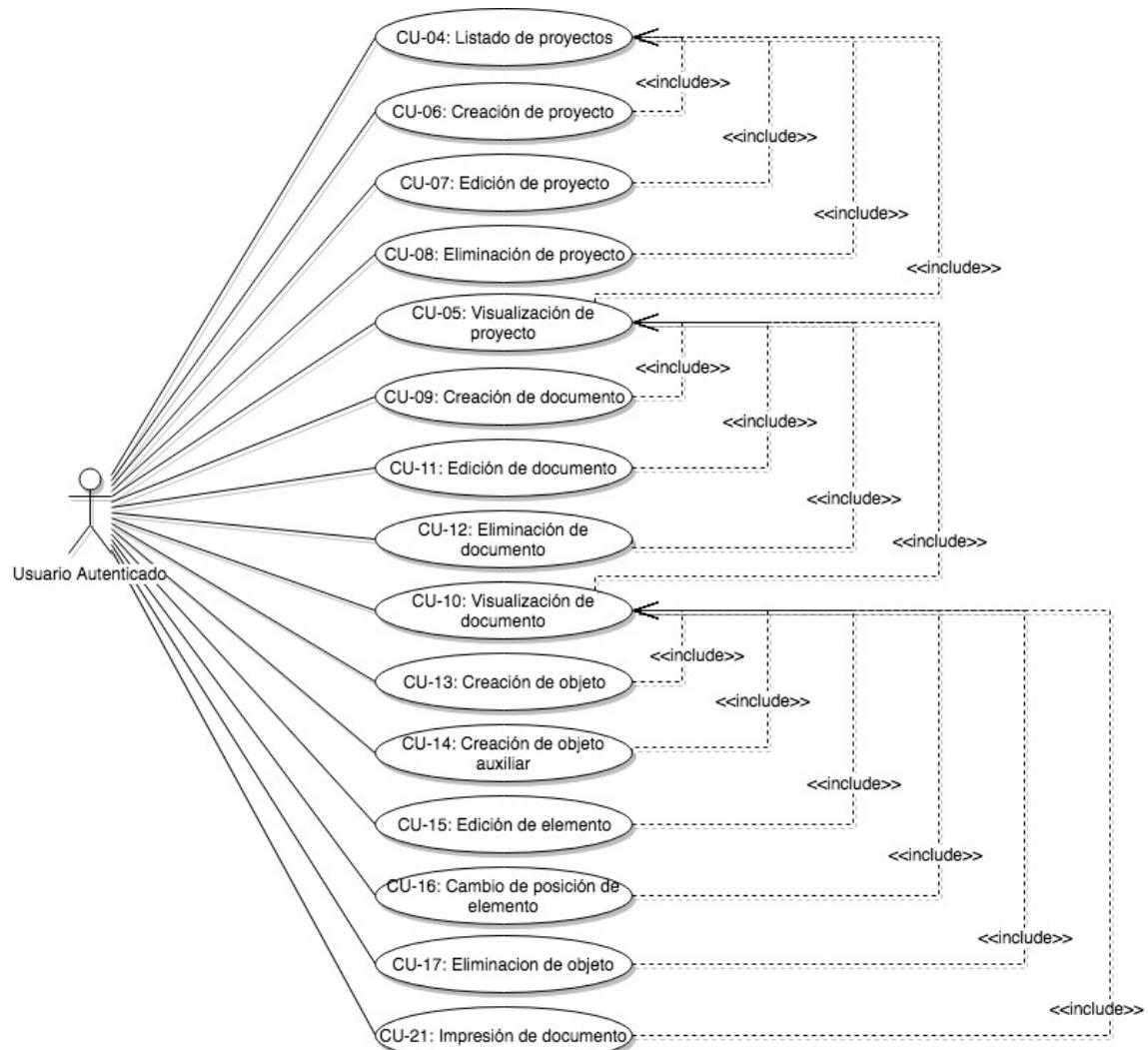


Figura 42 - Diagrama casos uso SUB-01

5.3.1.2 Casos de uso reales

CU-04	Listado de proyectos	
Descripción	El sistema permite listar los proyectos existentes a los que el usuario tiene acceso.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede a la interfaz IU-0005.
	2	El sistema rellena la interfaz con los proyectos a los que el usuario tiene acceso.
Postcondición	El usuario puede ahora interactuar con cualquiera de los proyectos listados.	
Observaciones	--	

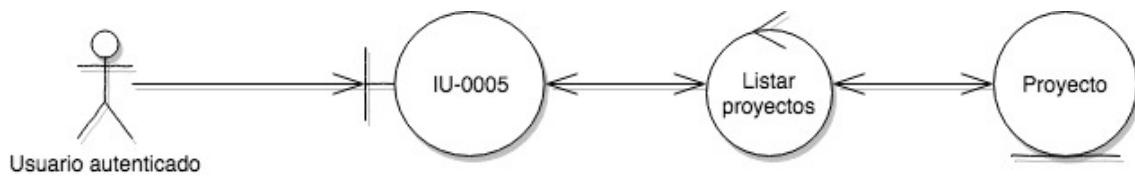


Figura 43 - Diagrama robustez CU-04

CU-05	Visualización de proyecto	
Descripción	El sistema permite visualizar proyectos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de proyectos para visualizar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-04.
	2	El usuario localiza el proyecto que desea visualizar y hace click en el botón de abrir.
	3	El sistema muestra la interfaz IU-0006 con los datos del proyecto y sus documentos.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	2	El usuario localiza el proyecto que desea visualizar, pero éste se encuentra bloqueado por encontrarse en uso.
Postcondición	El usuario puede ahora interactuar con cualquiera de los documentos listados.	
Observaciones	--	

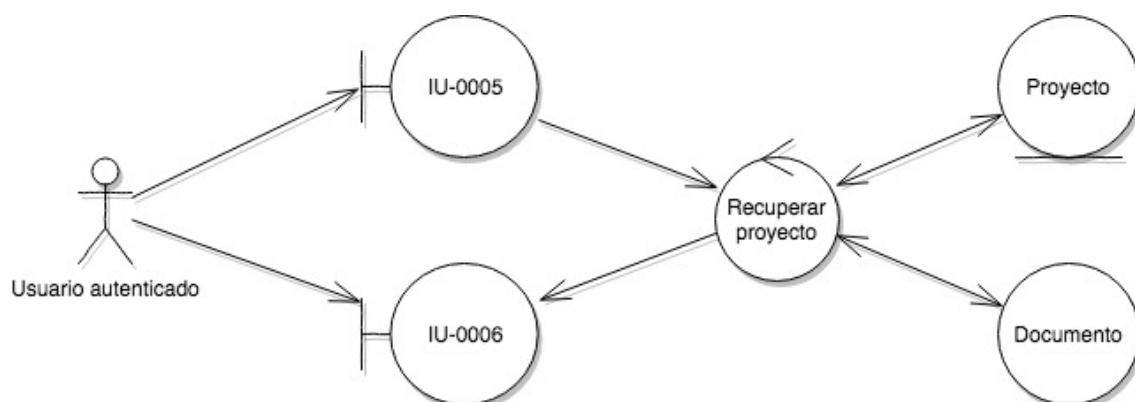


Figura 44 - Diagrama robustez CU-05

CU-06	Creación de proyecto	
Descripción	El sistema permite crear nuevos proyectos.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-04.
	2	El usuario hace click en la opción de nuevo proyecto.
	3	Se muestra al usuario la interfaz IU-0010.
	4	El usuario rellena el formulario con los datos del proyecto.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y crea un proyecto vacío con los datos proporcionados.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 2 del flujo normal.
Postcondición	El proyecto recién creado ahora forma parte del sistema y puede ser accedido.	
Observaciones	--	

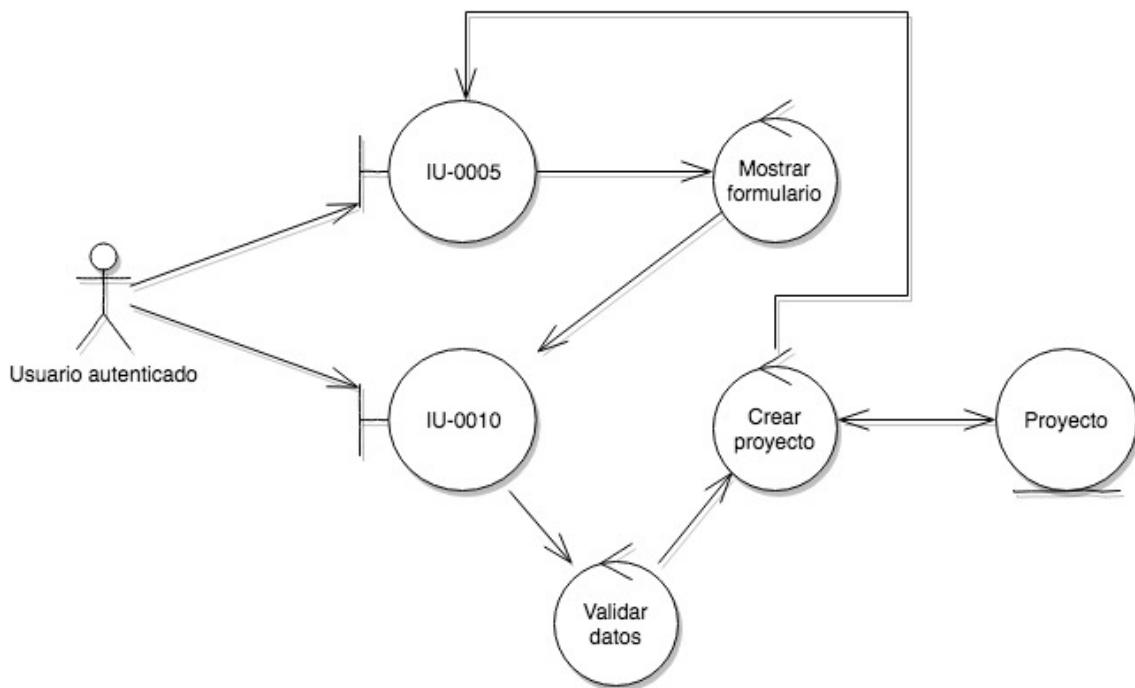


Figura 45 - Diagrama robustez CU-06

CU-07	Edición de proyecto	
Descripción	El sistema permite editar proyectos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de proyectos para editar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-04.
	2	El usuario localiza el proyecto que desea editar y hace click en el botón de edición.
	3	Se muestra al usuario la interfaz IU-0010 rellena con los datos del proyecto seleccionado.
	4	El usuario modifica los datos a su antojo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y modifica el proyecto seleccionado con los datos proporcionados.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	2	El usuario localiza el proyecto que desea editar, pero éste se encuentra bloqueado por encontrarse en uso.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 2 del flujo normal.
Postcondición	El proyecto seleccionado queda modificado con los nuevos datos proporcionados.	
Observaciones	--	

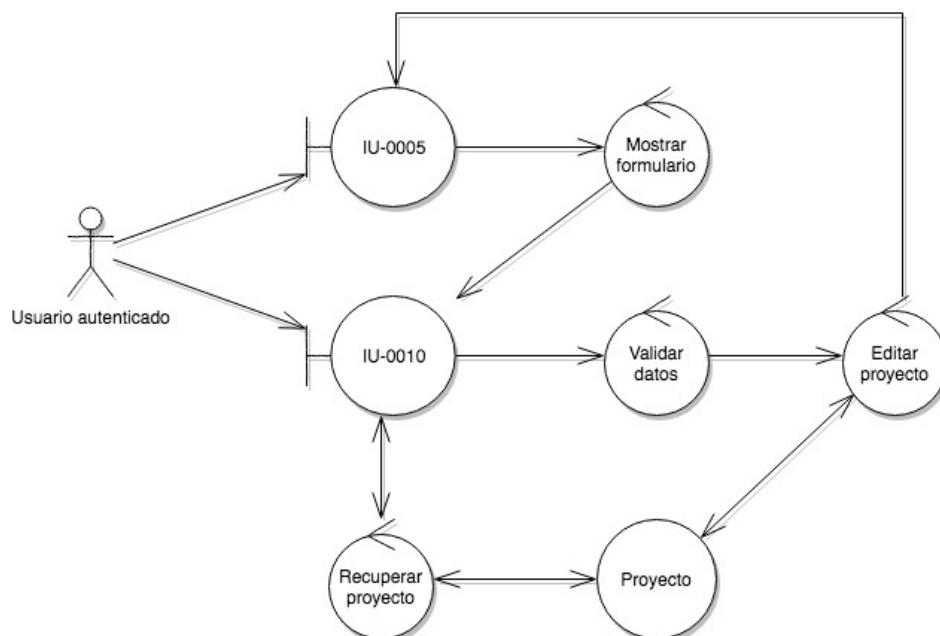


Figura 46 - Diagrama robustez CU-07

CU-08	Eliminación de proyecto	
Descripción	El sistema permite eliminar proyectos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de proyectos para eliminar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-04.
	2	El usuario localiza el proyecto que desea eliminar y hace click en el botón de eliminación.
	3	Se muestra al usuario un diálogo de confirmación.
	4	El usuario acepta.
	5	El sistema elimina el proyecto seleccionado y todo lo que contiene.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El usuario no acepta.
	5	El sistema devuelve al usuario al paso 1 del flujo normal.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	2	El usuario localiza el proyecto que desea eliminar, pero éste se encuentra bloqueado por encontrarse en uso.
Postcondición	El proyecto seleccionado, junto con todas sus dependencias, queda eliminado del sistema.	
Observaciones	--	

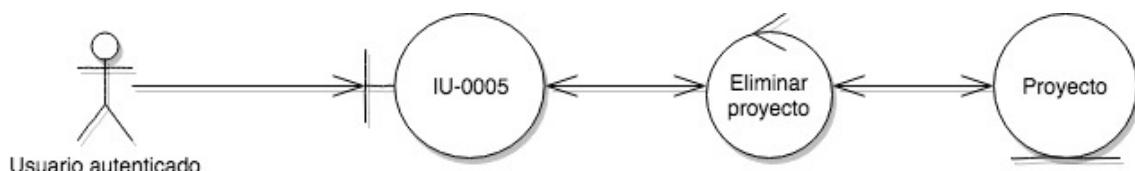


Figura 47 - Diagrama robustez CU-08

CU-09	Creación de documento	
Descripción	El sistema permite crear nuevos documentos dentro de los proyectos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de proyectos para modificar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-05.
	2	El usuario hace click en la opción de nuevo documento.
	3	Se muestra al usuario la interfaz IU-0011.
	4	El usuario rellena el formulario con los datos del documento.
Flujo Alternativo	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos y crea un documento vacío con los datos proporcionados.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 4 del flujo normal.
Postcondición	El documento recién creado ahora forma parte del sistema y puede ser accedido.	
Observaciones	--	

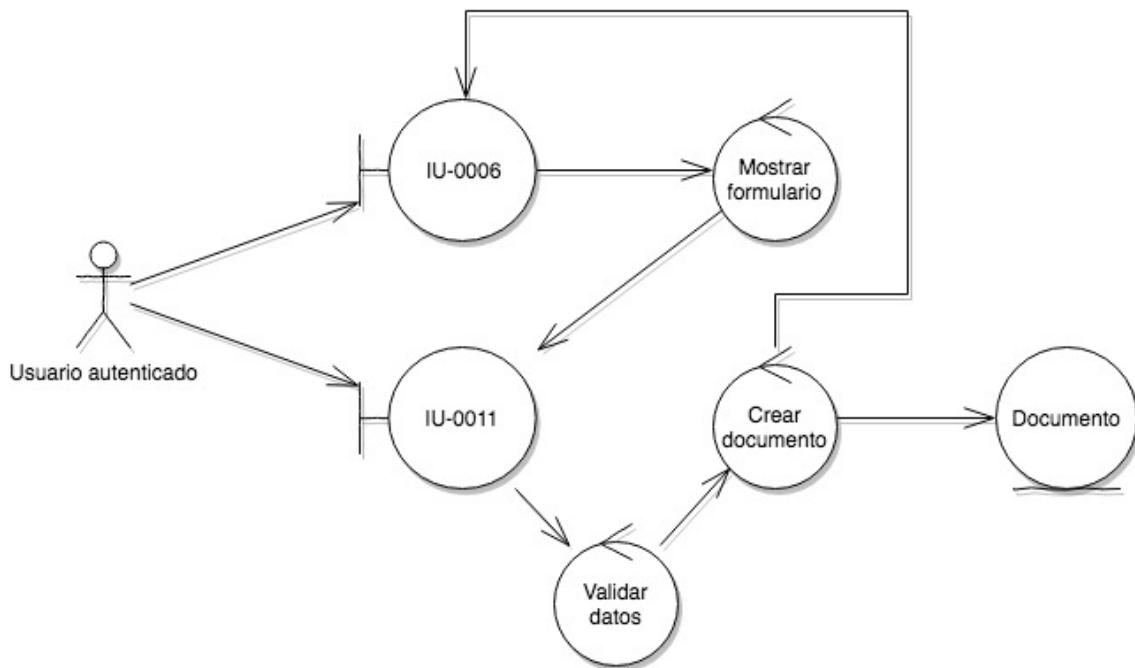


Figura 48 - Diagrama robustez CU-09

CU-10	Visualización de documento	
Descripción	El sistema permite visualizar documentos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de documentos para visualizar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-05.
	2	El usuario localiza el documento que desea visualizar y hace click en la opción de abrir.
	3	Se muestra al usuario la interfaz IU-0007 rellena con los datos del documento seleccionado.
Postcondición	--	
Observaciones	--	

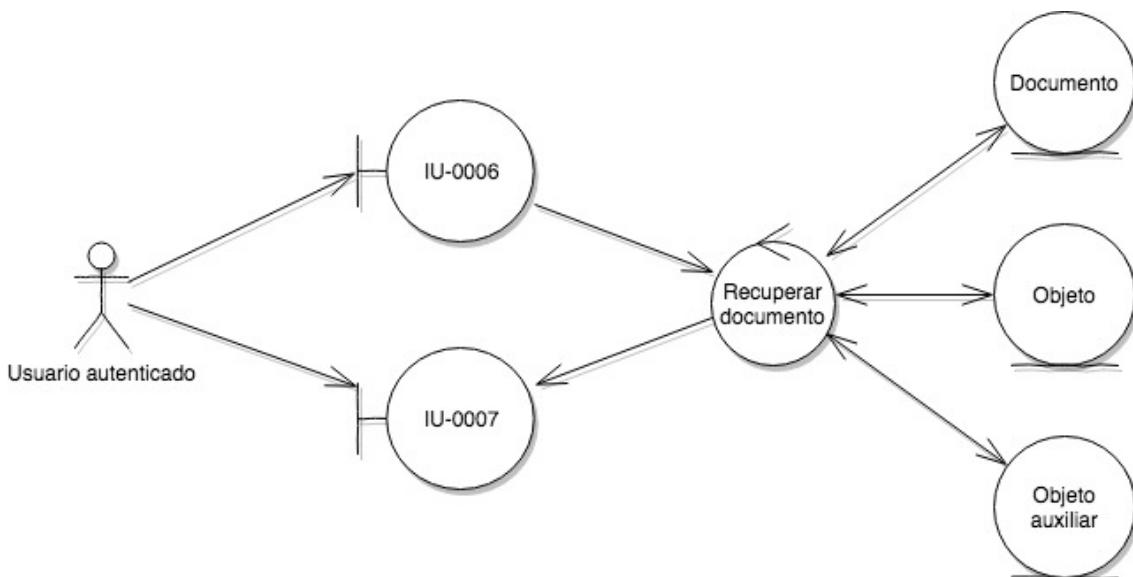


Figura 49 - Diagrama robustez CU-10

CU-11	Edición de documento	
Descripción	El sistema permite editar algunos datos de documentos existentes desde el listado general.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de documentos para editar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-05.
	2	El usuario localiza el documento que desea editar y hace click en la opción de edición.
	3	Se muestra al usuario la interfaz IU-0011 rellena con los datos del documento seleccionado.
	4	El usuario modifica el formulario a su antojo.
Flujo Alternativo	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos y modifica el documento con los datos proporcionados.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 4 del flujo normal.
Postcondición	El documento seleccionado queda modificado con los nuevos datos proporcionados.	
Observaciones	--	

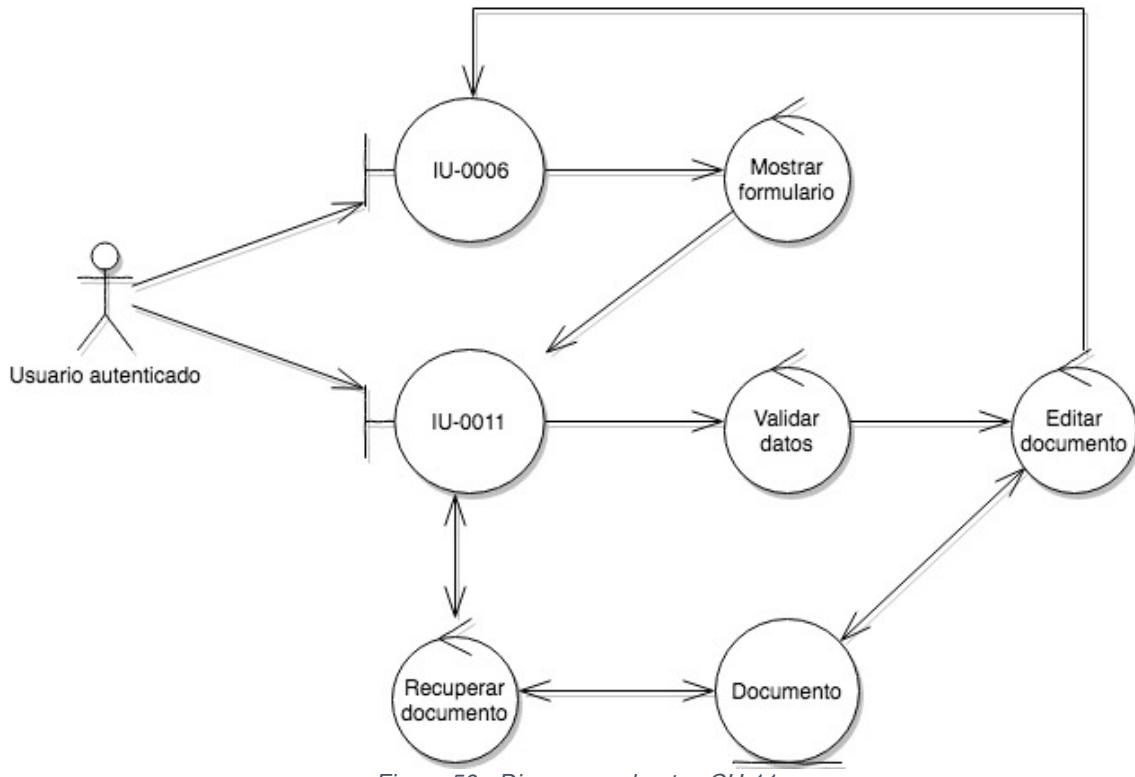


Figura 50 - Diagrama robustez CU-11

CU-12	Eliminación de documento	
Descripción	El sistema permite eliminar documentos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de documentos para eliminar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-05.
	2	El usuario localiza el documento que desea eliminar y hace click en la opción de eliminación.
	3	Se muestra al usuario un diálogo de confirmación.
	4	El usuario acepta.
	5	El sistema elimina el documento.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El usuario no acepta.
	6	El sistema devuelve al usuario al paso 1 del flujo normal.
Postcondición	El documento seleccionado queda eliminado del sistema.	
Observaciones	--	

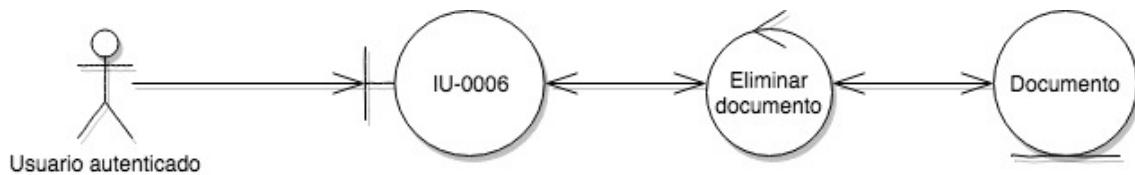


Figura 51 - Diagrama robustez CU-12

CU-13	Creación de objeto	
Descripción	El sistema permite añadir nuevos objetos a los documentos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento que editar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario selecciona el tipo de objeto que desea añadir de entre todos los que ofrece el sistema haciendo click en el ícono correspondiente de la barra de menú.
	3	El sistema muestra un modal con el formulario correspondiente al tipo de objeto seleccionado (interfaces IU-0012 a IU-0030).
	4	El usuario rellena el formulario con los datos del nuevo objeto.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y añade el objeto al documento.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Postcondición	El objeto creado queda añadido en el documento correspondiente.	
Observaciones	--	

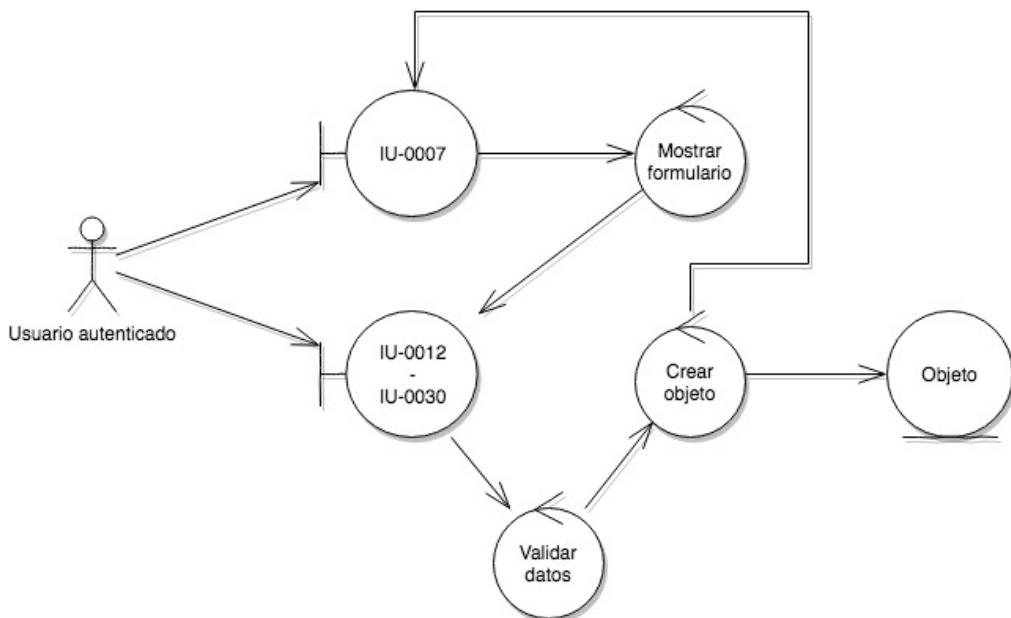


Figura 52 - Diagrama robustez CU-13

CU-14	Creación de objeto auxiliar	
Descripción	Algunos objetos poseen objetos auxiliares. El sistema permite la creación de dichos objetos.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento con objetos ya creados.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario localiza el objeto que desea editar en la interfaz de árbol y selecciona la opción “Nuevo XXX” (siendo XXX el objeto a crear) en el menú contextual.
	3	El sistema muestra un modal con el formulario correspondiente al objeto auxiliar seleccionado (interfaces IU-0031 a IU-0040).
	4	El usuario modifica el formulario a su antojo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y añade el objeto al documento.
	6	El sistema devuelve al usuario a la interfaz IU-0007.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Postcondición	El objeto queda modificado correctamente con la inclusión de un nuevo objeto auxiliar.	
Observaciones	--	

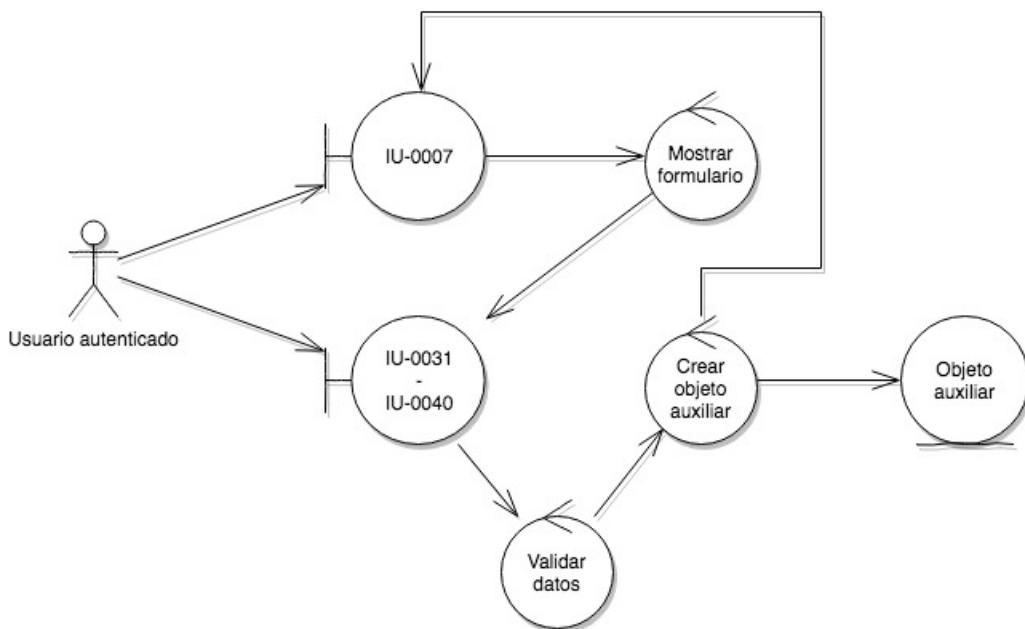


Figura 53 - Diagrama robustez CU-14

CU-15	Edición de elemento	
Descripción	El sistema permite editar elementos pertenecientes a los documentos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento con objetos ya creados.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario localiza el elemento que desea editar en la interfaz de árbol y selecciona la opción de editar en el menú contextual.
	3	El sistema muestra un modal con el formulario correspondiente al elemento seleccionado relleno con los datos de éste (interfaces IU-0012 a IU-0040).
	4	El usuario modifica el formulario a su antojo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y añade el elemento al documento.
	6	El sistema devuelve al usuario a la interfaz de visualización del documento.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Postcondición	El elemento queda modificado correctamente.	
Observaciones	--	

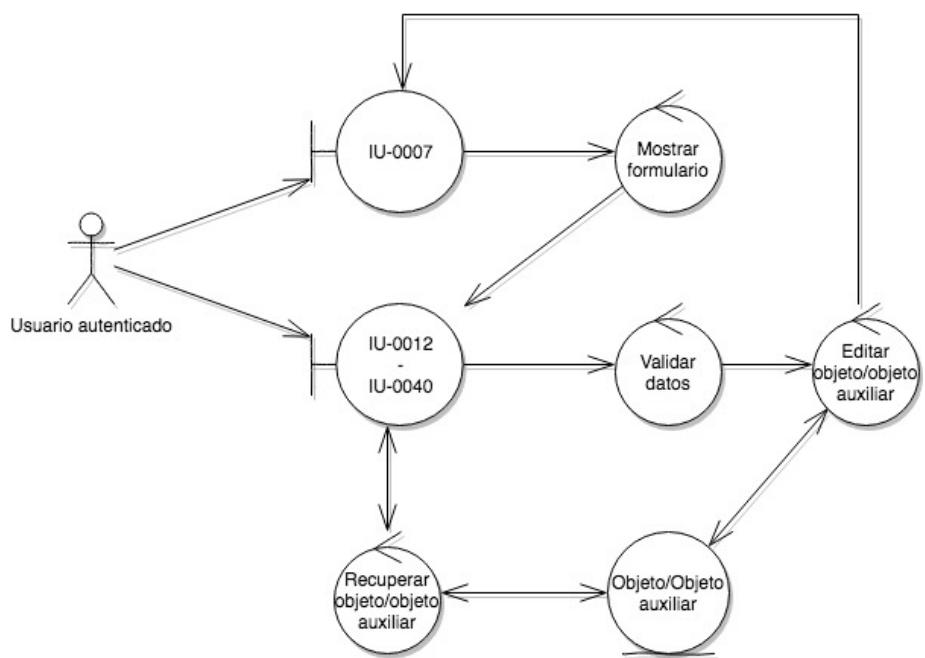


Figura 54 - Diagrama robustez CU-15

CU-16	Cambio de posición de elemento	
Descripción	El sistema permite editar la posición que un elemento ocupa dentro de un documento o de su objeto padre.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento con 2 o más elementos creados.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario localiza el elemento que desea editar en la interfaz de árbol y selecciona la opción de subir/bajar en el menú contextual.
	3	El sistema modifica la posición del elemento seleccionado.
Postcondición	La posición del elemento dentro del documento queda modificada.	
Observaciones	--	

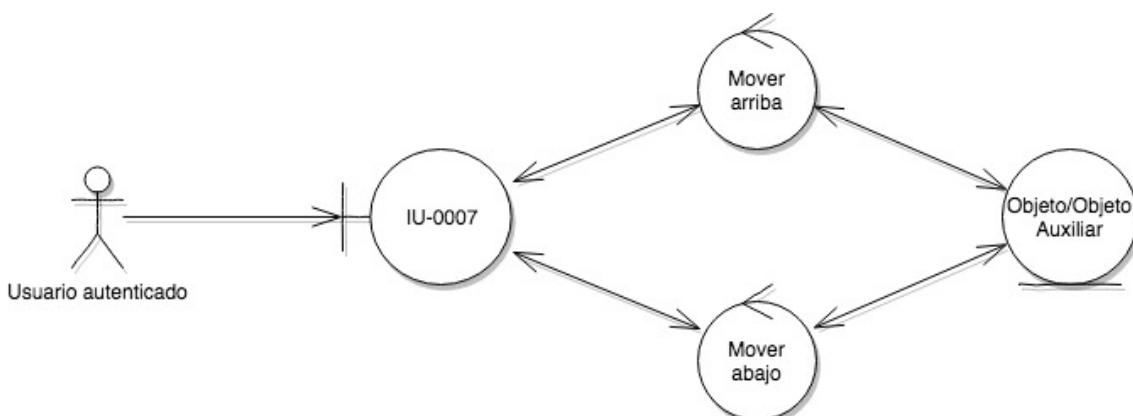


Figura 55 - Diagrama robustez CU-16

CU-17	Eliminación de elemento	
Descripción	El sistema permite eliminar de un documento un elemento existente.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de un documento con elementos ya creados.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario localiza el elemento que desea editar en la interfaz de árbol y selecciona la opción de eliminar en el menú contextual.
	3	El sistema muestra un diálogo de confirmación para confirmar la eliminación.
	4	El usuario acepta.
	5	El sistema elimina el elemento seleccionado y devuelve al usuario a la interfaz IU-0007.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El usuario cancela la operación.
	5	El sistema devuelve al usuario a la interfaz IU-0007.
Postcondición	El objeto seleccionado queda eliminado del sistema.	
Observaciones	--	

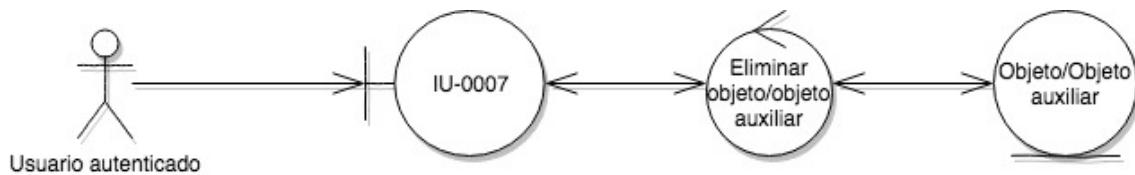


Figura 56 - Diagrama robustez CU-17

CU-23	Impresión de documento	
Descripción	El sistema permite imprimir los documentos generados en formato papel o PDF.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario dispone de documentos para visualizar.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-10.
	2	El usuario hace click en el botón imprimir.
	3	El sistema prepara el documento para ser impreso y muestra al usuario el cuadro de diálogo de impresión del navegador.
	4	El usuario configura la impresión y la ejecuta.
	5	El sistema devuelve al usuario a la interfaz IU-0007.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El usuario cancela la operación.
	5	El sistema devuelve al usuario al paso 1 del flujo normal.
Postcondición	--	
Observaciones	--	

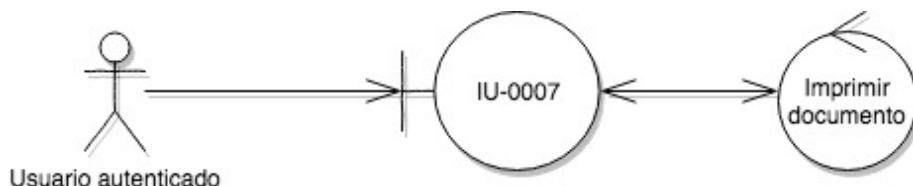


Figura 57 - Diagrama robustez CU-23

5.3.2 Subsistema SUB-02

5.3.2.1 Diagrama de casos de uso

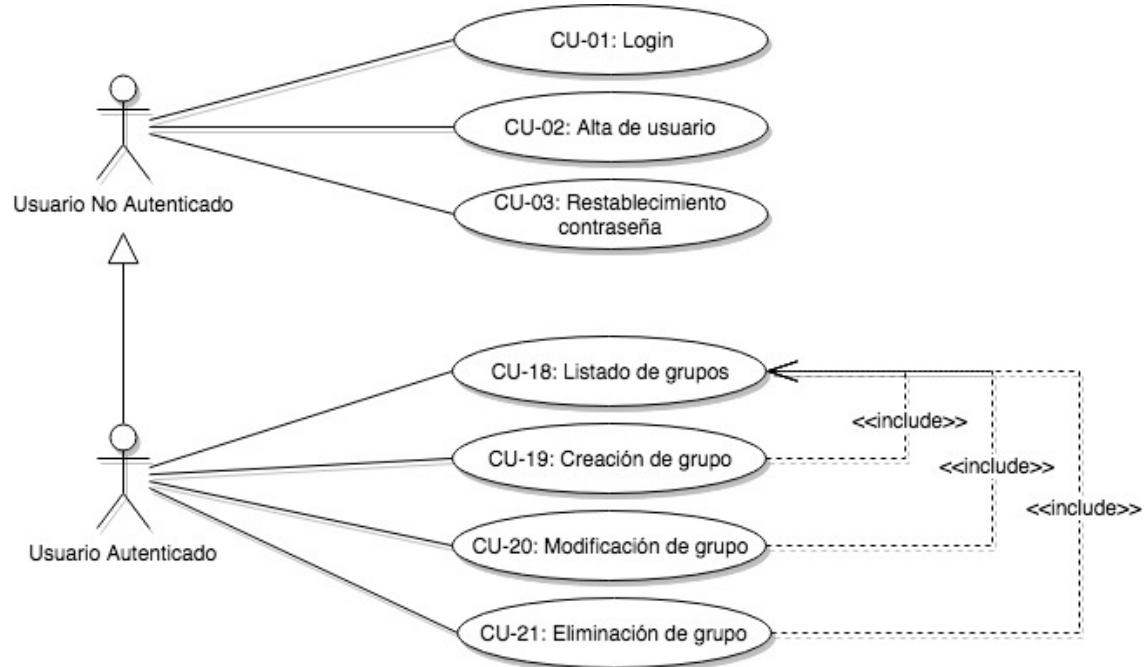


Figura 58 - Diagrama casos uso SUB-02

5.3.2.2 Casos de uso reales

CU-01	Login	
Descripción	El sistema permitirá a los usuarios identificarse.	
Actores	Usuario no autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede a la interfaz IU-0001.
	2	El usuario introduce sus credenciales.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	3	El sistema comprueba las credenciales, resultando incorrectas. Se muestra un mensaje notificando del error y se devuelve al usuario al paso 2 del flujo normal.
Postcondición	El usuario queda logado en el sistema y se le redirige a la interfaz IU-0005.	
Observaciones	--	

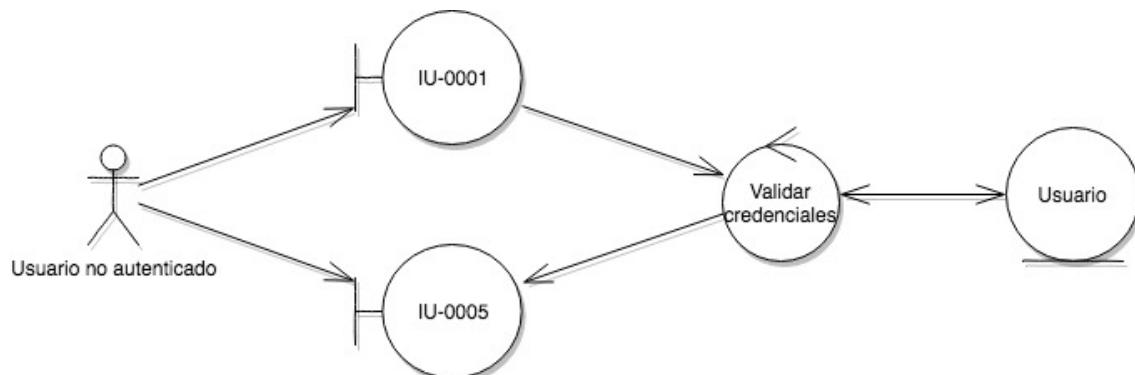


Figura 59 - Diagrama robustez CU-01

CU-02	Alta de usuario	
Descripción	El sistema permitirá a nuevos usuarios darse de alta para poder hacer uso del mismo.	
Actores	Usuario no autenticado	
Precondición	El usuario dispone de una cuenta de correo electrónico válida.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede a la interfaz IU-0002 mediante el enlace disponible en la interfaz IU-0001.
	2	El usuario rellena los datos del formulario.
	3	El sistema valida los datos, que son correctos, y crea la cuenta del usuario, que inicialmente está desactivada.
	4	El sistema envía un email de confirmación a la dirección de correo proporcionada por el usuario en el paso 2.
	5	El usuario confirma su dirección de email haciendo click en un enlace que contiene el email recibido.
	6	El sistema activa la cuenta del usuario y le muestra la interfaz IU-0001.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	3	El sistema valida los datos, que son incorrectos, devolviendo al usuario al paso 2 del flujo normal.
Postcondición	El usuario dispone de una cuenta de usuario con la que puede hacer uso del sistema.	
Observaciones	--	

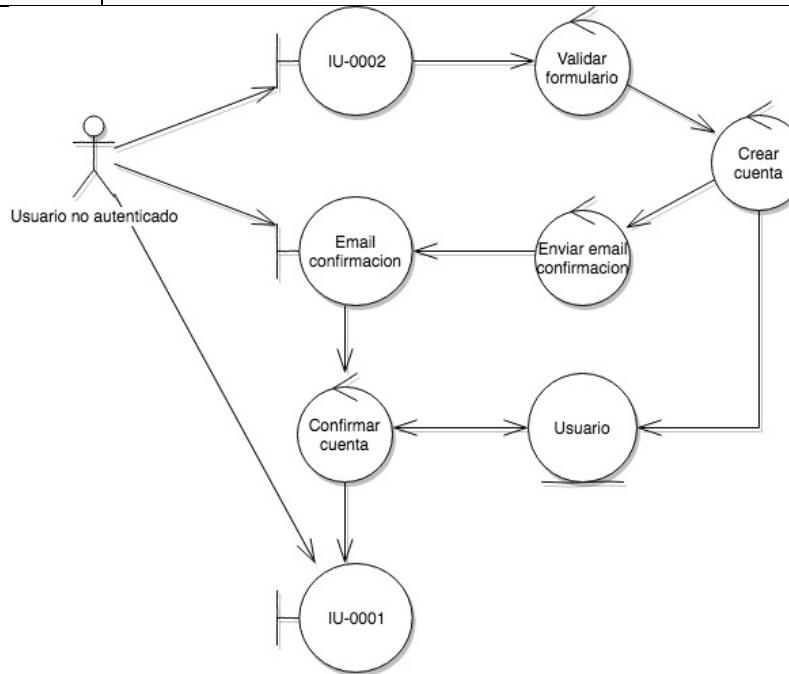


Figura 60 - Diagrama robustez CU-02

CU-03	Restablecimiento de contraseña	
Descripción	El sistema permitirá obtener una nueva contraseña a aquellos usuarios que la hayan olvidado.	
Actores	Usuario no autenticado	
Precondición	El usuario dispone de una cuenta de correo electrónico válida y se ha registrado previamente.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede a la interfaz IU-0003 mediante el enlace disponible en la interfaz IU-0001.
	2	El usuario introduce su email.
	3	El sistema comprueba que el email corresponde a una cuenta existente, y envía un enlace de restablecimiento a dicha cuenta de correo.
	4	El usuario hace click en el enlace de restablecimiento que recibe por email.
	5	El sistema muestra la interfaz IU-0004.
	6	El usuario introduce la nueva contraseña por duplicado.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	3	El sistema comprueba que el email no corresponde a ninguna cuenta existente y no realiza ninguna acción.
Postcondición	El usuario vuelve a tener acceso tras haber olvidado sus credenciales de acceso.	
Observaciones	--	

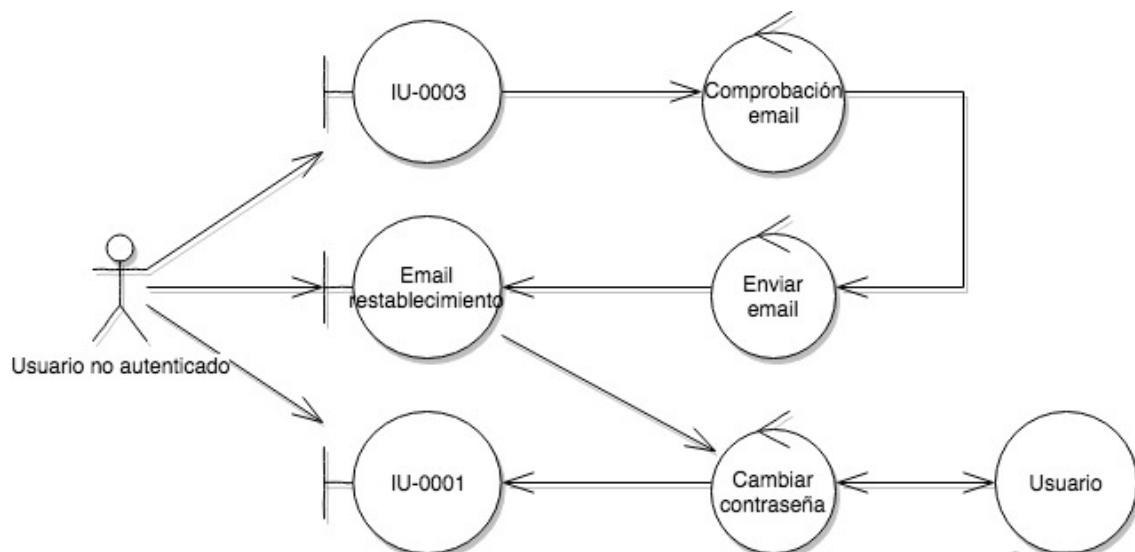


Figura 61 - Diagrama robustez CU-03

CU-18	Listado de grupos	
Descripción	El sistema permite listar los grupos existentes que el usuario administra o a los que tiene acceso.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	El usuario accede a la interfaz IU-0008.
	2	El sistema rellena la interfaz con un listado paginado, ordenable y filtrable de los grupos que el usuario administra o a los que tiene acceso.
Postcondición	El usuario puede ahora interactuar con cualquiera de los grupos listados.	
Observaciones	--	

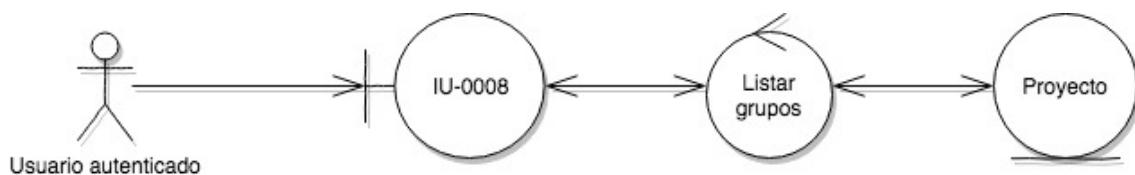


Figura 62 - Diagrama robustez CU-18

CU-19	Creación de grupo	
Descripción	El sistema permite la creación de grupos de usuarios para el intercambio y edición colaborativa de proyectos.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	--	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-18.
	2	El usuario hace click en el botón de nuevo grupo.
	3	El sistema muestra la interfaz IU-0041.
	4	El usuario rellena el formulario con los datos del nuevo grupo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y crea el grupo.
Flujo Alternativo	6	El sistema devuelve al usuario a la interfaz IU-0008.
	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Postcondición	El nuevo grupo forma ahora parte del sistema con el usuario creador como administrador.	
Observaciones	--	

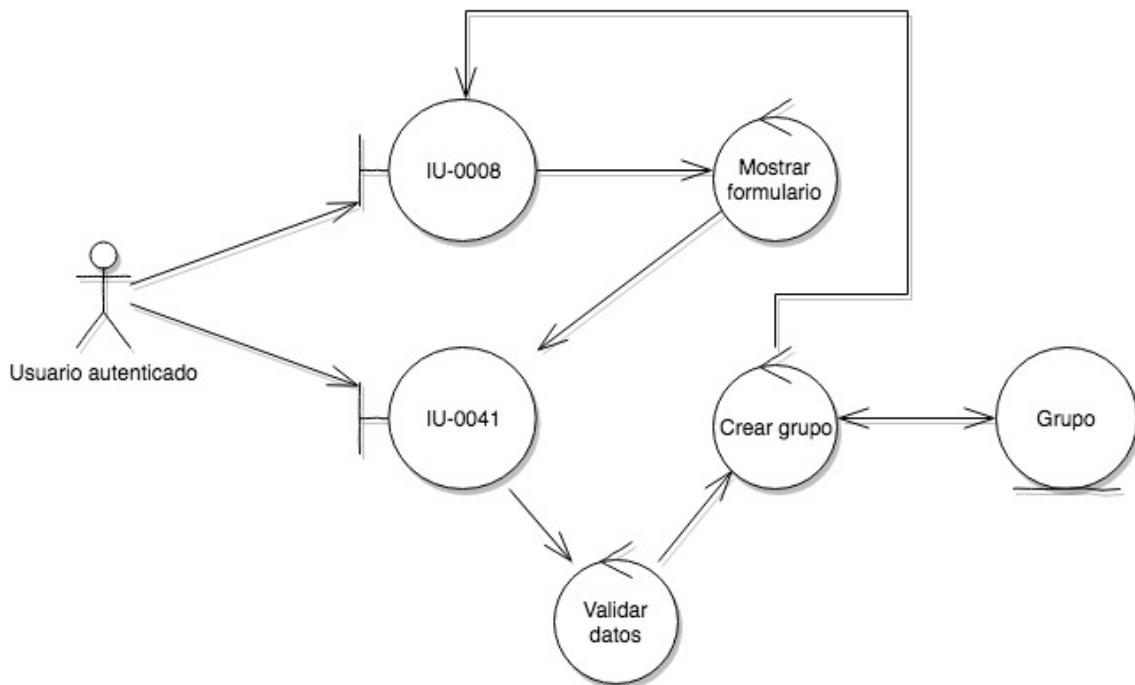


Figura 63 - Diagrama robustez CU-19

CU-20	Modificación de grupo	
Descripción	El sistema permite la modificación de grupos ya existentes, tanto de sus datos como de los participantes y administradores.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario pertenece a un grupo del cual es administrador.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-18.
	2	El usuario localiza el grupo que desea modificar y hace click en el botón de editar.
	3	El sistema muestra la interfaz IU-0041 rellena con los datos del grupo.
	4	El usuario modifica el formulario a su antojo.
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son correctos, y crea el grupo.
	6	El sistema devuelve al usuario a la interfaz IU-0008.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	5	El sistema valida los datos del formulario, que son incorrectos, y devuelve al usuario al paso 3 del flujo normal.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El formulario no es editable porque el usuario no es administrador de ese grupo.
Postcondición	El grupo seleccionado queda modificado.	
Observaciones	--	

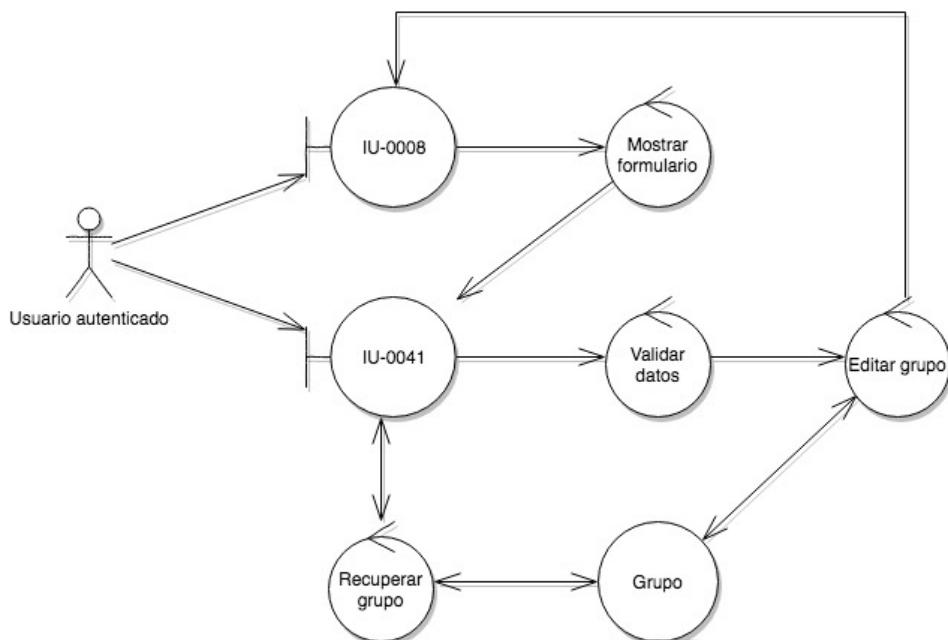


Figura 64 - Diagrama robustez CU-20

CU-21	Eliminación de grupo	
Descripción	El sistema permite eliminar grupos existentes.	
Actores	Usuario autenticado	
Precondición	El usuario pertenece a un grupo del cual es administrador.	
Flujo Normal	PASO	ACCION
	1	Se ejecuta el caso de uso CU-18.
	2	El usuario localiza el grupo que desea eliminar y hace click en el botón de eliminar.
	3	El sistema muestra un diálogo de confirmación para confirmar la eliminación.
	4	El usuario acepta.
	5	El sistema elimina el grupo y devuelve al usuario la interfaz IU-0008.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	4	El usuario cancela la operación.
	5	El sistema devuelve al usuario al paso 1 del flujo normal.
Flujo Alternativo	PASO	ACCION
	2	El usuario localiza el grupo que desea eliminar, el botón de eliminar está inactivo porque el usuario no es administrador de dicho grupo.
Postcondición	El grupo seleccionado queda eliminado del sistema.	
Observaciones	--	

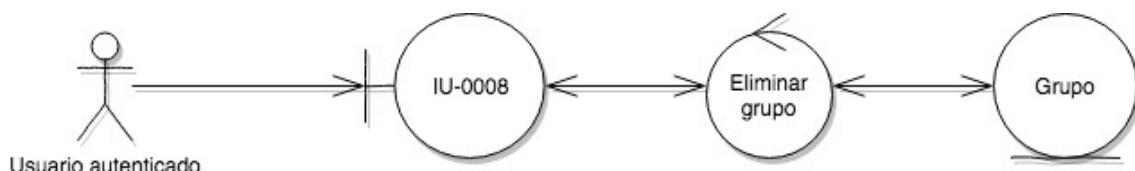


Figura 65 - Diagrama robustez CU-21

5.4 Diseño de clases

En este apartado se acometerá el diseño de clases del sistema. Cabe señalar que debido a la arquitectura del mismo será necesario realizar un diagrama por cada bloque que lo compone (back-end y front-end).

5.4.1 Subsistema SUB-01

5.4.1.1 Modelo de clases back-end

En la siguiente figura vemos el diagrama de clases de back-end, el cual ha sido simplificado omitiendo herencias y clases accesorias con el objetivo de hacer más fácil la asociación entre las clases y su rol dentro del patrón MTV.

Cabe destacar que, debido a su uso como API, dicho diagrama no contiene Templates, ya que son las propias Views las que devuelven el contenido en JSON.

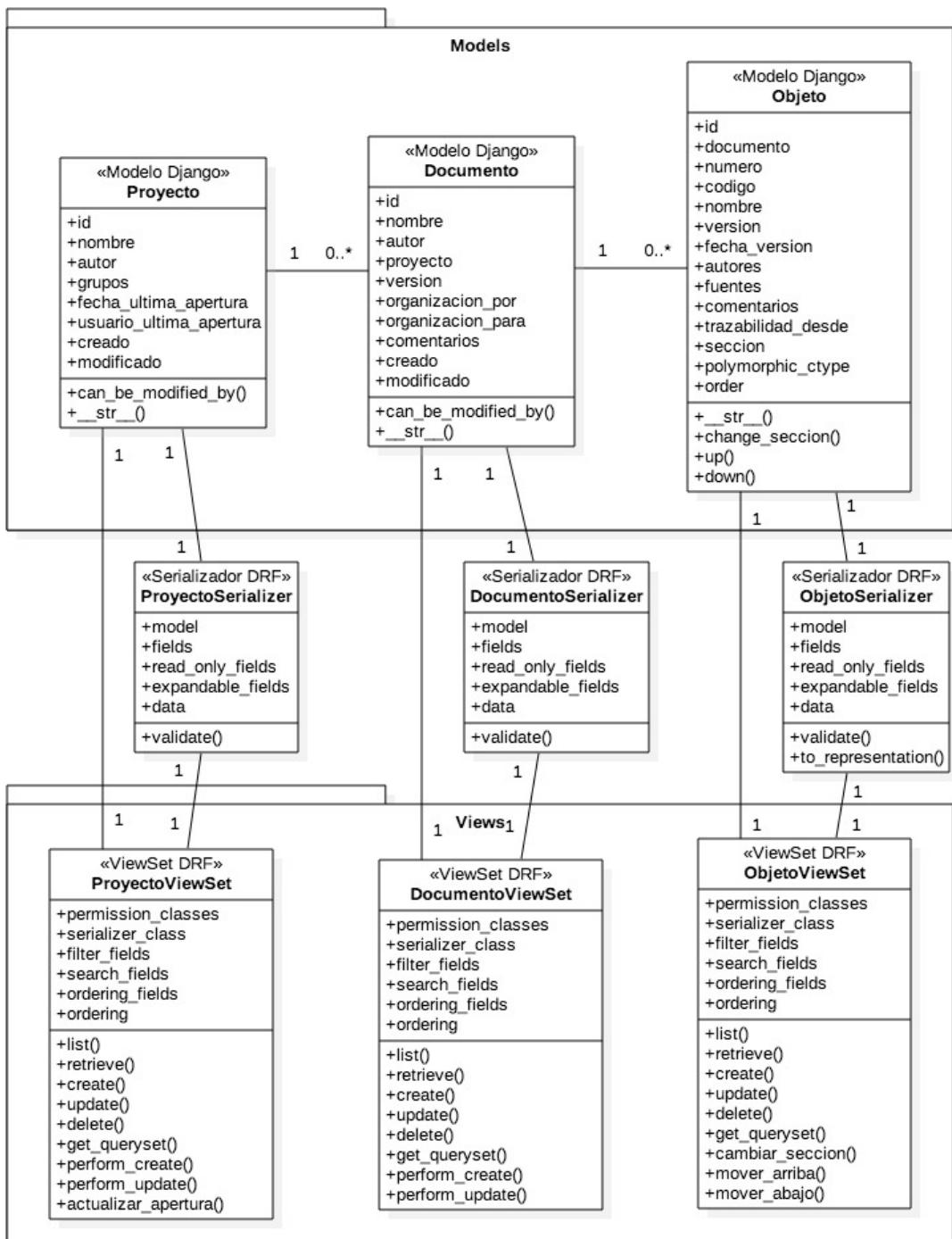


Figura 66 - Diagrama de clases de diseño back-end SUB-01 (simplificado)

5.4.1.2 Definición de clases back-end

CL-0001	Proyecto		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Modelo Django de la entidad Proyecto		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	IntegerField	Id del proyecto
	nombre	CharField	Nombre del proyecto
	autor	Usuario	Usuario autor del proyecto
	grupos	Grupo[]	Grupos con los que se ha compartido el proyecto
	fecha_ultima_apertura	DateTimeField	Sello de tiempo de la última apertura
	usuario_ultima_apertura	Usuario	Usuario de última apertura
	creado	DateTimeField	Sello de tiempo de creación
	modificado	DateTimeField	Sello de tiempo de modificación
Operaciones	Nombre	Descripción	
	__str__	Devuelve una representación textual del objeto	
	can_be_modified_by	Devuelve un booleano en función de si el usuario pasado por parámetro puede o no editar el proyecto	
Comentarios	--		

CL-0002	Documento		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Modelo Django de la entidad Documento		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	IntegerField	Id del documento
	nombre	CharField	Nombre del documento
	autor	Usuario	Usuario autor del documento
	proyecto	Proyecto	Proyecto al que pertenece el documento
	versión	CharField	Versión del documento
	organización_por	Organización	Organización autora del documento
	organización_para	Organización	Organización a la que va dirigido el documento
	comentarios	TextField	Comentario libre
	creado	DateTimeField	Sello de tiempo de creación
Operaciones	Nombre	Descripción	
	__str__	Devuelve una representación textual del objeto	
	can_be_modified_by	Devuelve un booleano en función de si el usuario pasado por parámetro puede o no editar el documento	
Comentarios	--		

CL-0003	Objeto		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Modelo Django de la entidad abstracta Objeto		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	IntegerField	Id del documento
	documento	Documento	Documento al que pertenece el objeto
	numero	IntegerField	Número de elemento de su tipo dentro del proyecto
	código	CharField	Código único que identifica un objeto dentro de un proyecto
	nombre	CharField	Nombre del documento
	versión	CharField	Versión del documento
	fecha_version	DateField	Fecha de la versión
	autores	Participante[]	Participantes autores del objeto
	fuentes	Participante[]	Participantes fuentes del objeto
	comentarios	TextField	Comentario libre
	trazabilidad_desde	Objeto[]	Trazas desde este objeto a otros
	sección	Seccion	Sección del documento a la que pertenece un objeto
	polymorphic_ctype	ContentType	Tipo concreto de objeto (librería django-polymorphic)
	order	IntegerField	Posición que ocupa el objeto con respecto al documento y la sección en la que se encuentra (librería django-ordered-models)
Operaciones	Nombre	Descripción	
	__str__	Devuelve una representación textual del objeto	
	change_seccion	Realiza el cambio de una sección a otra del documento	
	up	Mueve el elemento hacia arriba	
	down	Mueve el elemento hacia abajo	
Comentarios	Se trata de una clase abstracta. Todos los tipos de objetos existentes en el sistema heredan de ella y añaden sus propios campos.		

CL-0004	ProyectoSerializer		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Serializador de DRF para el modelo Proyecto.		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	model	Model	Modelo Django a serializar
	fields	str[]	Campos del modelo que aplican
	read_only_fields	str[]	Campos de sólo lectura
	expandable_fields	dict	Configuración de campos expandibles (librería drf-flex-fields)
	data	dict/list	Datos del serializador
Operaciones	Nombre	Descripción	
	validate	Función de validación de datos	
Comentarios	--		

CL-0005	DocumentoSerializer		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Serializador de DRF para el modelo Documento.		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	model	Model	Modelo Django a serializar
	fields	str[]	Campos del modelo que aplican
	read_only_fields	str[]	Campos de sólo lectura
	expandable_fields	dict	Configuración de campos expandibles (librería drf-flex-fields)
	data	dict/list	Datos del serializador
Operaciones	Nombre	Descripción	
	validate	Función de validación de datos	
Comentarios	--		

CL-0006	ObjetoSerializer		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Serializador de DRF para el modelo Objeto.		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	model	Model	Modelo Django a serializar
	fields	str[]	Campos del modelo que aplican
	read_only_fields	str[]	Campos de sólo lectura
	expandable_fields	dict	Configuración de campos expandibles (librería drf-flex-fields)
Operaciones	data	dict/list	Datos del serializador
	Nombre	Descripción	
	validate	Función de validación de datos	
	to_representation	Deriva la representación de los datos serializados a un serializador hijo en función del polymorphic_ctype del objeto	
Comentarios	--		

CL-0007	ProyectoViewSet		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	ViewSet de DRF para el modelo Proyecto. Atiende las llamadas a las urls /api/proyectos/*		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	permission_classes	BasePermission[]	Clases que definen los permisos de acceso a nivel de acción y de registro
	serializer_class	Serializer	Serializador empleado
	filter_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá filtrar
	search_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá buscar
	ordering_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá ordenar
	ordering	str[]	Ordenación por defecto
Operaciones	Nombre	Descripción	
	list	Lista los proyectos	
	retrieve	Obtiene un proyecto dado un id	
	create	Crea un proyecto	
	update	Actualiza un proyecto existente	
	delete	Elimina un proyecto existente	
	get_queryset	Determina el queryset que será usado en cada acción del ViewSet	
	perform_create	Permite personalizar la creación de un proyecto. Usado para crear una entrada de log	
	perform_update	Permite personalizar la edición de un proyecto. Usado para crear una entrada de log	
	actualizar_apertura	Actualiza la fecha de apertura del proyecto	
Comentarios	--		

CL-0008	DocumentoViewSet		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	ViewSet de DRF para el modelo Documento. Atiende las llamadas a las urls /api/documentos/*		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	permission_classes	BasePermission[]	Clases que definen los permisos de acceso a nivel de acción y de registro
	serializer_class	Serializer	Serializador empleado
	filter_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá filtrar
	search_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá buscar
	ordering_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá ordenar
	ordering	str[]	Ordenación por defecto
Operaciones	Nombre	Descripción	
	list	Lista los documentos	
	retrieve	Obtiene un documento dado un id	
	create	Crea un documento	
	update	Actualiza un documento existente	
	delete	Elimina un documento existente	
	get_queryset	Determina el queryset que será usado en cada acción del ViewSet	
	perform_create	Permite personalizar la creación de un documento. Usado para crear una entrada de log	
	perform_update	Permite personalizar la edición de un documento. Usado para crear una entrada de log	
Comentarios	--		

CL-0009	ObjetoViewSet		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	ViewSet de DRF para el modelo abstracto Objeto. Atiende las llamadas a las urls /api/objetos/*		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	permission_classes	BasePermission[]	Clases que definen los permisos de acceso a nivel de acción y de registro
	serializer_class	Serializer	Serializador empleado
	filter_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá filtrar
	search_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá buscar
	ordering_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá ordenar
	ordering	str[]	Ordenación por defecto
Operaciones	Nombre	Descripción	
	list	Lista los objetos	
	retrieve	Obtiene un objeto dado un id	
	delete	Elimina un objeto existente	
	get_queryset	Determina el queryset que será usado en cada acción del ViewSet	
	cambiar_seccion	Llama a la función change_seccion del objeto pasado por parametro	
	mover_arriba	Llama a la función up del objeto pasado por parametro	
	mover_abajo	Llama a la función down del objeto pasado por parametro	
Comentarios	Se trata de un viewset general. Cada tipo de objeto concreto tendrá su propio ViewSet adaptado y que implemente los métodos create y update, que no se encuentran en éste.		

5.4.1.3 Modelo de clases front-end

Ahora vemos el diagrama de clases de front-end, el cual ha sido también simplificado.

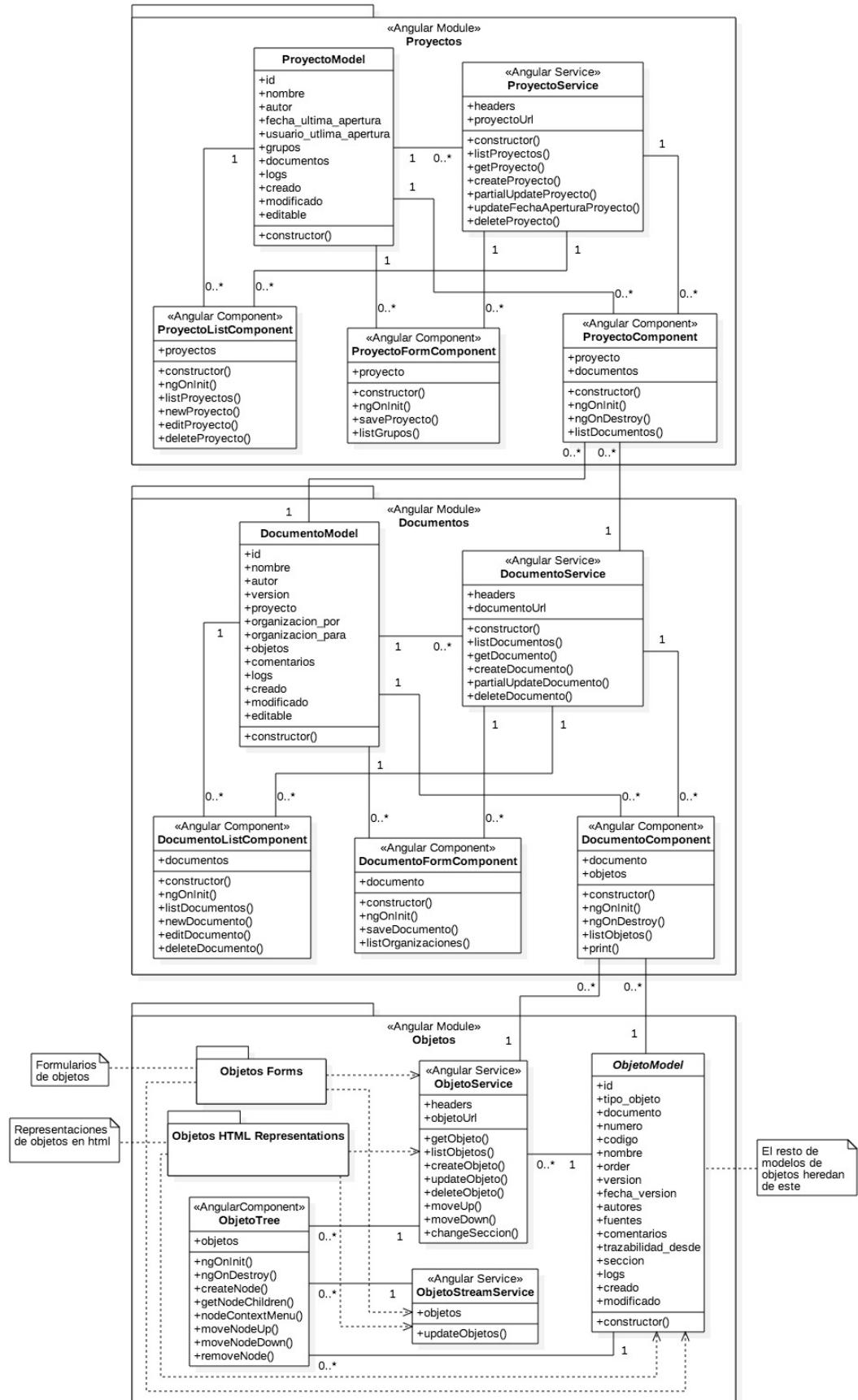


Figura 67 - Diagrama de clases de diseño de front-end SUB-01 (simplificado)

5.4.1.4 Definición de clases front-end

CL-0010	ProyectoModel		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Clase que modela la entidad Proyecto		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	number	Identificador único del proyecto
	nombre	string	Nombre del proyecto
	autor	number	Id del autor del proyecto
	fecha_ultima_apertura	Date	Sello de tiempo de última apertura
	usuario_ultima_apertura	number	Id del usuario de última apertura
	grupos	number[]	Lista de id's de los grupos con los que está compartido
	documentos	number[]	Lista de id's de los documentos que contiene
	logs	number[]	Lista de id's de los registros de log que contiene
	creado	Date	Sello de tiempo de creación
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
Comentarios	--		

CL-0011	ProyectoService		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Servicio de Angular que contiene los métodos de persistencia de proyectos		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	headers	Headers	Cabeceras de las llamadas http
	proyectoUrl	string	Url de la API de proyectos
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	listProyectos	Obtiene una lista de proyectos	
	getProyecto	Obtiene un proyecto concreto	
	createProyecto	Crea un nuevo proyecto	
	partialUpdateProyecto	Actualiza un proyecto existente	
	updateFechaAperturaProyecto	Actualiza la fecha de apertura de un proyecto	
	deleteProyecto	Elimina un proyecto existente	
Comentarios	--		

CL-0012	ProyectoListComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra el listado de proyectos		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	proyectos	Proyecto[]	Listado de proyectos
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	listProyectos	Llama a la función listProyectos del servicio	
	newProyecto	Muestra el formulario de proyecto vacío	
	editProyecto	Muestra el formulario de proyecto lleno con los datos del proyecto seleccionado	
	deleteProyecto	Llama a la función deleteProyecto del servicio	
Comentarios	--		

CL-0013	ProyectoFormComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra el formulario de proyecto		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	proyecto	Proyecto	Proyecto a crear/editar
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	saveProyecto	Guarda los datos del formulario	
	listGrupos	Lista los grupos disponibles	
Comentarios	--		

CL-0014	ProyectoComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra los datos de un proyecto y el listado de documentos que contiene		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	proyecto	Proyecto	Proyecto a mostrar
	documentos	Documento[]	Listado de documentos
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	ngOnDestroy	Acciones a realizar antes de destruir el componente	
	listDocumentos	Obtiene el listado de documentos del proyecto dado	
Comentarios	--		

CL-0015	DocumentoModel		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Clase que modela la entidad Documento		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	number	Identificador único del documento
	nombre	string	Nombre del documento
	autor	number	Id del autor del documento
	versión	string	Versión del documento
	proyecto	number	Id del proyecto al que pertenece
	organización_por	number	Id de la organización por la que ha sido realizado
	organización_para	number	Id de la organización a la que va destinado
	objetos	number[]	Lista de id's de los objetos que contiene
	comentarios	string	Comentario libre
	logs	number[]	Lista de id's de los registros de log que contiene
	creado	Date	Sello de tiempo de creación
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
Comentarios	--		

CL-0016	DocumentoService		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Servicio de Angular que contiene los métodos de persistencia de documentos		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	headers	Headers	Cabeceras de las llamadas http
	documentoUrl	string	Url de la API de documentos
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	listDocumentos	Obtiene una lista de documentos	
	getDocumento	Obtiene un documento concreto	
	createDocumento	Crea un nuevo documento	
	partialUpdateDocumento	Actualiza un documento existente	
	deleteDocumento	Elimina un documento existente	
Comentarios	--		

CL-0017	DocumentoListComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra el listado de documentos de un proyecto		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	documentos	Documento[]	Listado de documentos
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	listDocumentos	Llama a la función listDocumentos del servicio	
	newDocumento	Muestra el formulario de documento vacío	
	editDocumento	Muestra el formulario de documento relleno con los datos del documento seleccionado	
	deleteDocumento	Llama a la función deleteDocumento del servicio	
Comentarios	--		

CL-0018	DocumentoFormComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra el formulario de documento		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	documento	Documento	Documento a crear/editar
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	saveDocumento	Guarda los datos del formulario	
	listOrganizaciones	Lista las organizaciones disponibles	
Comentarios	--		

CL-0019	DocumentoComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra los datos de un documento y el listado de objetos que contiene		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	documento	Documento	Documento a mostrar
	objetos	Map<number, Object>	Mapa inmutable de los objetos que contiene el proyecto
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	ngOnDestroy	Acciones a realizar antes de destruir el componente	
	listObjetos	Obtiene el listado de objetos del documento dado	
	print	Muestra el cuadro de diálogo de impresión del documento	
Comentarios	--		

CL-0020	ObjetoModel		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Clase que modela la entidad abstracta Objeto		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	number	Identificador único del objeto
	tipo_objeto	string	Tipo concreto de objeto
	documento	number	Id del documento al que pertenece
	numero	number	Número de objeto de su tipo dentro del proyecto al que pertenece
	código	string	Identificador único del objeto dentro del proyecto al que pertenece
	nombre	string	Nombre del objeto
	order	number	Posición que ocupa el objeto en el documento al que pertenece
	versión	string	Versión del objeto
	fecha_version	Date	Fecha de la versión
	autores	number[]	Lista de id's de los autores del objeto
	fuentes	number[]	Lista de id's de los fuentes del objeto
	comentarios	string	Comentario libre
	trazabilidad_desde	number[]	Lista de id's de los objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	Comentarios	--	

CL-0021	ObjetoService		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Servicio de Angular que contiene los métodos de persistencia de objetos		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	headers	Headers	Cabeceras de las llamadas http
	objetoUrl	string	Url de la API de objetos
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	listObjetos	Obtiene una lista de objetos	
	getObjeto	Obtiene un objeto concreto	
	createObjeto	Crea un nuevo objeto	
	updateObjeto	Actualiza un objeto existente	
	deleteObjeto	Elimina un objeto existente	
	moveUp	Mueve hacia arriba un objeto	
	moveDown	Mueve hacia abajo un objeto	
	changeSeccion	Cambia la sección a la que pertenece un objeto	
Comentarios	--		

CL-0022	ObjetoStreamService		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Servicio de Angular que contiene un stream de los objetos que contiene un proyecto con el fin de que múltiples componentes se suscriban y reciban actualizaciones cuando éste cambie		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	objetos	Map<number, Object>	Mapa inmutable de los objetos que contiene el proyecto
Operaciones	Nombre	Descripción	
	updateObjetos	Actualiza el mapa	
Comentarios	--		

CL-0023	ObjetoTreeComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra la estructura en árbol que contiene todos los objetos y objetos auxiliares de un determinado documento		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	objetos	Map<number, Object>	Mapa inmutable de los objetos que contiene el proyecto
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	ngOnDestroy	Acciones a realizar antes de destruir el componente	
	createNode	Crea un nuevo nodo en el árbol	
	getNodeChildren	Obtiene dinámicamente los hijos de un nodo	
	nodeContextMenu	Construye dinámicamente el menú contextual de un nodo dado	
	moveNodeUp	Mueve el nodo hacia arriba	
	moveNodeDown	Mueve el nodo hacia abajo	
	removeNode	Elimina el nodo del árbol	
Comentarios	--		

5.4.2 Subsistema SUB-02

5.4.2.1 Modelo de clases back-end

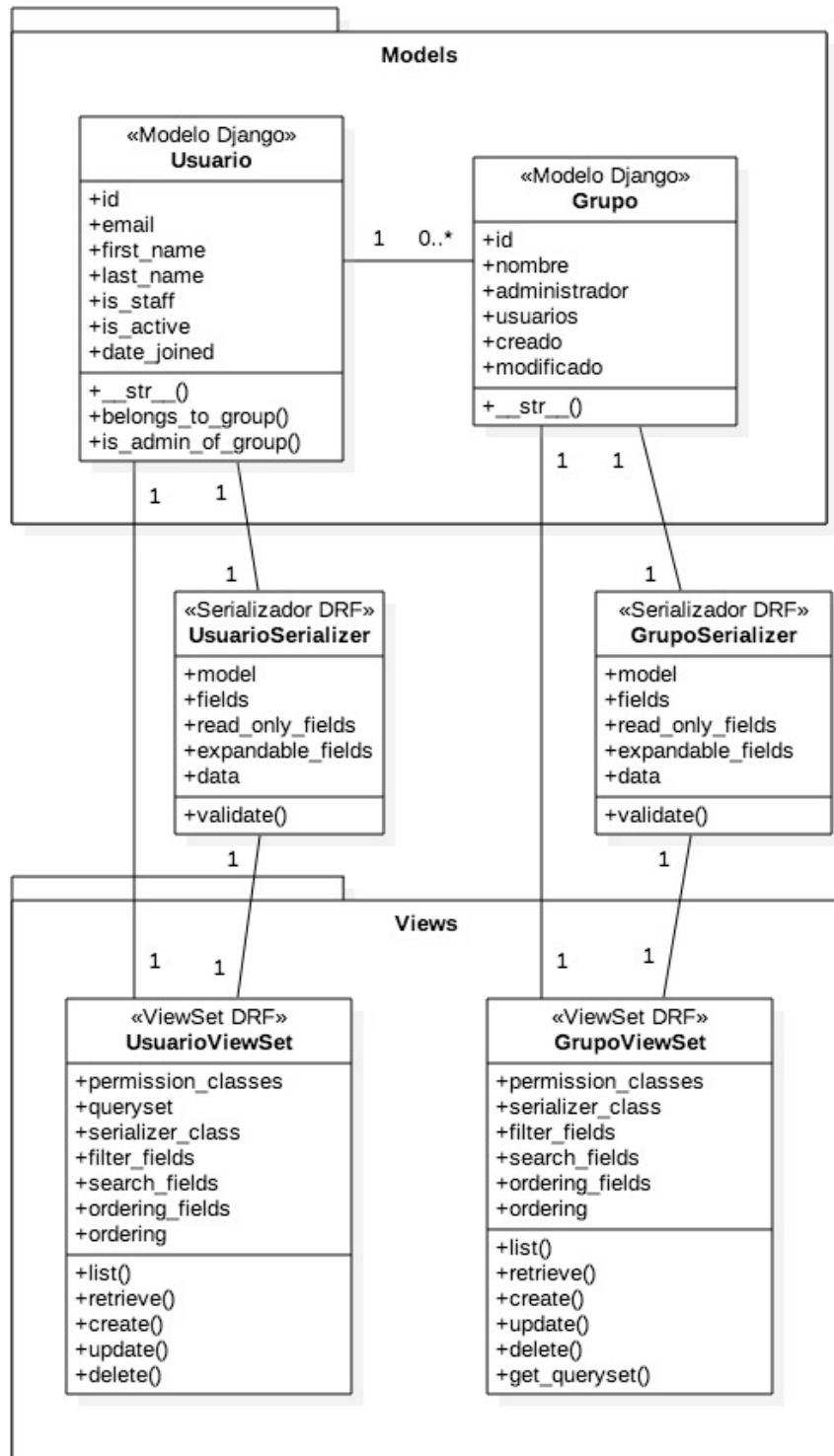


Figura 68 - Diagrama de clases de diseño de back-end SUB-02

5.4.2.2 Definición de clases back-end

CL-0024	Usuario		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Modelo Django de la entidad Usuario		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	IntegerField	Id del usuario
	email	EmailField	Email del usuario
	first_name	CharField	Nombre del usuario
	last_name	CharField	Apellidos del usuario
	is_staff	BooleanField	Indica si el usuario forma parte del grupo de administradores
	is_active	BooleanField	Indica si el usuario está activo
	date_joined	DateTimeField	Sello de tiempo de creación del usuario
Operaciones	Nombre	Descripción	
	__str__	Devuelve una representación textual del objeto	
	belongs_to_group	Devuelve un booleano en función de si el usuario pertenece o no al grupo pasado por parámetro	
	is_admin_of_group	Devuelve un booleano en función de si el usuario es o no administrador del grupo pasado por parámetro	
Comentarios	--		

CL-0025	UsuarioSerializer		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Serializador de DRF para el modelo Usuario.		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	model	Model	Modelo Django a serializar
	fields	str[]	Campos del modelo que aplican
	read_only_fields	str[]	Campos de sólo lectura
	expandable_fields	dict	Configuración de campos expandibles (librería drf-flex-fields)
	data	dict/list	Datos del serializador
Operaciones	Nombre	Descripción	
	validate	Función de validación de datos	
Comentarios	--		

CL-0026	UsuarioViewSet		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	ViewSet de DRF para el modelo Usuario. Atiende las llamadas a las urls /api/usuarios/*		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	permission_classes	BasePermission[]	Clases que definen los permisos de acceso a nivel de acción y de registro
	queryset	QuerySet	Consulta usada para elViewSet
	serializer_class	Serializer	Serializador empleado
	filter_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá filtrar
	search_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá buscar
	ordering_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá ordenar
	ordering	str[]	Ordenación por defecto
Operaciones	Nombre	Descripción	
	list	Lista los documentos	
	retrieve	Obtiene un documento dado un id	
	create	Crea un documento	
	update	Actualiza un documento existente	
	delete	Elimina un documento existente	
Comentarios	--		

CL-0027	Grupo		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Modelo Django de la entidad Grupo		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	IntegerField	Id del grupo
	nombre	CharField	Nombre del grupo
	administrador	Usuario	Id del usuario administrador del grupo
	usuarios	Usuario[]	Lista de id's de los usuarios que pertenecen al grupo
	creado	DateTimeField	Sello de tiempo de creación del grupo
Operaciones	Nombre	Descripción	
	__str__	Devuelve una representación textual del objeto	
Comentarios	--		

CL-0028	GroupSerializer		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Serializador de DRF para el modelo Grupo.		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	model	Model	Modelo Django a serializar
	fields	str[]	Campos del modelo que aplican
	read_only_fields	str[]	Campos de sólo lectura
	expandable_fields	dict	Configuración de campos expandibles (librería drf-flex-fields)
	data	dict/list	Datos del serializador
Operaciones	Nombre	Descripción	
	validate	Función de validación de datos	
Comentarios	--		

CL-0029	GrupoViewSet		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	ViewSet de DRF para el modelo Grupo. Atiende las llamadas a las urls /api/grupos/*		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	permission_classes	BasePermission[]	Clases que definen los permisos de acceso a nivel de acción y de registro
	serializer_class	Serializer	Serializador empleado
	filter_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá filtrar
	search_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá buscar
	ordering_fields	str[]	Campos del modelo por los que se podrá ordenar
	ordering	str[]	Ordenación por defecto
Operaciones	Nombre	Descripción	
	list	Lista los documentos	
	retrieve	Obtiene un documento dado un id	
	create	Crea un documento	
	update	Actualiza un documento existente	
	delete	Elimina un documento existente	
	get_queryset	Determina el queryset que será usado en cada acción del ViewSet	
Comentarios	--		

5.4.2.3 Modelo de clases front-end

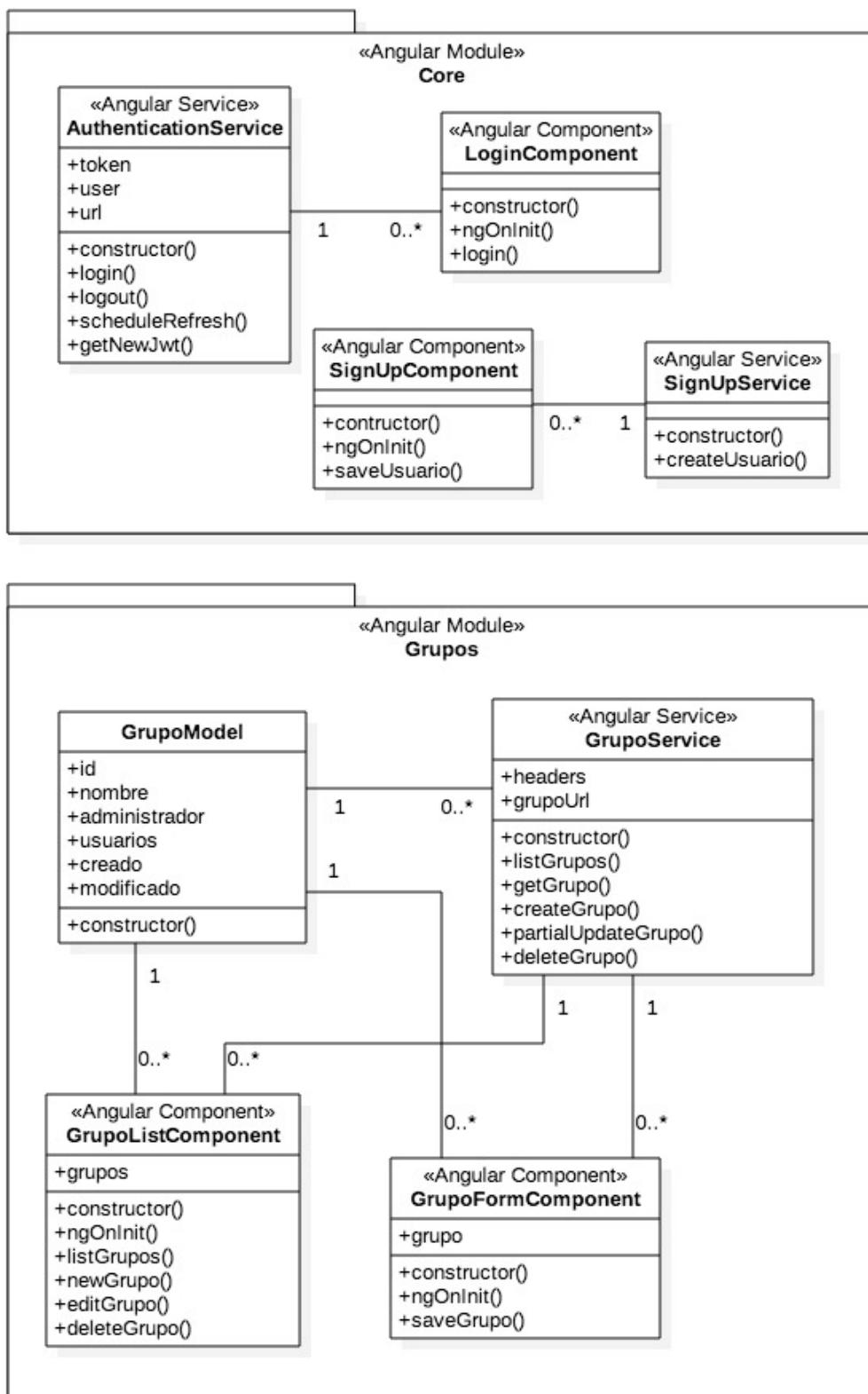


Figura 69 - Diagrama de clases de diseño de front-end SUB-02

5.4.2.4 Definición de clases front-end

CL-0030	AuthenticationService		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Servicio de Angular encargado de las funciones de autenticación		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	token	string	Token JWT
	user	string	Usuario
	url	string	Url a la que se harán las llamadas de autenticación
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	login	Loga al usuario en el sistema obteniendo un token válido	
	logout	Cierra la sesión del usuario y borra el token	
	scheduleRefresh	Programa el refresco automático del token antes de que expire	
	getNewJwt	Obtiene un nuevo token	
Comentarios	--		

CL-0031	LoginComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente de Angular que muestra la pantalla de login		
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	login	Loga al usuario en el sistema obteniendo un token válido	
Comentarios	--		

CL-0032	SignUpService		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Servicio de Angular que contiene las funciones de persistencia del alta de usuario		
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	createUsuario	Crea un nuevo usuario en el sistema	
Comentarios	--		

CL-0033	SignUpComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente de Angular que muestra el formulario de alta		
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	saveUsuario	Guarda los datos del formulario de alta	
Comentarios	--		

CL-0034	GrupoModel		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Clase que modela la entidad Grupo		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	id	number	Identificador único del grupo
	nombre	string	Nombre del grupo
	administrador	number	Id del usuario administrador del grupo
	usuarios	number[]	Lista de id's de los usuarios que pertenecen al grupo
	creado	Date	Sello de tiempo de creación
	modificado	Date	Sello de tiempo de modificación
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
Comentarios	--		

CL-0035	GrupoService		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Servicio de Angular que contiene los métodos de persistencia de grupos		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	headers	Headers	Cabeceras de las llamadas http
	grupoUrl	string	Url de la API de grupos
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	listGrupos	Obtiene una lista de grupos	
	getGrupo	Obtiene un grupo concreto	
	createGrupo	Crea un nuevo grupo	
	partialUpdateGrupo	Actualiza un grupo existente	
	deleteGrupo	Elimina un grupo existente	
Comentarios	--		

CL-0036	GrupoListComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra el listado de grupos		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	grupos	grupo[]	Listado de grupos
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	listGrupos	Llama a la función listGrupos del servicio	
	newGrupo	Muestra el formulario de grupo vacío	
	editGrupo	Muestra el formulario de grupo relleno con los datos del grupo seleccionado	
	deleteGrupo	Llama a la función deleteGrupo del servicio	
Comentarios	--		

CL-0037	GrupoFormComponent		
Versión	1		
Autores	Pablo Olmedo Dorado		
Descripción	Componente que muestra el formulario de grupo		
Atributos	Nombre	Tipo	Descripción
	grupo	Grupo	Grupo a crear/editar
Operaciones	Nombre	Descripción	
	constructor	Método constructor de la clase	
	ngOnInit	Inicializa variables y prepara el componente	
	saveGrupo	Guarda los datos del formulario	
Comentarios	--		

5.5 Diseño de interfaces

5.5.1 Subsistema SUB-01

5.5.1.1 Navegación

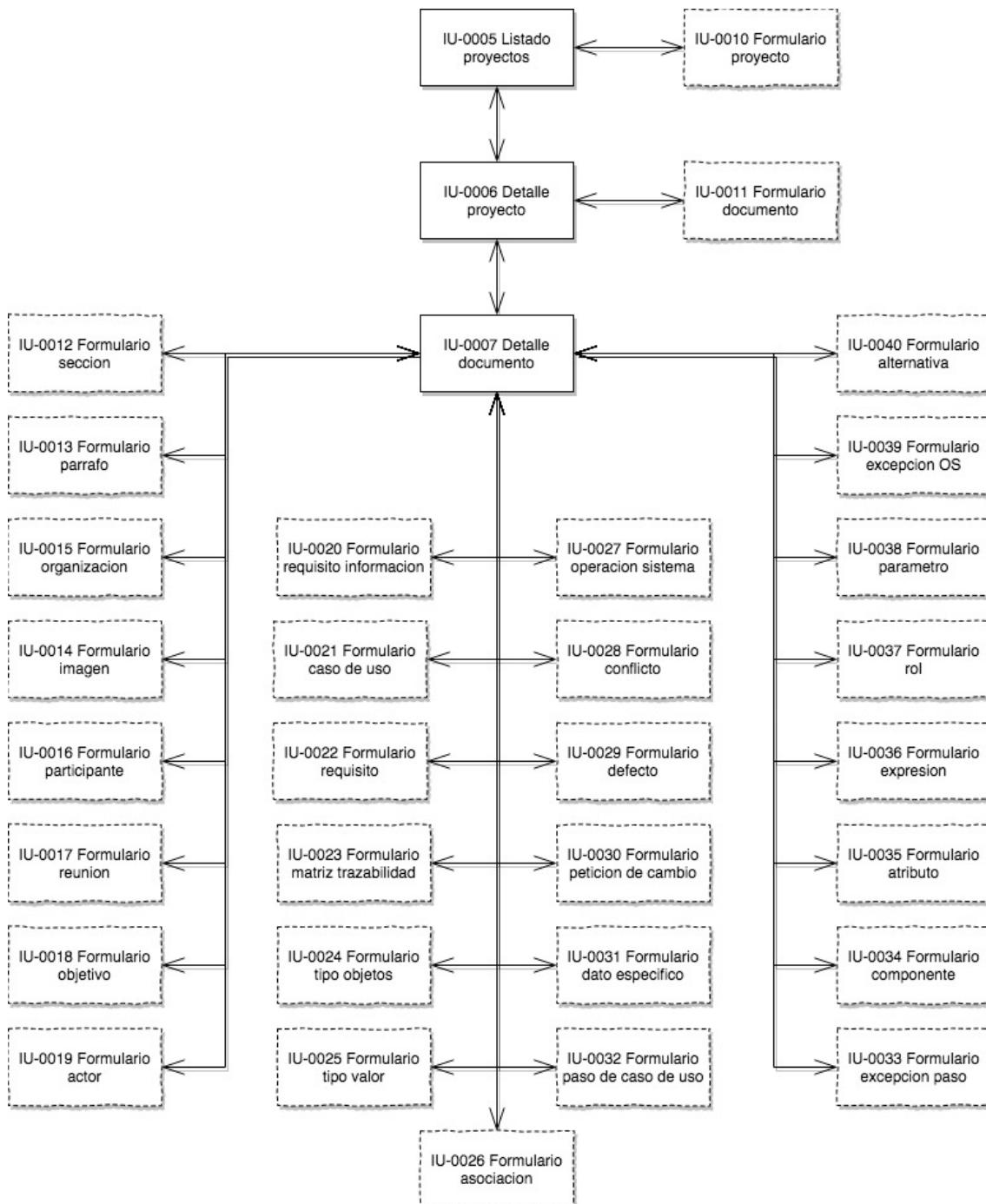


Figura 70 - Navegación SUB-01

5.5.1.2 Descripción de las interfaces

The screenshot shows a web application interface for managing projects. At the top, there is a header with the logo of the University of Pablo Olavide (Sevilla), navigation links for 'Proyectos' and 'Grupos', and a user profile for 'Pablo Olmedo Dorado'. Below the header is a search bar with filters and action buttons. The main content area displays a table of projects with columns for ID, Name, Creation Date, Origin, Blocked status, and Actions. Each project row includes a set of icons for edit, delete, and other operations. At the bottom, there are pagination controls for page size (10), first, previous, next, and last pages.

↓ Id	Nombre	Fecha de creación	Origen <small>?</small>	Bloqueado <small>?</small>	Acciones
11	Proyecto 4	08/08/2017 21:47			
10	Proyecto 3	08/08/2017 21:45			
9	Proyecto 2	08/08/2017 21:45			
8	Proyecto 1	08/08/2017 21:45			

Figura 71 - Diseño IU-0005

IU-0005: Listado proyectos					
Descripción	Descripción breve de las funciones del módulo				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	filtrar	text	Si	No	Campo de texto para filtrar proyectos
	page_size	number	Si	No	Selector de tamaño de pagina
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Filtrar	Botón	Filtra los proyectos según el contenido del campo de texto “filtrar”.		
	Restablecer filtro	Botón	Elimina el filtro aplicado y muestra todos los proyectos.		
	Recargar listado	Botón	Recarga el listado con los parámetros actuales de filtro y paginación. Útil para refrescar el estado de bloqueo de los proyectos.		
	Nuevo proyecto	Botón	Muestra la interfaz IU-0010.		
	Abrir proyecto	Botón	Muestra la interfaz IU-0006 con los datos del proyecto seleccionado.		
	Editar proyecto	Botón	Muestra la interfaz IU-0010 rellena con los datos del proyecto seleccionado.		
	Eliminar proyecto	Botón	Elimina el proyecto previa confirmación.		

Proyecto 4 Documentos

Total: 4

↓ Id	Nombre	Fecha de creación	Acciones
9	Registro de peticiones de cambio	14/08/2017 18:46	<input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/>
8	Registro de conflictos y defectos	14/08/2017 18:46	<input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/>
7	Documento de Análisis del Sistema	14/08/2017 18:46	<input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/>
6	Documento de Requisitos del Sistema	14/08/2017 18:46	<input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/> <input type="button" value=""/>

Tamaño de página

Figura 72 - Diseño IU-0006

IU-0006: Detalle proyecto					
Descripción	Listado de documentos de un proyecto determinado				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	filtrar	text	Si	No	Campo de texto para filtrar documentos
	page_size	number	Si	No	Selector de tamaño de pagina
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Filtrar	Botón	Filtra los documentos según el contenido del campo de texto “filtrar”.		
	Restablecer filtro	Botón	Elimina el filtro aplicado y muestra todos los documentos.		
	Nuevo documento	Botón	Muestra la interfaz IU-0011.		
	Abrir documento	Botón	Muestra la interfaz IU-0007 con los datos del documento seleccionado.		
	Editar documento	Botón	Muestra la interfaz IU-0011 rellena con los datos del documento seleccionado.		
	Eliminar documento	Botón	Elimina el documento previa confirmación.		

UNIVERSIDAD PABLO D. OLAVIDE Proyectos Grupos

Pablo Olmedo Dorado -

Documento de Requisitos del Sistema [SEC-0001] Organizaciones [ORG-0001] UPO [SEC-0002] Participantes [STK-0001] Pablo Olmedo [STK-0002] Carlos Alberto Ro

Proyecto 4

Documento de Requisitos del Sistema

1.0
14/08/2017

Preparado para:
?

Preparado por:
?

Índice

1 Organizaciones
2 Participantes

1 Organizaciones

Organización	UPO
Dirección	PD
Teléfono	PD

Figura 73 - Diseño IU-0007

IU-0007: Detalle documento			
Descripción	Descripción breve de las funciones del módulo		
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción
	Salir	Botón	Muestra la interfaz IU-0006.
	Imprimir	Botón	Abre el cuadro de diálogo de impresión.
	Nueva sección	Botón	Muestra la interfaz IU-0012
	Nuevo párrafo	Botón	Muestra la interfaz IU-0013
	Nueva imagen	Botón	Muestra la interfaz IU-0014
	Nueva organización	Botón	Muestra la interfaz IU-0015
	Nuevo participante	Botón	Muestra la interfaz IU-0016
	Nueva reunión	Botón	Muestra la interfaz IU-0017
	Nuevo objetivo	Botón	Muestra la interfaz IU-0018
	Nuevo actor	Botón	Muestra la interfaz IU-0019
	Nuevo requisito información	Botón	Muestra la interfaz IU-0020

	Nuevo caso de uso	Botón	Muestra la interfaz IU-0021
	Nuevo requisito de restricción	Botón	Muestra la interfaz IU-0022
	Nuevo requisito funcional	Botón	Muestra la interfaz IU-0022
	Nuevo requisito no funcional	Botón	Muestra la interfaz IU-0022
	Nueva matriz de trazabilidad	Botón	Muestra la interfaz IU-0023
	Nuevo tipo de objetos	Botón	Muestra la interfaz IU-0024
	Nuevo tipo de valor	Botón	Muestra la interfaz IU-0025
	Nueva operación de sistema	Botón	Muestra la interfaz IU-0027
	Nueva asociación	Botón	Muestra la interfaz IU-0026
	Nuevo conflicto	Botón	Muestra la interfaz IU-0028
	Nuevo defecto	Botón	Muestra la interfaz IU-0029
	Nueva petición de cambio	Botón	Muestra la interfaz IU-0030

Figura 74 - Diseño IU-0010

IU-0010: Formulario proyecto					
Descripción	Formulario de creación/edición de proyectos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del proyecto
	grupos	select	Si	No	Grupos en los que se va a compartir el proyecto
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Guardar	Botón	Guarda el proyecto y muestra la interfaz IU-0005.		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0005.		

Nuevo documento

Nombre *

Version *

Organización por

Organización para

Cancelar Guardar

Figura 75 - Diseño IU-0011

IU-0011: Formulario documento					
Descripción	Formulario de creación/edición de documentos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del proyecto
	version	text	Si	Si	Versión del documento
	organización _por	select	Si	No	Organización que elabora el documento
	organización _para	select	Si	No	Organización para la que se elabora el documento
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Guardar	Botón	Guarda el documento y muestra la interfaz IU-0006.		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0006.		

A continuación, se muestra el formulario de las secciones. Las pestañas General, Comentarios y Sección son comunes para todos los tipos de objetos, por lo que se omitirán en lo sucesivo:

Sección

General Comentarios Sección

Código Nombre *

SEC-0003

Version *

1.0

Fecha *

20/08/2017

Autores

Ninguno

Fuentes

Ninguno

Cancelar Aceptar

Figura 76 - Diseño IU-0012 (pestaña General)

Sección

General Comentarios Sección

Comentarios

Cancelar Aceptar

Figura 77 - Diseño IU-0012 (pestaña Comentarios)

Figura 78 - Diseño IU-0012 (pestaña Sección)

IU-0012: Formulario sección					
Descripción	Formulario de creación/edición de secciones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

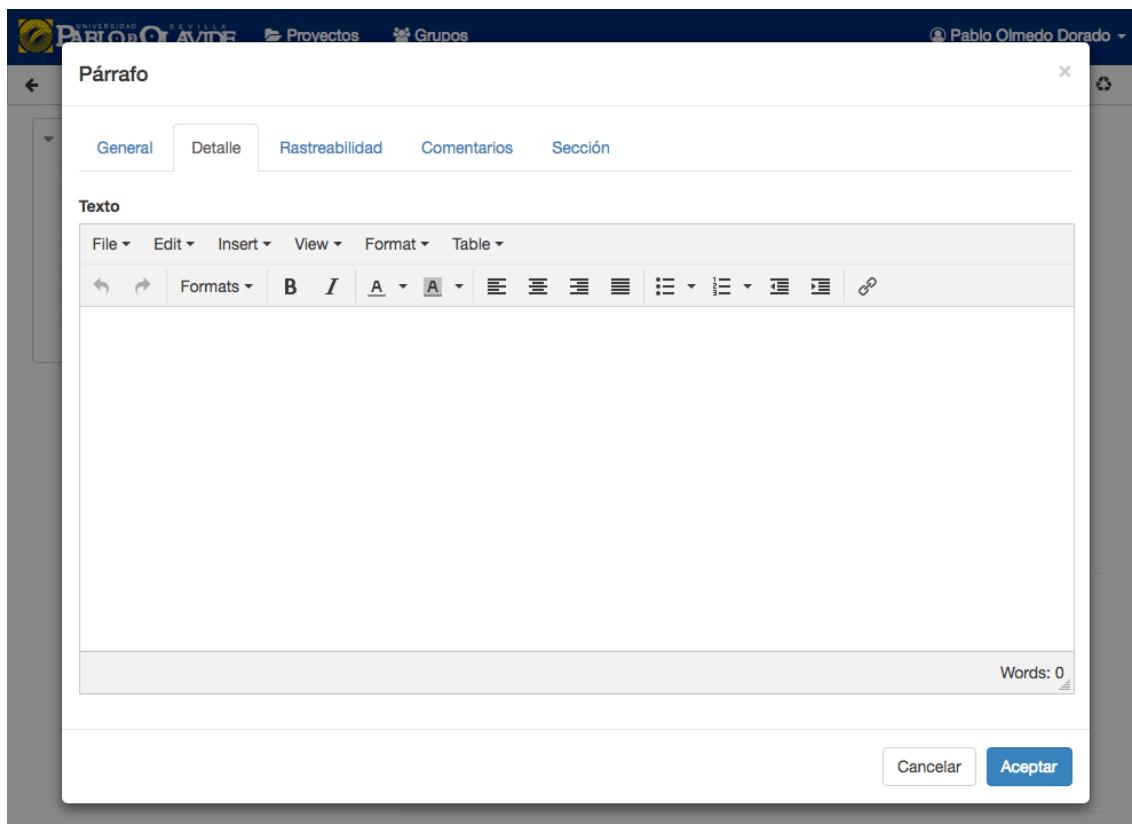


Figura 79 - Diseño IU-0013 (pestaña Detalle)

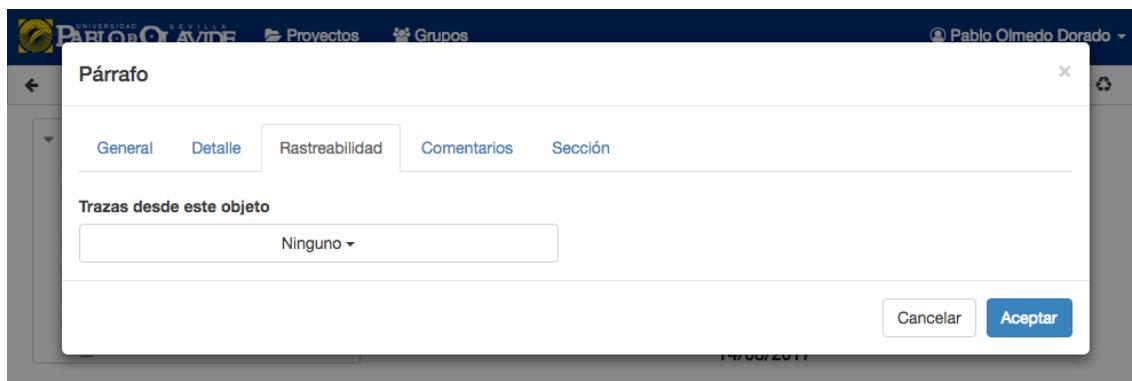


Figura 80 - Diseño IU-0013 (pestaña Rastreabilidad)

IU-0013: Formulario párrafo					
Descripción	Formulario de creación/edición de párrafos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	texto	textarea	Si	No	Texto del párrafo
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

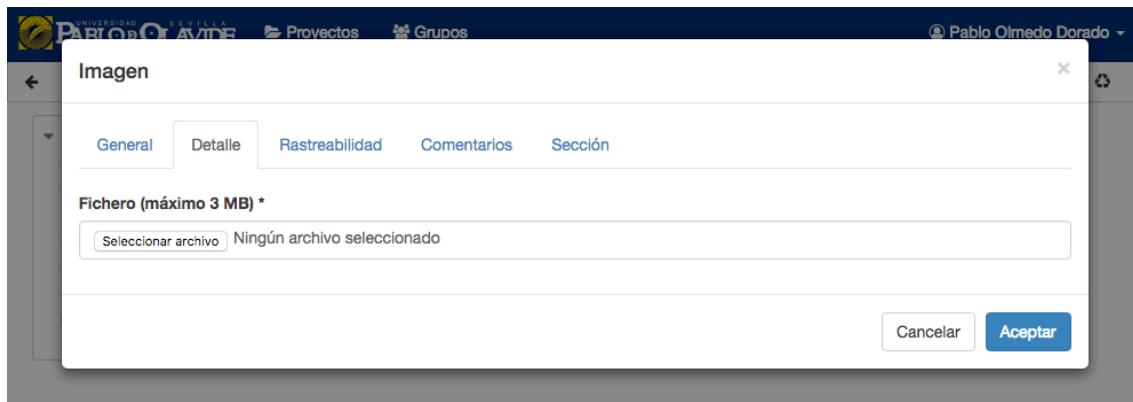


Figura 81 - Diseño IU-0014 (pestaña Detalle)

IU-0014: Formulario imagen					
Descripción	Formulario de creación/edición de imágenes				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	imagen	file	Si	Si	Fichero con la imagen
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

Figura 82 - Diseño IU-0015 (pestaña Detalle)

IU-0015: Formulario organización					
Descripción	Formulario de creación/edición de organizaciones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	direccion	text	Si	No	Dirección
	telefono	text	Si	No	Teléfono
	email	email	Si	No	Email
	participantes_a sociados	select	No	No	Participantes asociados a esta organización
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

Figura 83 - Diseño IU-0016 (pestaña Detalle)

IU-0016: Formulario participante					
Descripción	Formulario de creación/edición de participantes				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	rol	text	Si	No	Rol del participante
	organizacion	select	Si	No	Organización a la que pertenece
	es_cliente	check	Si	No	Indica si el participante es un cliente
	es_desarrollador	check	Si	No	Indica si el participante es un desarrollador
	es_usuario	check	Si	No	Indica si el participante es un usuario
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

Figura 84 - Diseño IU-0017 (pestaña Detalle)

IU-0017: Formulario reunión					
Descripción	Formulario de creación/edición de reuniones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	lugar	text	Si	No	Lugar de la reunión
	fecha	Date	Si	Si	Fecha de la reunión
	hora	Time	Si	Si	Hora de la reunión
	asistentes	select	Si	No	Participantes asistentes a la reunión
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

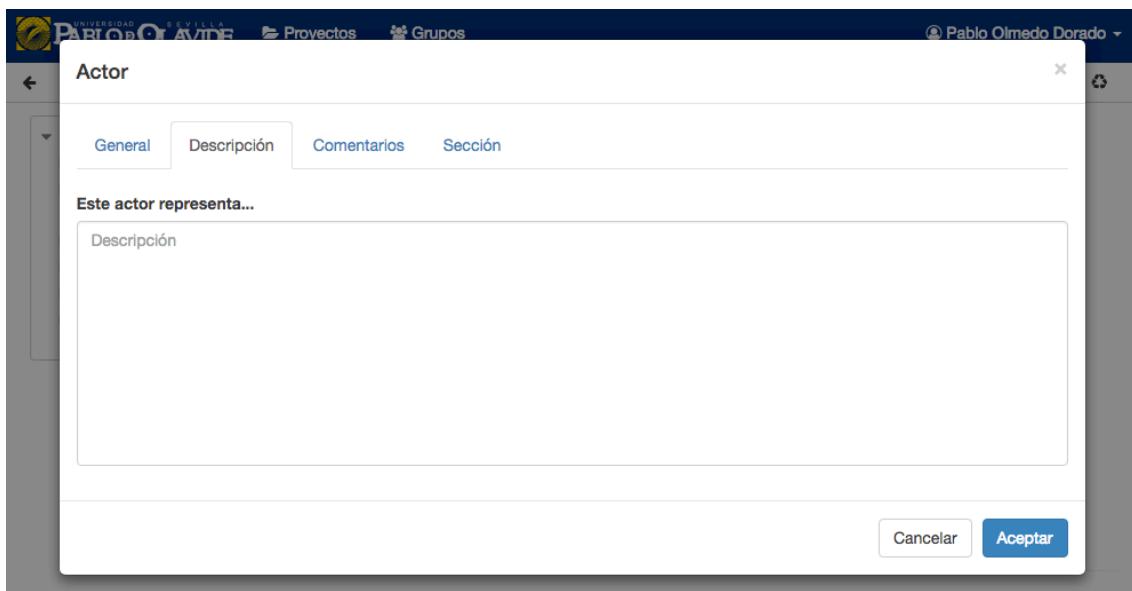


Figura 85 - Diseño IU-0019 (pestana Descripción)

IU-0019: Formulario actor					
Descripción	Formulario de creación/edición de actores				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	descripción	textarea	Si	No	Descripción del actor
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

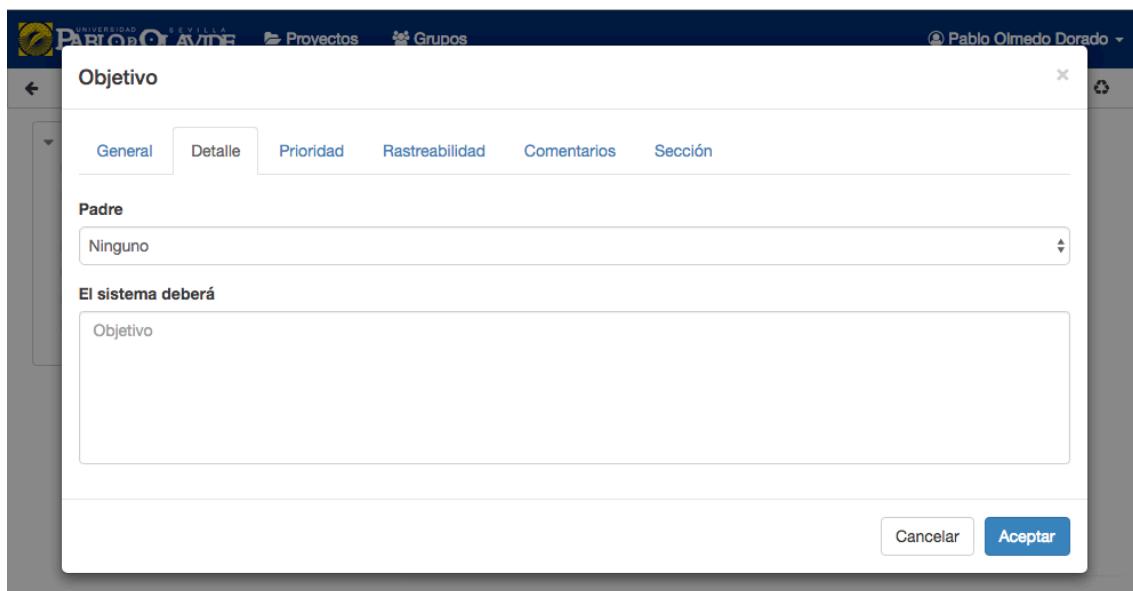


Figura 86 - Diseño IU-0018 (pestaña Detalle)

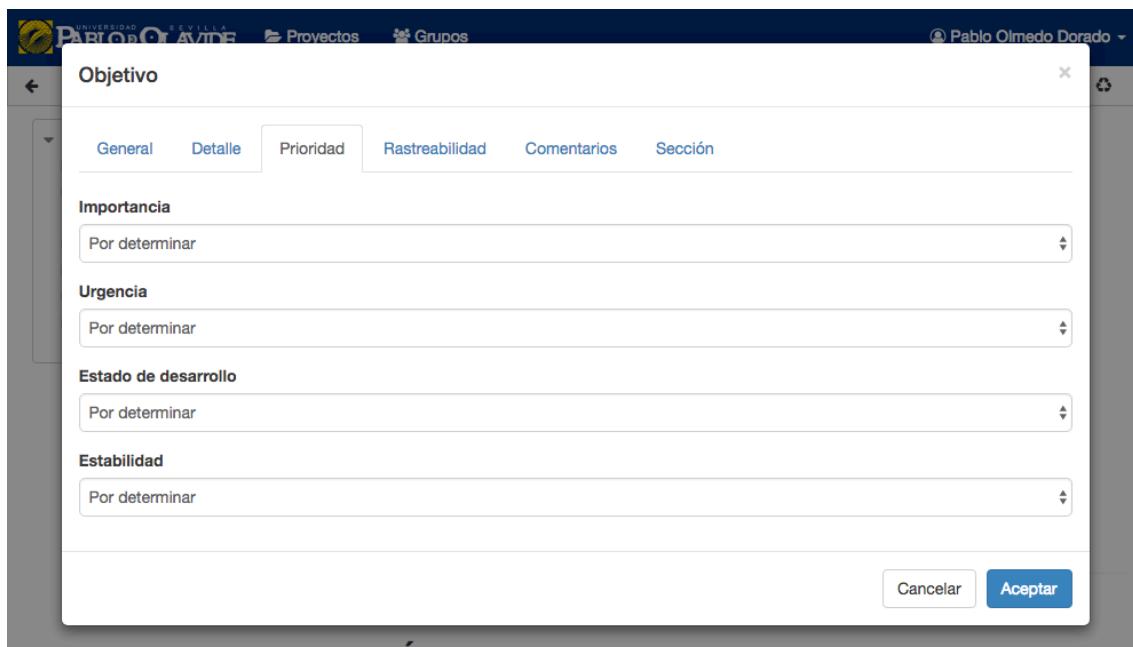


Figura 87 - Diseño IU-0018 (pestaña Prioridad)

IU-0018: Formulario objetivo					
Descripción	Formulario de creación/edición de objetivos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	padre	select	Si	No	Determina el objetivo padre
	objetivo	textarea	Si	No	Texto con la descripción del objetivo
	importancia	select	Si	No	Importancia del objetivo
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del objetivo
	estado_desarrollo	select	Si	No	Estado del desarrollo del objetivo
	estabilidad	select	Si	No	Estabilidad del objetivo
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

UNIVERSIDAD DE SEVILLA Proyectos Grupos

Pablo Olmedo Dorado

Requisito de información

General Detalle Prioridad Rastreabilidad Comentarios Sección

Concepto relevante

Valor tiempo máximo de vida
0

Unidad tiempo máximo de vida
Por determinar

Valor tiempo medio de vida
0

Unidad tiempo medio de vida
Por determinar

Ocurrencias simultáneas máximas
0

Ocurrencias simultáneas medias
0

1 Organizaciones

Aceptar Cancelar

Figura 88 - Diseño IU-0020 (pestaña Detalle)

IU-0020: Formulario requisito información					
Descripción	Formulario de creación/edición de requisitos de información				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	concepto	textarea	Si	No	Descripción
	tiempo_vida_max	number	Si	No	Tiempo de vida máximo
	tiempo_vida_max_ud	select	Si	No	Unidad del tiempo de vida máximo
	tiempo_vida_med_ed	number	Si	No	Tiempo de vida medio
	tiempo_vida_med_ud	select	Si	No	Unidad del tiempo de vida medio
	ocurrencias_max	number	Si	No	Ocurrencias simultáneas máximas
	ocurrencias_med	number	Si	No	Ocurrencias simultáneas medias
	importancia	select	Si	No	Importancia del requisito
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del requisito
	estado_desarrollo	select	Si	No	Estado del desarrollo del requisito
	estabilidad	select	Si	No	Estabilidad del requisito
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

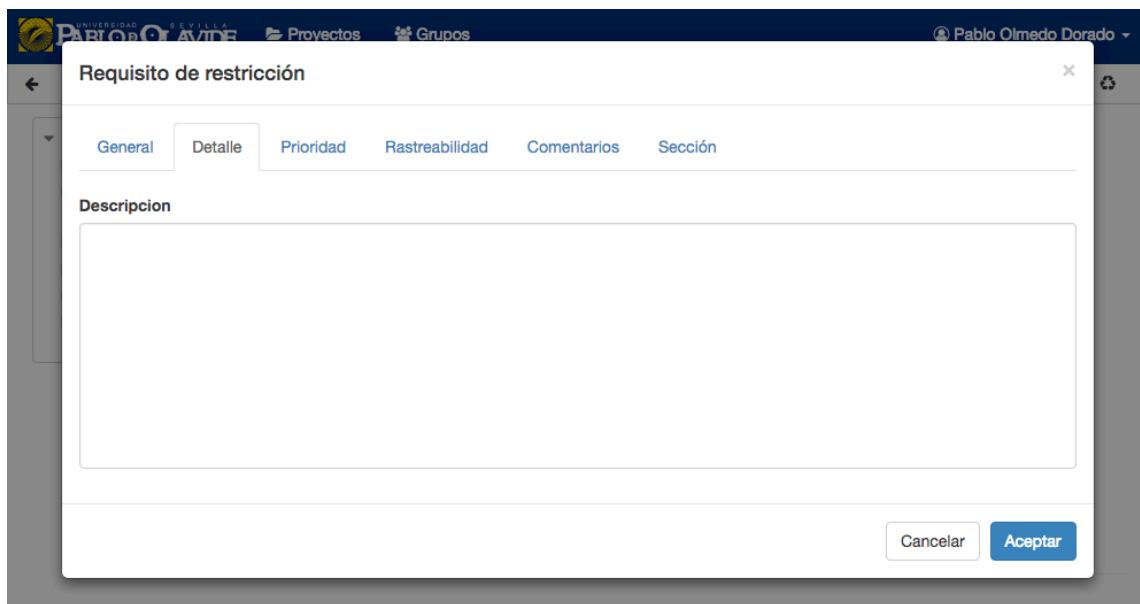


Figura 89 - Diseño IU-0022 (pestaña Detalle)

IU-0022: Formulario requisito					
Descripción	Formulario de creación/edición de requisitos de restricción, funcionales y no funcionales				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	descripción	textarea	Si	No	Descripción
	importancia	select	Si	No	Importancia del requisito
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del requisito
	estado_desarrollo	select	Si	No	Estado del desarrollo del requisito
	estabilidad	select	Si	No	Estabilidad del requisito
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

UNIVERSIDAD DE SEVILLA Proyectos Grupos

Pablo Olmedo Dorado

Caso de uso

Este caso de uso es abstracto

Evento de activación

Valor frecuencia (veces) **Unidad frecuencia** Por determinar

1 Organizaciones

Aceptar **Cancelar**

Figura 90 - Diseño IU-0021 (pestaña Detalle)

UNIVERSIDAD DE SEVILLA Proyectos Grupos

Pablo Olmedo Dorado

Caso de uso

Pre/Post

Precondición

Postcondición

Aceptar **Cancelar**

Figura 91 - Diseño IU-0021 (pestaña Pre/Post)

IU-0021: Formulario caso de uso					
Descripción	Formulario de creación/edición de casos de uso				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	es_abstracto	check	Si	No	Indica si se trata de un caso de uso abstracto
	evento_activacion	textarea	Si	No	Descripción del evento que activa el caso de uso
	frecuencia_val	number	Si	No	Valor de la frecuencia
	frecuencia_ud	select	Si	No	Unidad de la frecuencia
	precondicion	textarea	Si	No	Precondición del caso de uso
	postcondicion	textarea	Si	No	Postcondición del caso de uso
	importancia	select	Si	No	Importancia del caso de uso
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del caso de uso
	estado_desarrollo	select	Si	No	Estado del desarrollo del caso de uso
	estabilidad	select	Si	No	Estabilidad del caso de uso
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

The screenshot shows a modal window titled "Matriz de trazabilidad". At the top, there are four tabs: "General", "Detalle" (which is selected), "Comentarios", and "Sección". Below the tabs are two dropdown menus: "Tipo de objeto en las filas" and "Tipo de objeto en las columnas", both with the placeholder "Seleccionar...". At the bottom right of the modal are two buttons: "Cancelar" and "Aceptar".

Figura 92 - Diseño IU-0023 (pestaña Detalle)

IU-0023: Formulario matriz trazabilidad					
Descripción	Formulario de creación/edición de matrices de trazabilidad				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	tipo_filas	select	Si	No	Tipo de objeto que aparecerá en las filas
	tipo_columnas	select	Si	No	Tipo de objeto que aparecerá en las columnas
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

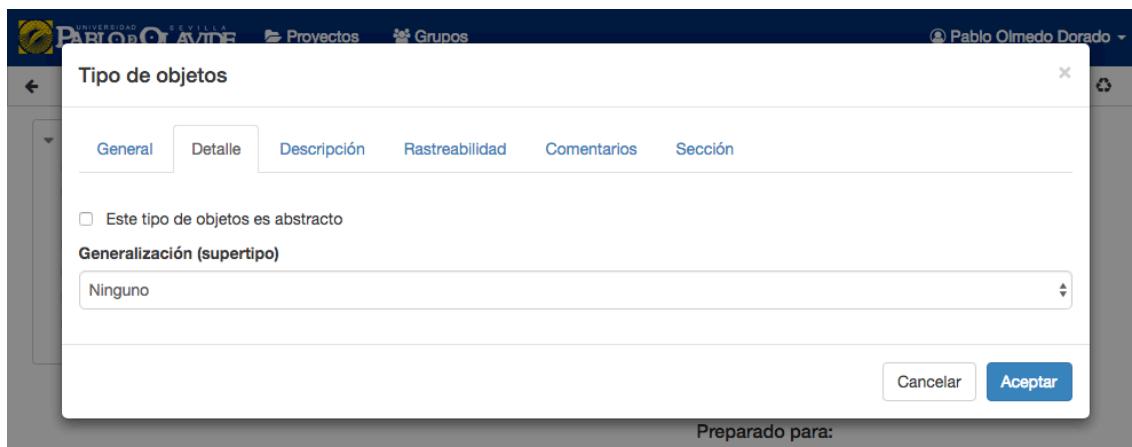


Figura 93 - Diseño IU-0024 (pestaña Detalle)

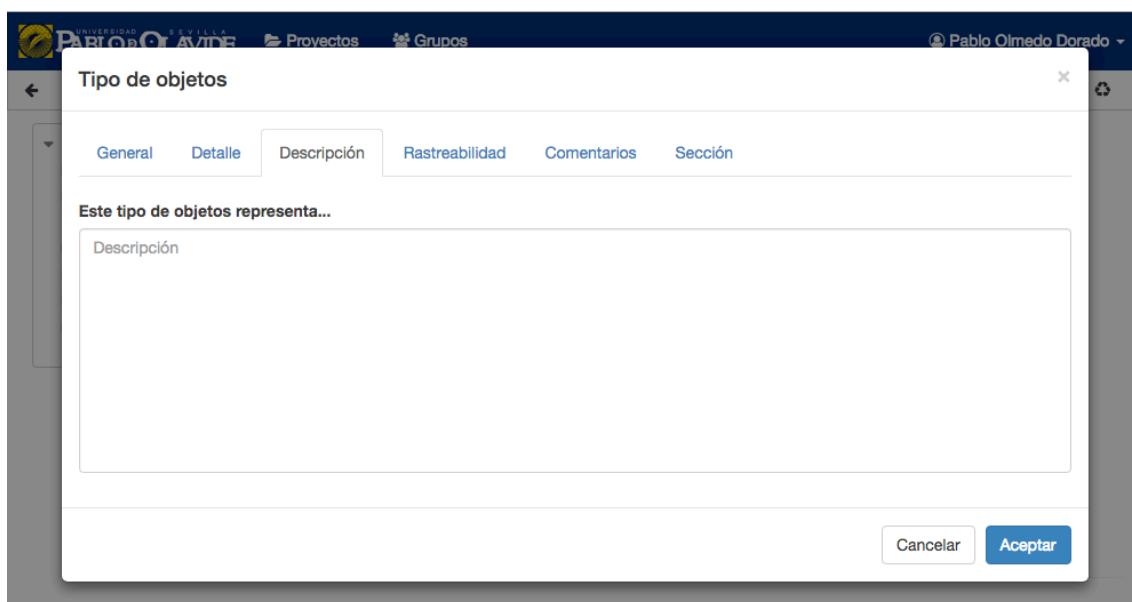


Figura 94 - Diseño IU-0024 (pestaña Descripción)

IU-0024: Formulario tipo objetos					
Descripción	Formulario de creación/edición de tipos de objeto				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	es_abstracto	check	Si	No	Indica si el tipo de objetos es abstracto
	generalizacion	select	Si	No	Supertipo del tipo de objetos
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

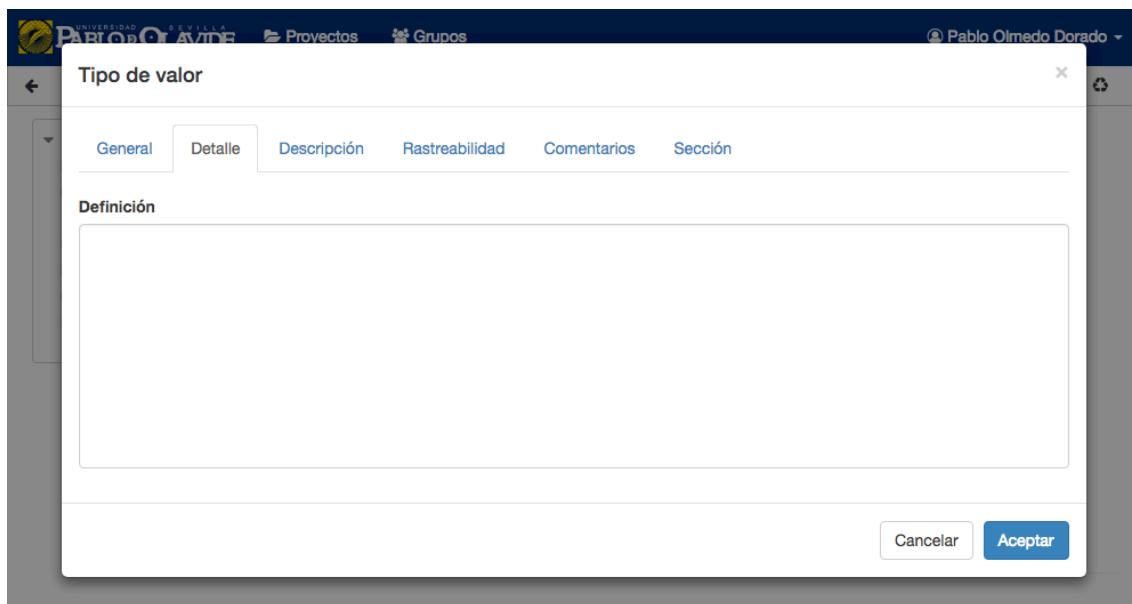


Figura 95 - Diseño IU-0025 (pestaña Detalle)

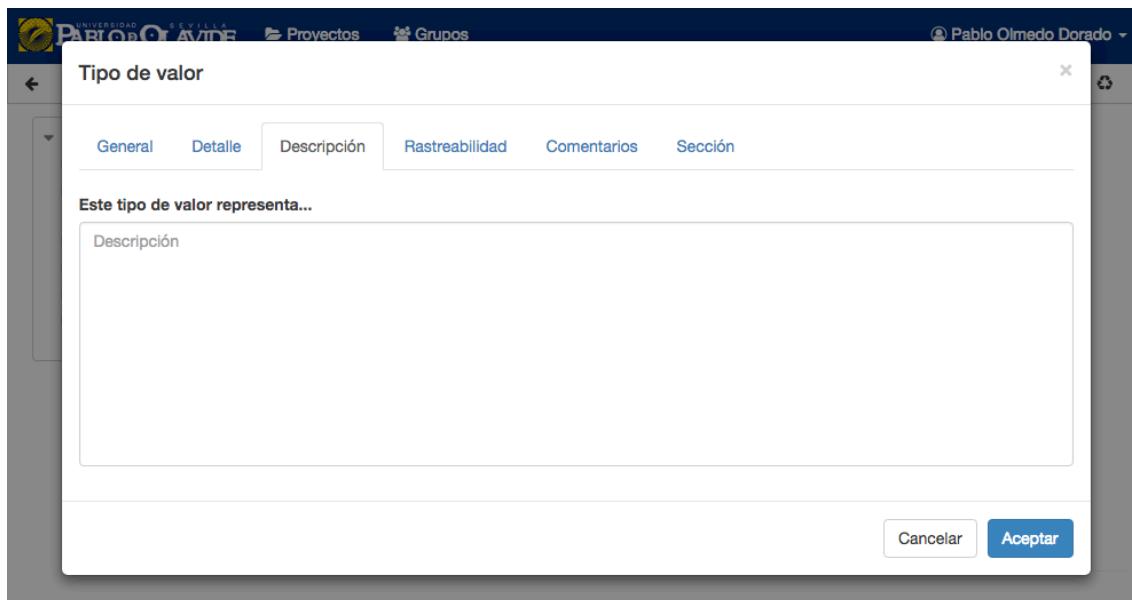


Figura 96 - Diseño IU-0025 (pestaña Descripción)

IU-0025: Formulario tipo valor					
Descripción	Formulario de creación/edición de tipos de valor				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	definicion	textarea	Si	No	Definición del tipo de valor
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		



Figura 97 - Diseño IU-0026 (pestaña Detalle)

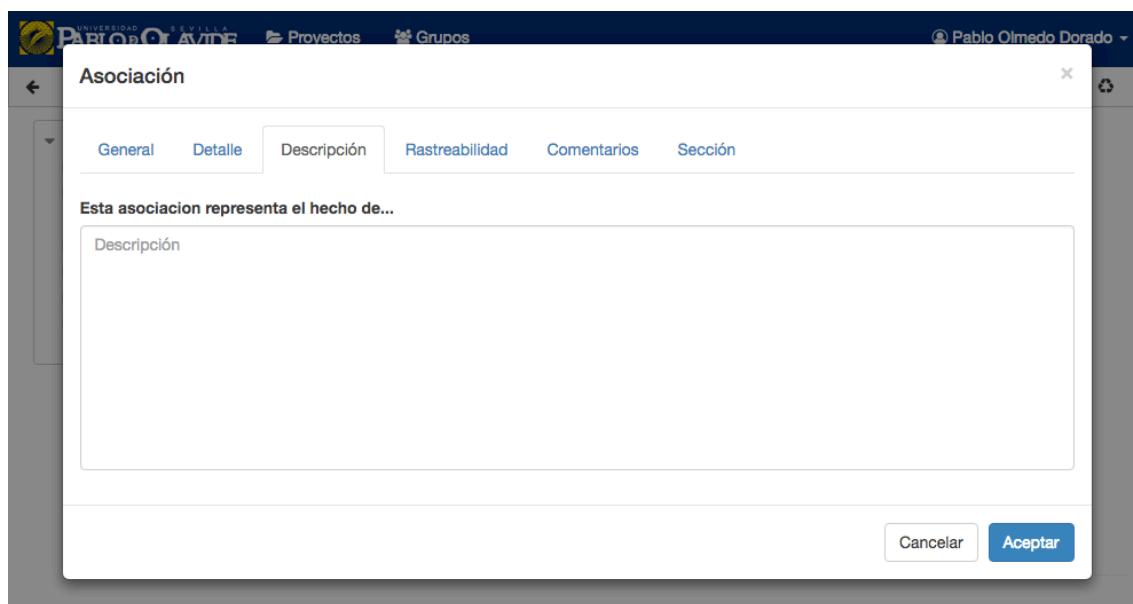


Figura 98 - Diseño IU-0026 (pestaña Descripción)

IU-0026: Formulario asociación					
Descripción	Formulario de creación/edición de asociaciones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	es_derivada	check	Si	No	Indica si la asociación es derivada
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

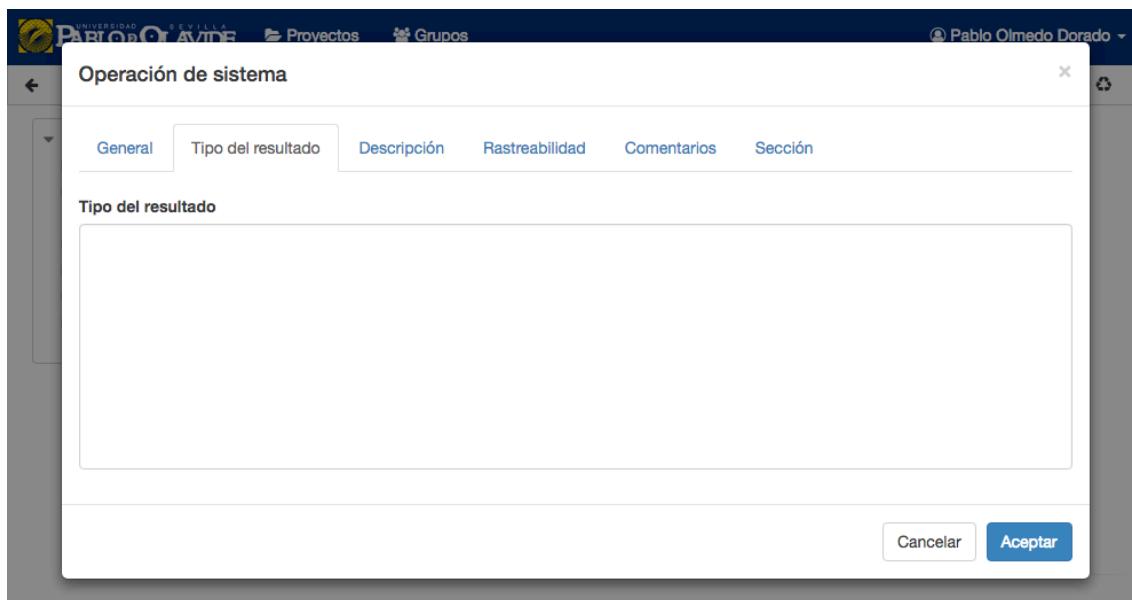


Figura 99 - Diseño IU-0027 (pestana Tipo del Resultado)

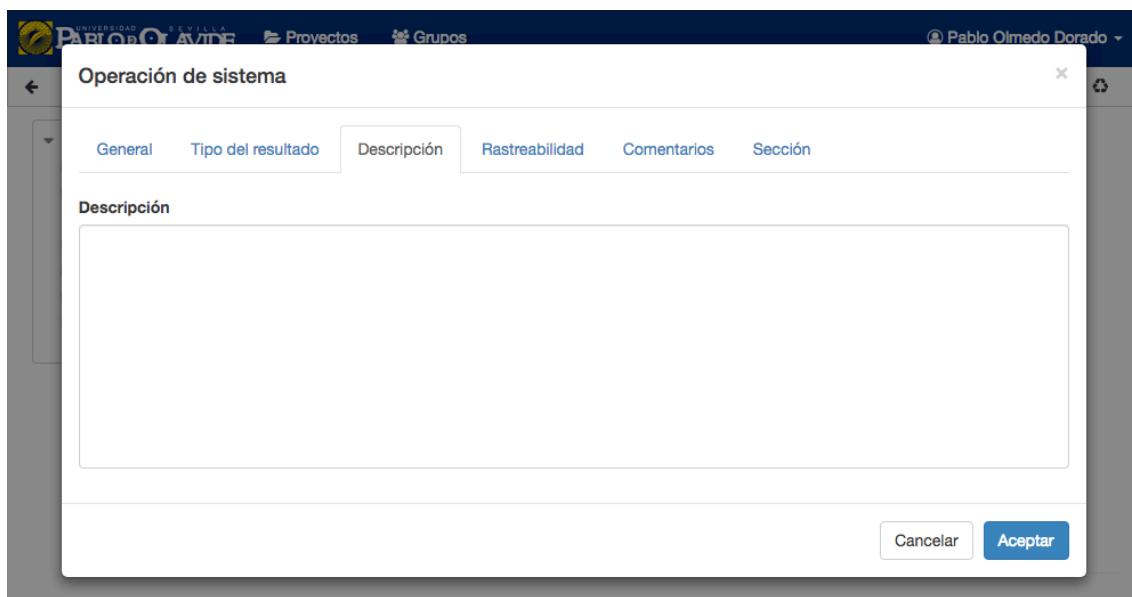


Figura 100 - Diseño IU-0027 (pestana Descripción)

IU-0027: Formulario operación sistema					
Descripción	Formulario de creación/edición de operaciones de sistema				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	trazabilidad_de_sde	select	Si	No	Objetos hacia los que el objeto tiene una traza
	tipo_resultado	textarea	Si	No	Tipo del resultado
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

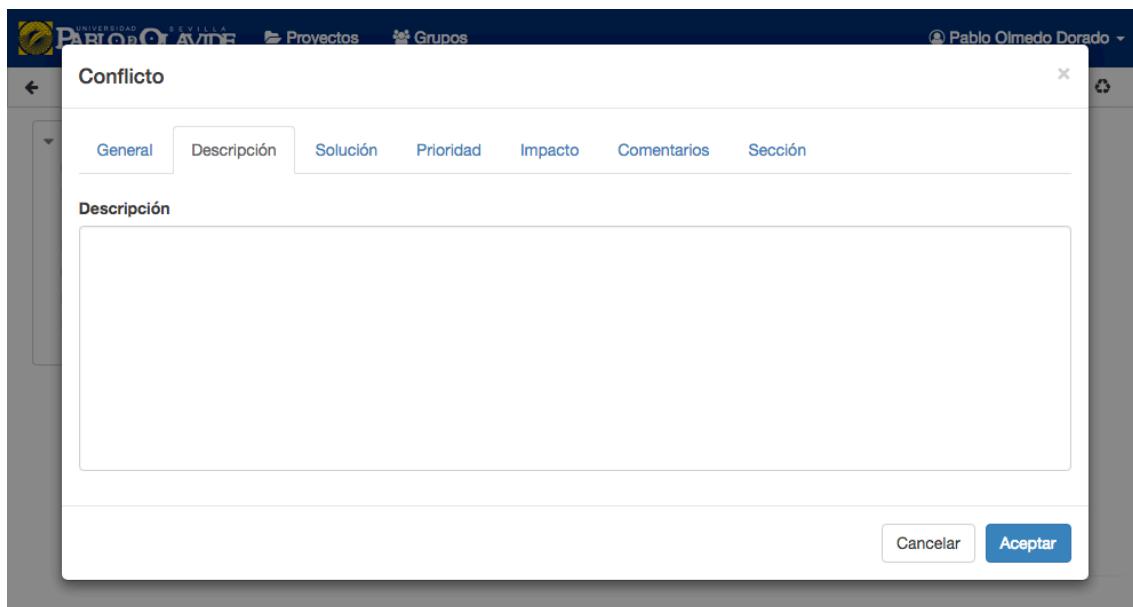


Figura 101 - Diseño IU-0028 (pestaña Descripción)

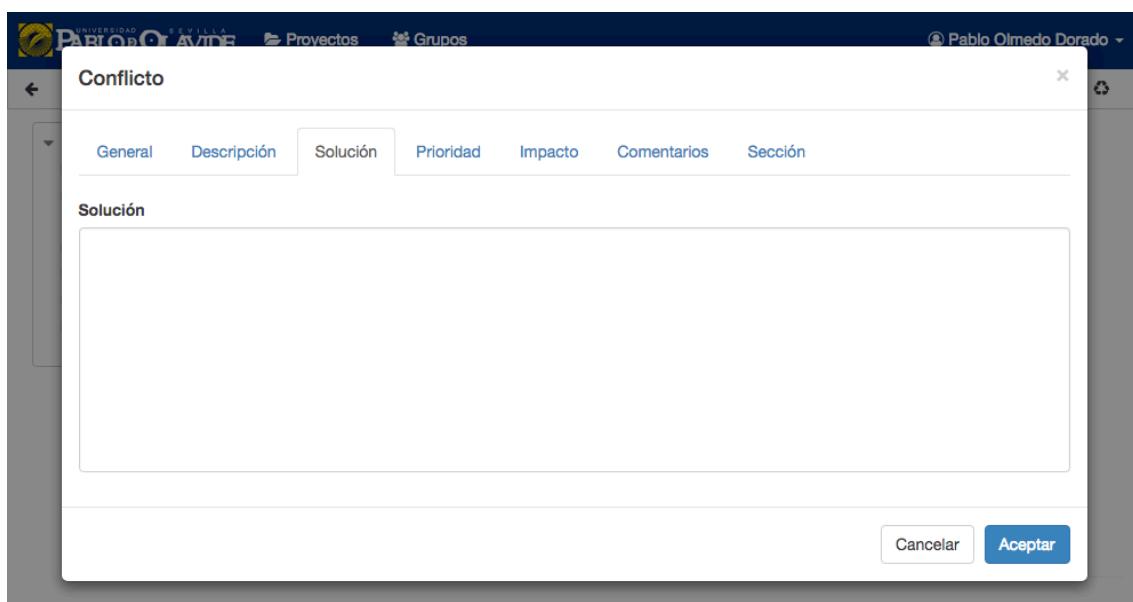


Figura 102 - Diseño IU-0028 (pestaña Solución)

Figura 103 - Diseño IU-0028 (pestaña Prioridad)

Preparado por:

Figura 104 - Diseño IU-0028 (pestaña Impacto)

IU-0028: Formulario conflicto					
Descripción	Formulario de creación/edición de conflictos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	solucion	textarea	Si	No	Solución
	importancia	select	Si	No	Importancia del conflicto
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del conflicto
	estado	select	Si	No	Estado del conflicto
	objetos_afectados	select	No	No	Objetos afectados por el conflicto
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

The screenshot shows a web-based application interface for managing defects. The main title bar includes the logo of the University of Pablo Olavide (Sevilla) and links for 'Proyectos' and 'Grupos'. A user profile 'Pablo Olmedo Dorado' is visible in the top right. The main content area is titled 'Defecto'. Below it, there are several tabs: 'General' (selected), 'Descripción' (highlighted in blue), 'Solución', 'Prioridad', 'Impacto', 'Comentarios', and 'Sección'. Under the 'Descripción' tab, there is a section for 'Tipo' with a dropdown menu containing 'Por determinar'. Below this is a large empty text area for 'Descripción'. At the bottom right of the form are two buttons: 'Cancelar' (Cancel) and 'Aceptar' (Accept).

Figura 105 - Diseño IU-0029 (pestaña Descripción)

IU-0029: Formulario defecto					
Descripción	Formulario de creación/edición de defectos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	tipo	select	Si	No	Tipo del defecto
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	solucion	textarea	Si	No	Solución
	importancia	select	Si	No	Importancia del defecto
	urgencia	select	Si	No	Urgencia del defecto
	estado	select	Si	No	Estado del defecto
	objetos_afectados	select	No	No	Objetos afectados por el defecto
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

Figura 106 - Diseño IU-0030 (pestaña Análisis)

IU-0030: Formulario petición de cambio					
Descripción	Formulario de creación/edición de peticiones de cambio				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	codigo	text	No	No	Código identificativo
	nombre	text	Si	Si	Nombre
	version	text	Si	Si	Número de versión
	fecha_version	Date	Si	Si	Fecha de la versión
	autores	select	Si	No	Participantes autores
	fuentes	select	Si	No	Participantes fuentes
	seccion	select	Si	No	Sección a la que pertenece
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	analisis	textarea	Si	No	Análisis de la petición de cambio
	importancia	select	Si	No	Importancia de la petición de cambio
	urgencia	select	Si	No	Urgencia de la petición de cambio
	estado	select	Si	No	Estado de la petición de cambio
	objetos_afectados	select	No	No	Objetos afectados por la petición de cambio
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

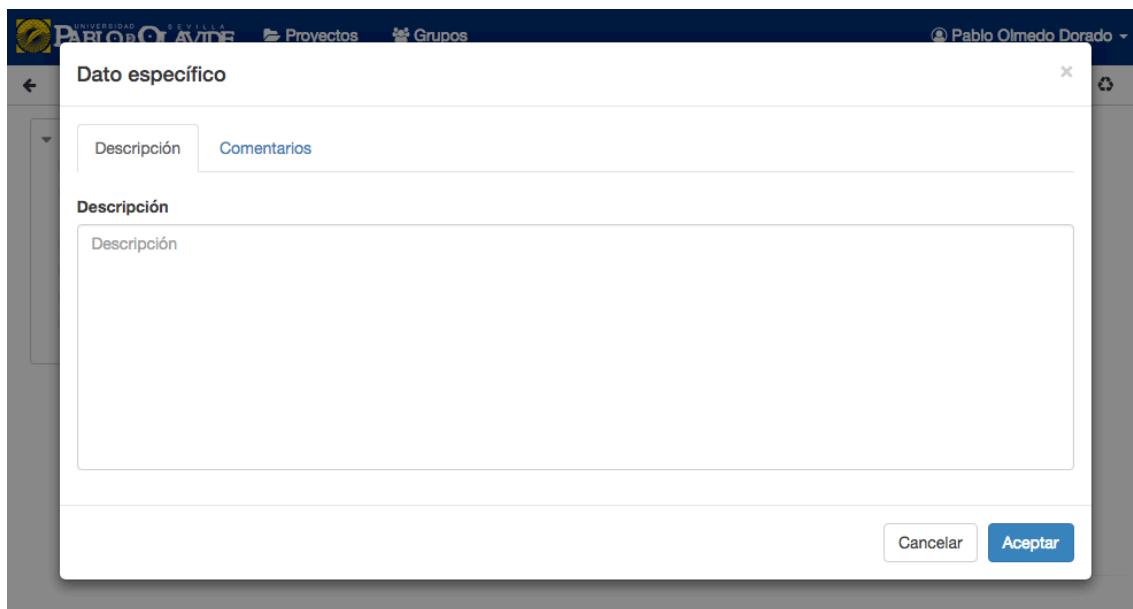


Figura 107 - Diseño IU-0031 (pestana Descripción)

IU-0031: Formulario dato específico					
Descripción	Formulario de creación/edición de datos específicos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción del dato
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

Paso

- Condición
- Acción
- Comentarios

Este paso es condicional

Condición

?

Cancelar Aceptar

Figura 108 - Diseño IU-0032 (pestana Condición)

Paso

- Condición
- Acción
- Comentarios

Tipos de acción *

Acción del sistema

Acción de un actor

Inclusión/Extensión

Actor

Ninguno

Caso de uso

Ninguno

Acción(es) realizada(s) por el sistema/un actor

Acciones

Valor rendimiento

0

Unidad rendimiento

Por determinar

1 Organizaciones

Cancelar Aceptar

Figura 109 - Diseño IU-0032 (pestana Acción)

IU-0032: Formulario paso caso de uso					
Descripción	Formulario de creación/edición de pasos de casos de uso				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	es_condicional	check	Si	No	Indica si el paso es condicional
	condicion	textarea	Si	No	Condición para que se ejecute el paso
	tipo_accion	radio	Si	Si	Tipo de acción que se llevará a cabo
	actor	select	Si	No	Actor que llevará a cabo la acción (si es de tipo actor)
	inclusion_extension	select	Si	No	Caso de uso al que extiende/incluye (si es de tipo inclusión/exclusión)
	acciones_realizadas	textarea	Si	No	Acciones llevadas a cabo en el paso
	rendimiento_val	number	Si	No	Rendimiento
	rendimiento_ud	select	Si	No	Unidad del rendimiento
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

Excepción

Condición/Terminación Acción Comentarios

Condición de la excepción

Condición

Terminación de la excepción

Por determinar

Cancelar Aceptar

Figura 110 - Diseño IU-0033 (pestaña Condición/Terminación)

Excepción

Condición/Terminación Acción Comentarios

Tipos de acción *

Acción del sistema
 Acción de un actor
 Inclusión/Extensión

Actor

Ninguno

Caso de uso

Ninguno

Acción(es) realizada(s) por el sistema/un actor

Valor rendimiento

0

Unidad rendimiento

Por determinar

Cancelar Aceptar

Figura 111 - Diseño IU-0033 (pestaña Acción)

IU-0033: Formulario excepción de paso de caso de uso					
Descripción	Formulario de creación/edición de excepciones de pasos de casos de uso				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	terminacion	select	Si	No	Tipo de terminación
	condicion	textarea	Si	No	Condición de la excepción
	tipo_accion	radio	Si	Si	Tipo de acción que se llevará a cabo
	actor	select	Si	No	Actor que llevará a cabo la acción (si es de tipo actor)
	inclusion_extension	select	Si	No	Caso de uso al que extiende/incluye (si es de tipo inclusión/exclusión)
	acciones_realizadas	textarea	Si	No	Acciones llevadas a cabo
	rendimiento_val	number	Si	No	Rendimiento
	rendimiento_ud	select	Si	No	Unidad del rendimiento
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

The screenshot shows a modal dialog box titled 'Componente'. At the top, there are four tabs: 'General' (selected), 'Detalle', 'Descripción', and 'Comentarios'. The 'General' tab contains the following fields:

- Nombre ***: A text input field.
- Tipo base ***: A dropdown menu with 'Ninguno' selected.
- Tipo ***: A dropdown menu with 'Simple' selected.
- Multiplicidad inferior**: An empty text input field.
- Multiplicidad superior**: An empty text input field.

At the bottom right of the dialog are two buttons: 'Cancelar' (Cancel) and 'Aceptar' (Accept).

Figura 112 - Diseño IU-0034 (pestaña General)

The screenshot shows the same modal dialog box, but the 'Detalle' tab is selected. The fields in this tab are:

- Tipo de propiedad ***: A dropdown menu with 'Variable' selected.
- Valor inicial/Expresión de derivación**: A large text input area.

At the bottom right of the dialog are two buttons: 'Cancelar' (Cancel) and 'Aceptar' (Accept).

Figura 113 - Diseño IU-0034 (pestaña Detalle)

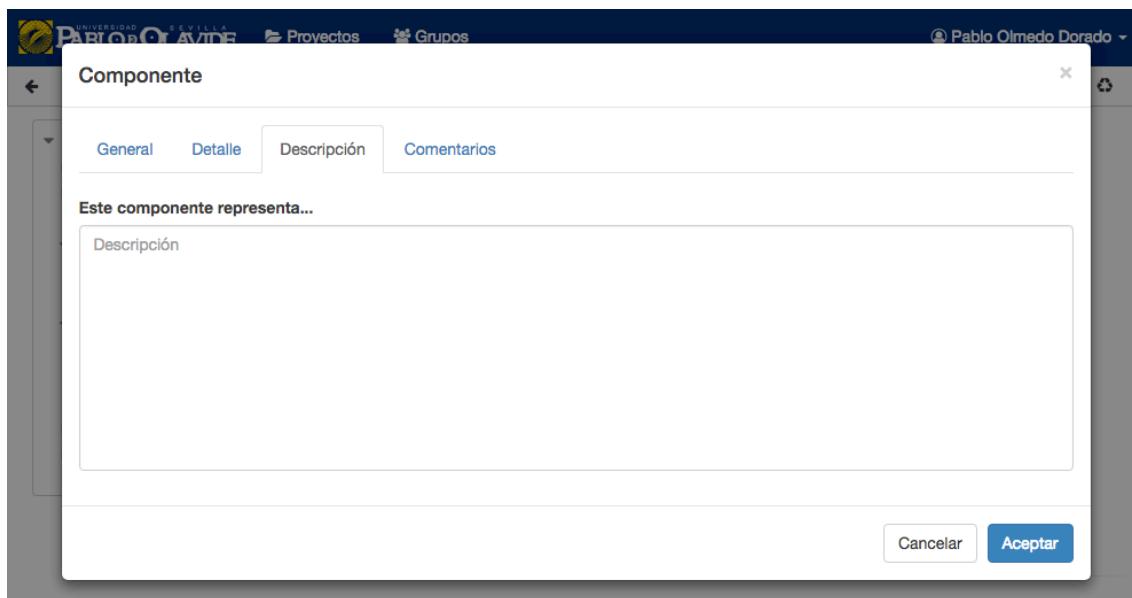


Figura 114 - Diseño IU-0034 (pestaña Descripción)

IU-0034: Formulario componente					
Descripción	Formulario de creación/edición de componentes				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del componente
	tipo_base	select	Si	Si	Tipo base del componente
	tipo	select	Si	Si	Tipo del componente
	multiplicidad_inf	number	Si	No	Multiplicidad inferior (si no es de tipo simple)
	multiplicidad_sup	number	Si	No	Multiplicidad superior (si no es de tipo simple)
	tipo_propiedad	select	Si	Si	Tipo de propiedad
	valor	textarea	Si	No	Valor inicial
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

Atributo

General Detalle Descripción Comentarios

Nombre *
[Text input field]

Categoría de tipo base * Primitivo **Tipo base *** Ninguno

Tipo * Simple

Multiplicidad inferior [Text input field] **Multiplicidad superior** [Text input field]

Cancelar **Aceptar**

Figura 115 - Diseño IU-0035 (pestaña General)

Atributo

General Detalle Descripción Comentarios

Tipo de propiedad * Variable

Valor inicial/Expresión de derivación
[Text input field]

Cancelar **Aceptar**

Figura 116 - Diseño IU-0035 (pestaña Detalle)

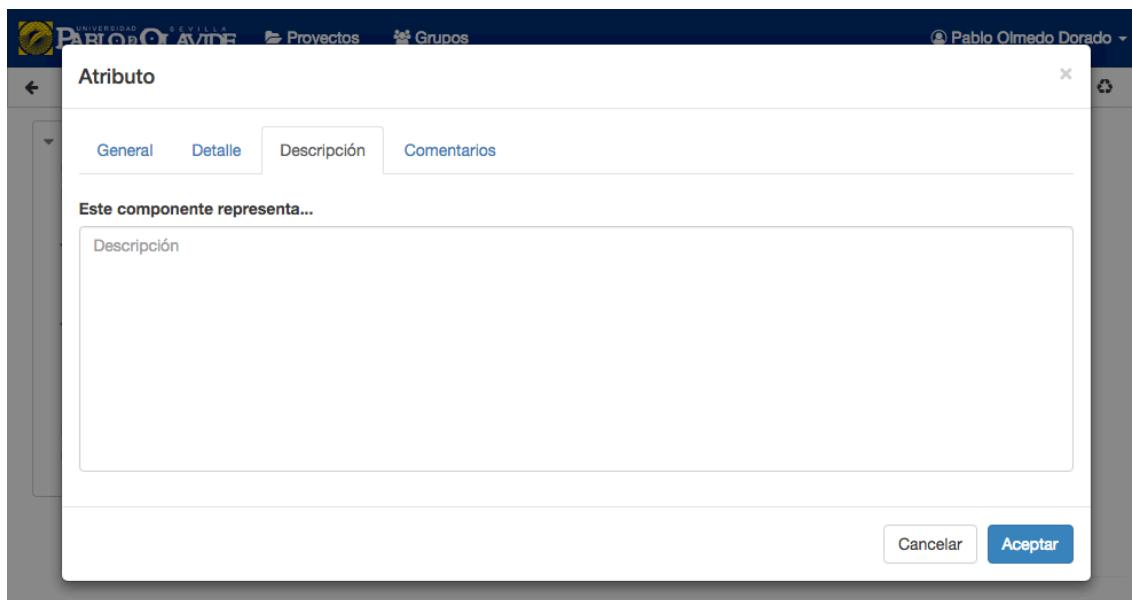


Figura 117 - Diseño IU-0035 (pestana Descripción)

IU-0035: Formulario atributo					
Descripción	Formulario de creación/edición de atributos				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del atributo
	tipo_base	select	Si	No	Tipo base del atributo
	tipo_base_de_fault	select	Si	No	Tipo base del atributo
	tipo	select	Si	Si	Tipo del atributo
	multiplicidad_inf	number	Si	No	Multiplicidad inferior (si no es de tipo simple)
	multiplicidad_sup	number	Si	No	Multiplicidad superior (si no es de tipo simple)
	tipo_propiedad	select	Si	Si	Tipo de propiedad
	valor	textarea	Si	No	Valor inicial
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

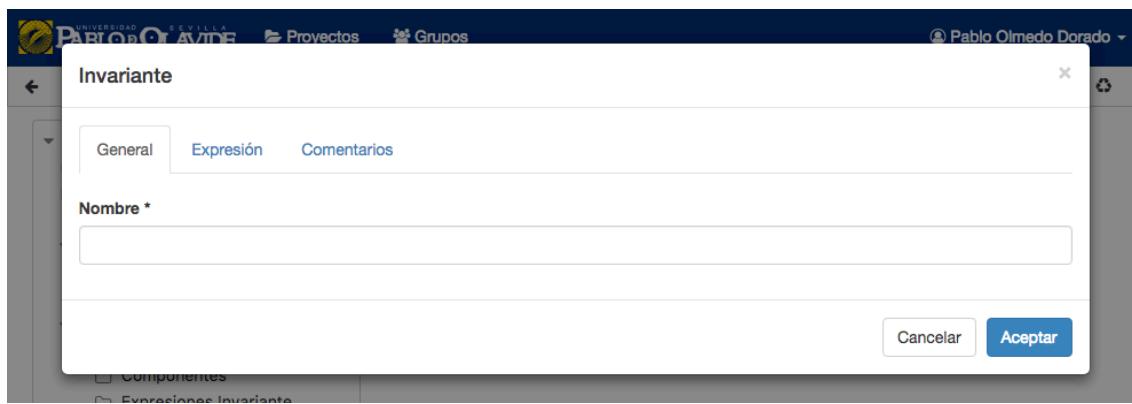


Figura 118 - Diseño IU-0036 (pestaña General)

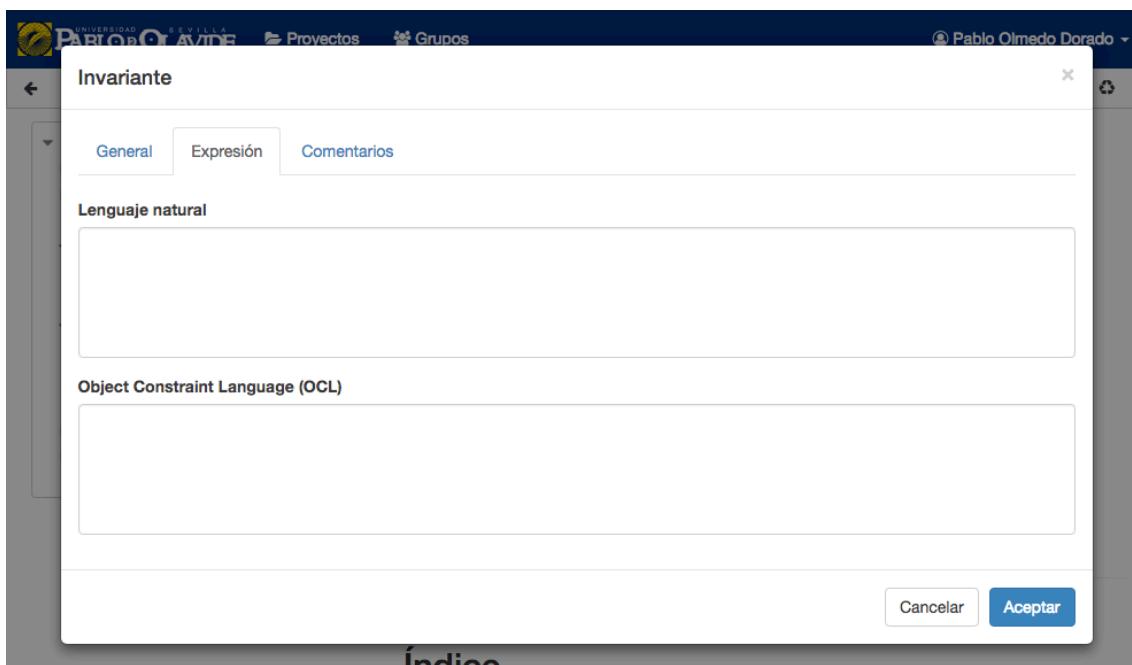


Figura 119 - Diseño IU-0036 (pestaña Expresión)

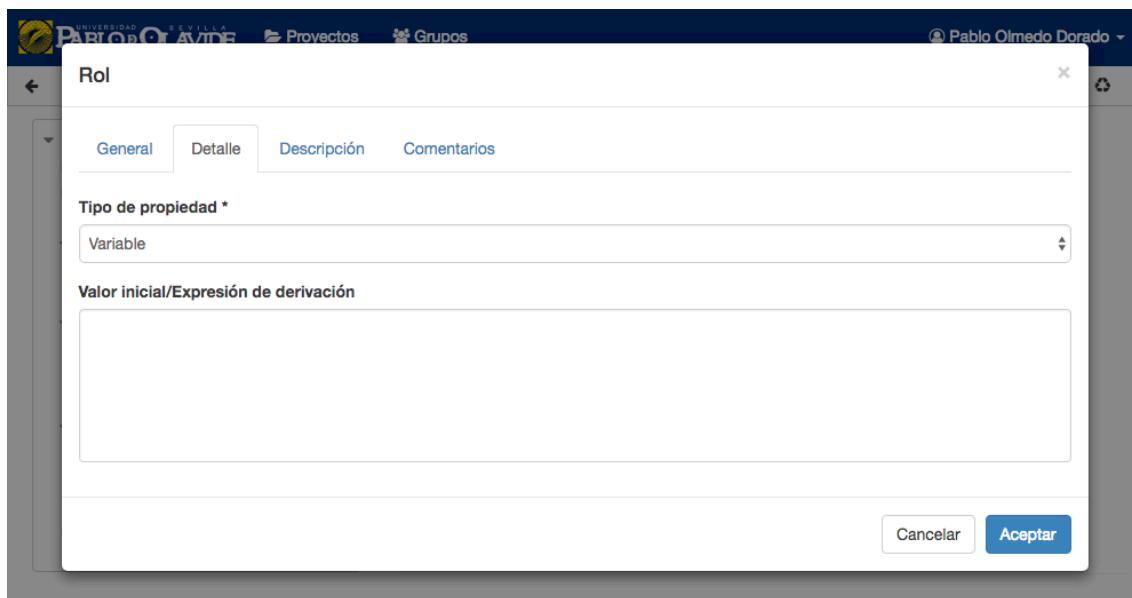
IU-0036: Formulario expresión					
Descripción	Formulario de creación/edición de expresiones				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre de la expresión
	expresion_le_nguaje_natural	textarea	Si	No	Expresión en lenguaje natural
	expresion_ocl	textarea	Si	No	Expresión en OCL
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

The screenshot shows a modal dialog titled 'Rol'. At the top, there are four tabs: 'General' (selected), 'Detalle', 'Descripción', and 'Comentarios'. The 'General' tab contains the following fields:

- Nombre ***: An input field with no value.
- Tipo base ***: A dropdown menu showing 'Ninguno'.
- Multiplicidad inferior**: An input field with no value.
- Multiplicidad superior**: An input field with no value.
- Tipo ***: A dropdown menu showing 'Simple'.

At the bottom right of the dialog are two buttons: 'Cancelar' (Cancel) and 'Aceptar' (Accept).

Figura 120 - Diseño IU-0037 (pestaña General)



UNIVERSIDAD DE SEVILLA Proyectos Grupos

Pablo Olmedo Dorado

Rol

General Detalle Descripción Comentarios

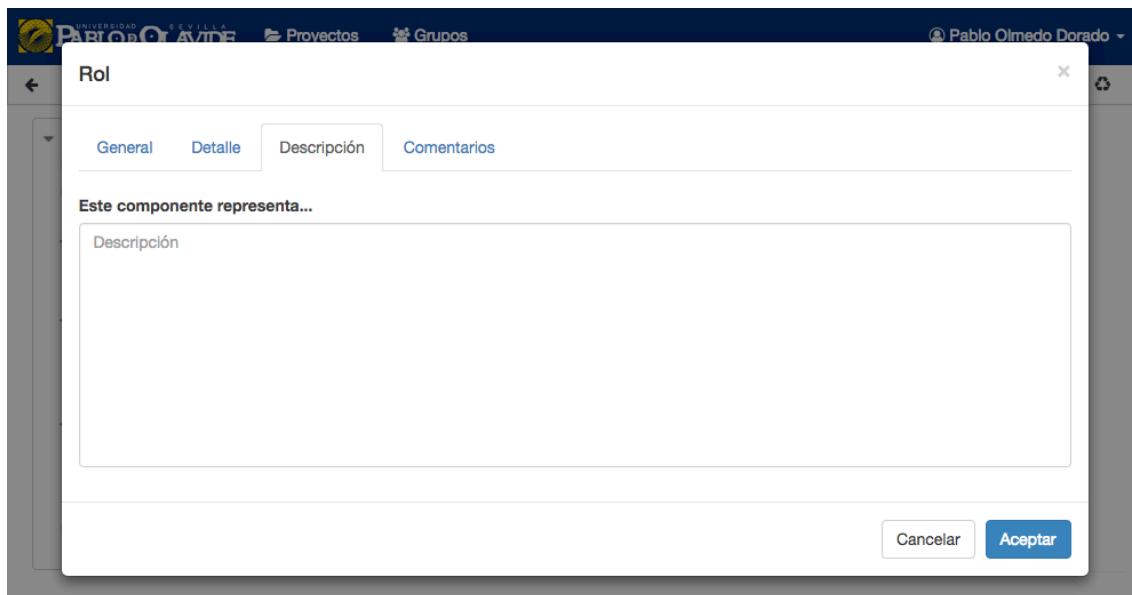
Tipo de propiedad *

Variable

Valor inicial/Expresión de derivación

Cancelar Aceptar

Figura 121 - Diseño IU-0037 (pestaña Detalle)



UNIVERSIDAD DE SEVILLA Proyectos Grupos

Pablo Olmedo Dorado

Rol

General Detalle Descripción Comentarios

Este componente representa...

Descripción

Cancelar Aceptar

Figura 122 - Diseño IU-0037 (pestaña Descripción)

IU-0037: Formulario rol					
Descripción	Formulario de creación/edición de roles				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del rol
	tipo_base	select	Si	Si	Tipo base del rol
	tipo	select	Si	Si	Tipo del rol
	multiplicidad_inf	number	Si	No	Multiplicidad inferior (si no es de tipo simple)
	multiplicidad_sup	number	Si	No	Multiplicidad superior (si no es de tipo simple)
	tipo_propiedad	select	Si	Si	Tipo de propiedad
	valor	textarea	Si	No	Valor inicial
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

The screenshot shows a modal dialog titled "Parámetro". At the top, there are three tabs: "General" (selected), "Descripción", and "Comentarios". The "General" tab contains the following fields:

- Nombre ***: Text input field.
- Categoría de tipo base ***: Drop-down menu with options "Primitivo" and "Ninguno".
- Tipo base ***: Drop-down menu with options "Ninguno" and "Simple".
- Tipo ***: Drop-down menu with option "Simple".
- Multiplicidad inferior**: Text input field.
- Multiplicidad superior**: Text input field.
- Excepciones**: Checkboxes for "Excepciones" and "Añadir excepción".

At the bottom right of the dialog are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Aceptar" (Accept).

Figura 123 - Diseño IU-0038 (pestaña General)

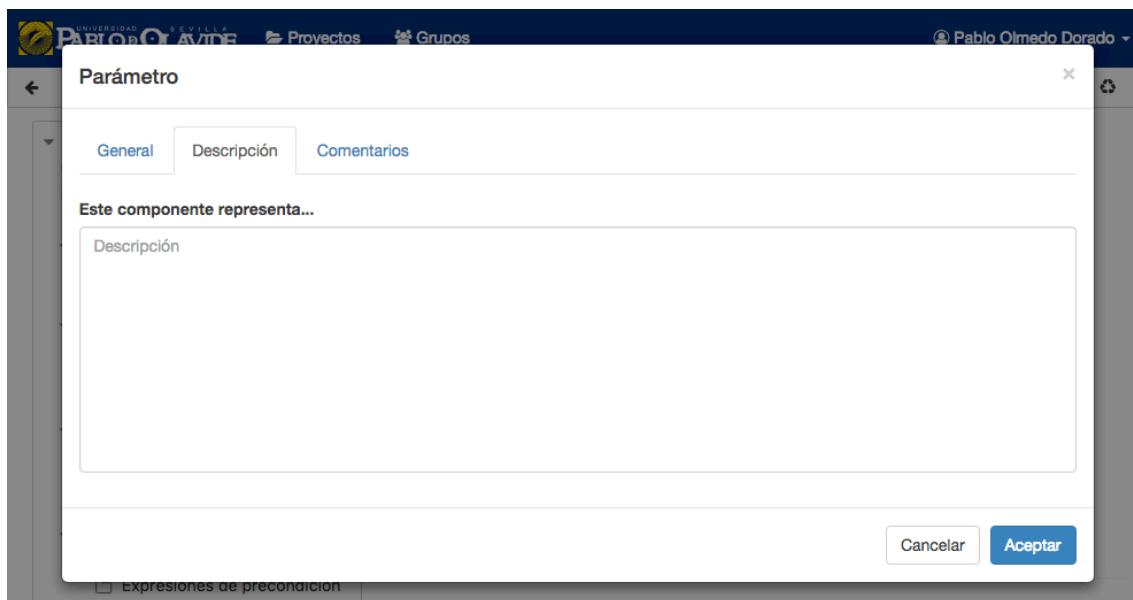


Figura 124 - Diseño IU-0038 (pestana Descripción)

IU-0038: Formulario parámetro					
Descripción	Formulario de creación/edición de parámetros				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del parámetro
	tipo_base	select	Si	No	Tipo base del parámetro
	tipo_base_de_fault	select	Si	No	Tipo base del parámetro
	tipo	select	Si	Si	Tipo del parámetro
	multiplicidad_inf	number	Si	No	Multiplicidad inferior (si no es de tipo simple)
	multiplicidad_sup	number	Si	No	Multiplicidad superior (si no es de tipo simple)
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

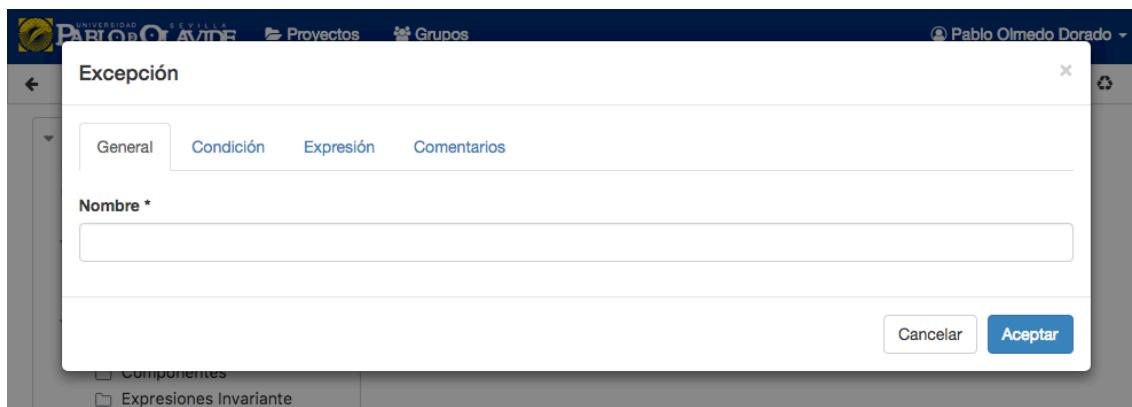


Figura 125 - Diseño IU-0039 (pestaña General)

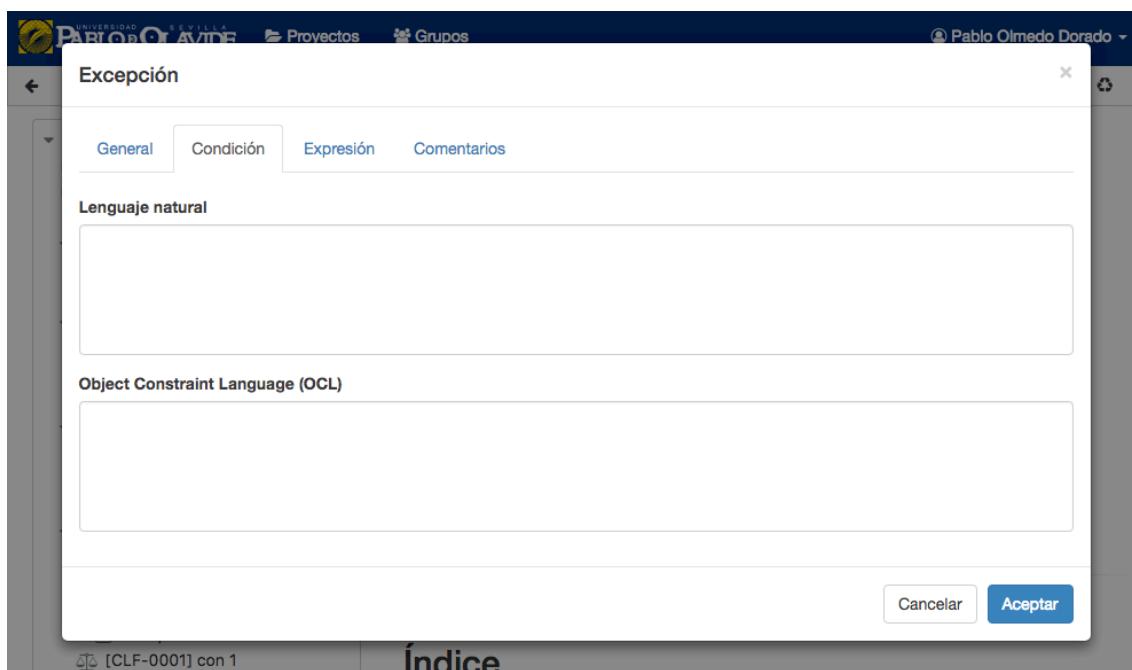


Figura 126 - Diseño IU-0039 (pestaña Condición)

IU-0039: Formulario excepción operación sistema					
Descripción	Formulario de creación/edición de excepciones de operaciones de sistema				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre de la excepción
	condicion_len guaje_natural	textarea	Si	No	Condición en lenguaje natural
	condicion_ocl	textarea	Si	No	Condición en OCL
	expresion_le nguaje_natur al	textarea	Si	No	Expresión en lenguaje natural
	expresion_ocl	textarea	Si	No	Expresión en OCL
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

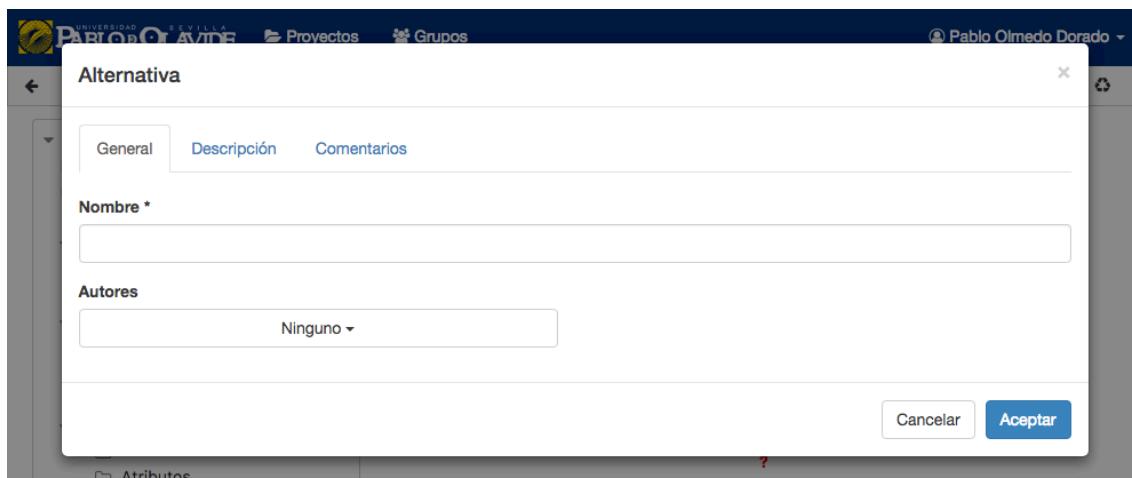


Figura 127 - Diseño IU-0040 (pestaña General)

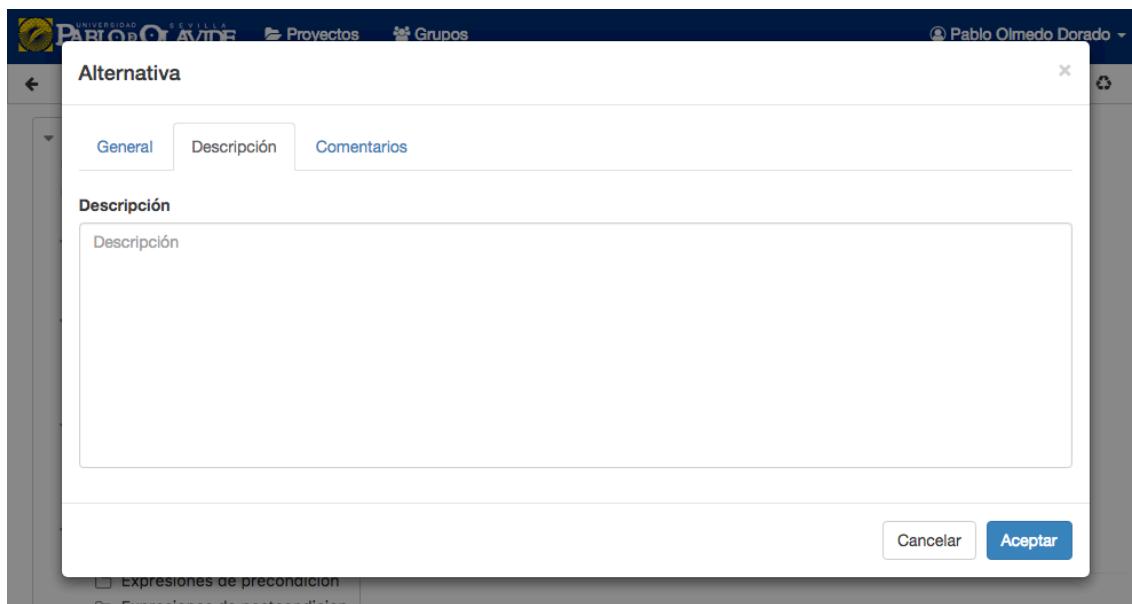


Figura 128 - Diseño IU-0040 (pestana Descripción)

IU-0040: Formulario alternativa					
Descripción	Formulario de creación/edición de alternativas				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre de la alternativa
	autores	select	Si	No	Participantes autores de la alternativa
	descripcion	textarea	Si	No	Descripción
	comentarios	textarea	Si	No	Comentario libre
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Aceptar	Botón	Guarda el objeto auxiliar y muestra la interfaz IU-0007		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0007		

5.5.2 Subsistema SUB-02

5.5.2.1 Navegación

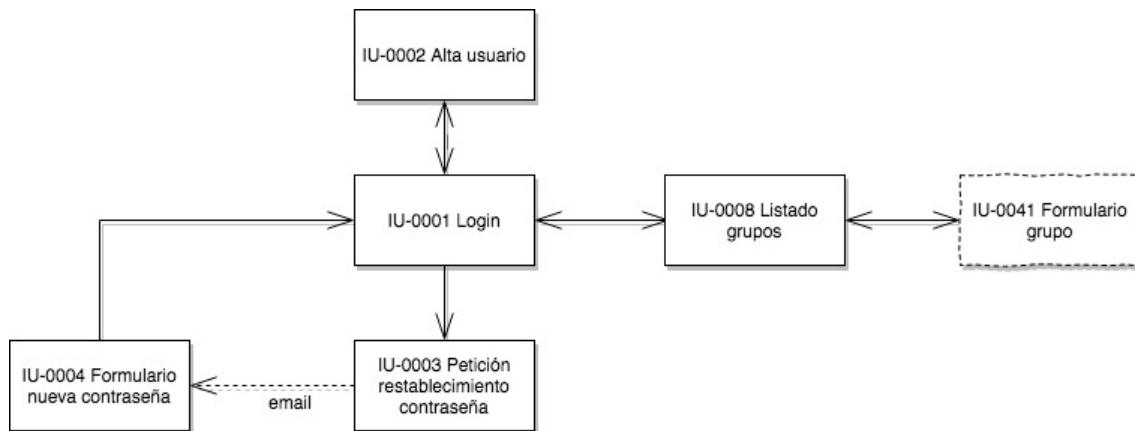


Figura 129 - Navegacion SUB-02

5.5.2.2 Descripción de las interfaces

The image shows a login interface for the University of Pablo Olavide. At the top, there is a blue header bar with the university's logo on the left and a 'Log In' button on the right. Below the header is a white form titled 'Inicio de sesión'. The form has two input fields: 'Email' and 'Password', each preceded by a small icon (a person for email and a lock for password). Below these fields is a large blue 'Log In' button. At the bottom of the form, there are two links: 'Nuevo usuario' and 'He olvidado mi contraseña'.

Figura 130 - Diseño IU-0001

IU-0001: Login					
Descripción	Pantalla de autenticación				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	email	email	Si	Si	Nombre de usuario (email)
	password	password	Si	Si	Contraseña
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Log In	Botón	Inicia el proceso de login		
	Nuevo usuario	Enlace	Interfaz de alta de usuario		
	He olvidado mi contraseña	Enlace	Interfaz de restablecimiento de contraseña		

Alta de usuario

Nombre *	
Apellidos *	
Email *	usuario@upo.es
Contraseña <small>?</small> *	
Repita la contraseña *	
Solicitar alta	

Figura 131 - Diseño IU-0002

IU-0002: Alta de Usuario					
Descripción	Formulario de registro para nuevos usuarios				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del usuario
	apellidos	text	Si	Si	Apellidos del usuario
	email	email	Si	Si	Email del usuario
	password	password	Si	Si	Contraseña
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Solicitar alta	Botón	Envía el formulario e inicia el proceso de alta.		

¿Ha olvidado su contraseña? Introduzca su email aquí y le enviaremos instrucciones sobre cómo obtener una nueva.

Dirección de email: Restablecer mi contraseña

Figura 132- Diseño IU-0003

IU-0003: Petición restablecimiento contraseña					
Descripción	Formulario para peticiones de restablecimiento de contraseña				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	email	email	Si	Si	Email del usuario
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Restablecer mi contraseña	Botón	Envía el formulario e inicia el proceso de restablecimiento.		

Introduzca su contraseña por duplicado para verificar que la ha escrito correctamente:

Nueva contraseña:
 Confirme contraseña:

Figura 133 - Diseño IU-0004

IU-0004: Formulario nueva contraseña					
Descripción	Formulario para restablecer la contraseña una vez confirmada la dirección de email				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	password	password	Si	Si	Nueva contraseña
	repeat_pass word	password	Si	Si	Confirmación contraseña
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Cambiar mi contraseña	Botón	Envía el formulario y se modifica la contraseña		

The screenshot shows a user interface for managing groups. At the top, there's a header with the university logo, 'Proyectos', and 'Grupos'. A user profile 'Pablo Olmedo Dorado' is shown on the right. Below the header, a table lists a single group entry. The table has columns for 'Id', 'Nombre', 'Administrador', and 'Acciones'. The 'Nombre' column contains 'Grupo de trabajo de IP'. The 'Acciones' column contains edit and delete buttons. Above the table, there's a filter bar with 'Total: 1', a search bar, and a button with a plus sign and a paw print icon. Below the table, there are navigation buttons for 'Primera', 'Anterior', 'Siguiente', and 'Última'. A 'Tamaño de página' dropdown is set to 10.

Figura 134 - Diseño IU-0008

IU-0008: Listado grupos					
Descripción	Listado de grupos disponibles para el usuario				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	filtrar	text	Si	No	Campo de texto para filtrar grupos
	page_size	number	Si	No	Selector de tamaño de pagina
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Filtrar	Botón	Filtra los grupos según el contenido del campo de texto “filtrar”.		
	Restablecer filtro	Botón	Elimina el filtro aplicado y muestra todos los grupos.		
	Nuevo grupo	Botón	Muestra la interfaz IU-0041.		
	Editar grupo	Botón	Muestra la interfaz IU-0041 rellena con los datos del grupo seleccionado.		
	Eliminar grupo	Botón	Elimina el grupo previa confirmación.		

The screenshot shows a modal window titled "Nuevo grupo" (New group) over a dark background. The modal contains fields for "Nombre *" (Name), "Administrador *" (Administrator), "Usuarios *" (Users), and "Proyectos" (Projects). The "Guarda" (Save) button is highlighted in blue.

Figura 135 - Diseño IU-0041

IU-00041: Formulario grupo					
Descripción	Formulario de creación/edición de grupo				
Campos	Nombre	Tipo Datos	Edita.	Oblig.	Descripción
	nombre	text	Si	Si	Nombre del grupo
	administrador	text	No	Si	Administrador del grupo. Se rellena con el usuario que ejecuta la acción de crear.
	usuarios	select	Si	Si	Select múltiple con los usuarios del sistema.
	proyectos	select	No	No	Listado de proyectos compartidos en el grupo.
Botones / Enlaces	Nombre	Tipo	Acción		
	Guardar	Botón	Guarda el grupo y muestra la interfaz IU-0008		
	Cancelar	Botón	Cancela la operación y muestra la interfaz IU-0008		

5.6 Especificaciones de construcción

5.6.1 Entorno de construcción

El entorno de construcción del sistema corresponderá con el ordenador personal del alumno, un MacBook Pro 8.1 de Apple con el siguiente hardware:

- Procesador: Intel Core i5 de doble núcleo a 2,3GHz
- Memoria RAM: 8 GB
- Disco Duro: 500GB SSD
- Sistema Operativo: macOS Sierra 10.12

Dicho equipo contará con las herramientas software descritas en la siguiente figura:

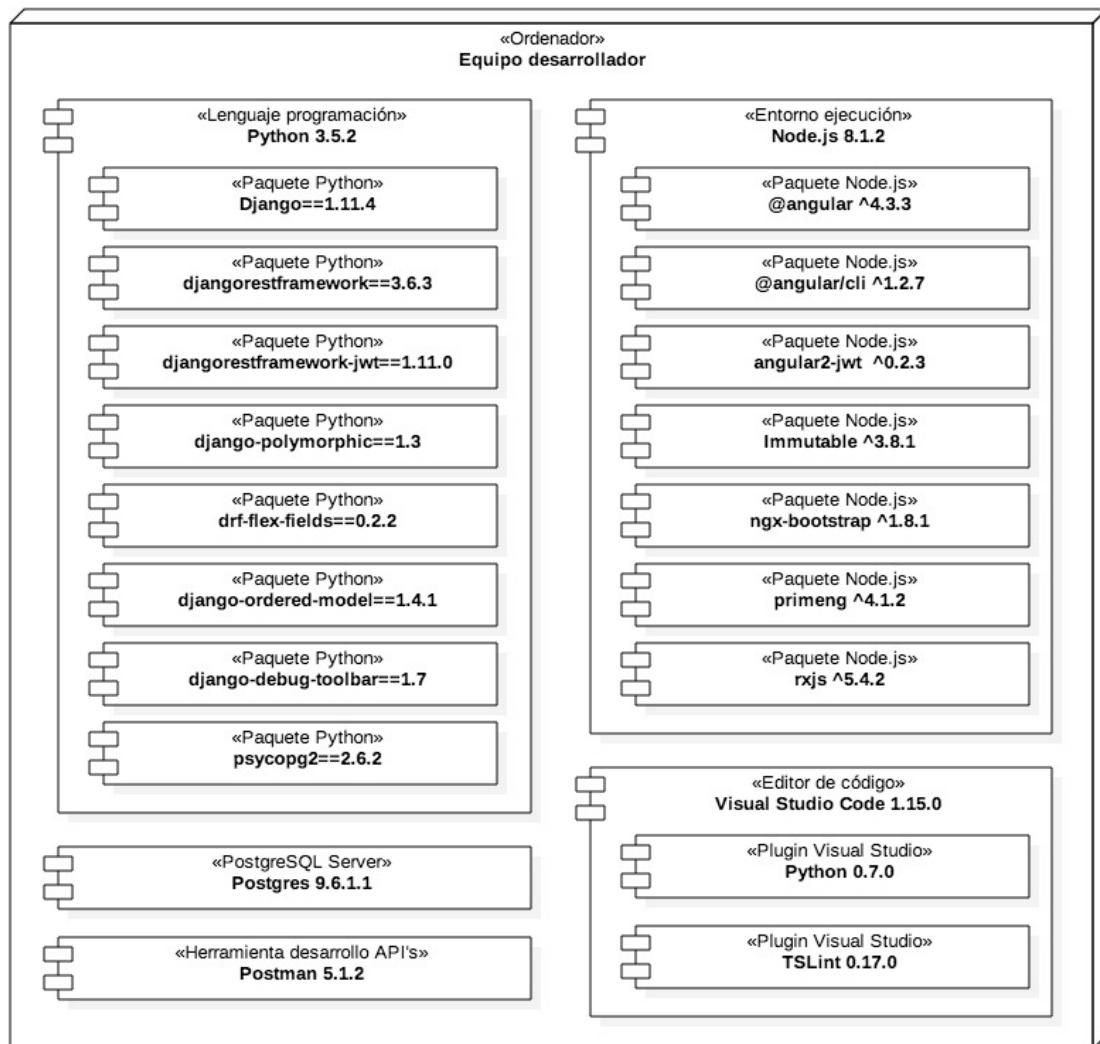


Figura 136 - Entorno de construcción

5.6.2 Subsistemas de construcción y componentes

En este apartado se listarán con mayor detalle los paquetes de construcción del software, que agruparemos según los 2 bloques en los que se divide el sistema:

- Python (back-end):
 - coreapi==2.3.0
 - Django==1.11.4
 - django-admin-honeypot==1.0.0
 - django-axes==2.3.3
 - django-crispy-forms==1.6.1
 - django-filter==1.0.4
 - django-guardian==1.4.9
 - django-ordered-model==1.4.1
 - django-polymorphic==1.3
 - django-simple-email-confirmation==0.22
 - djangorestframework==3.6.3
 - djangorestframework-jwt==1.11.0
 - drf-flex-fields==0.2.2
 - Markdown==2.6.8
 - Pillow==3.4.2
 - psycopg2==2.6.2
 - sqlparse==0.2.3
- Node.js (front-end):
 - @angular/animations: ^4.3.3,
 - @angular/common: ^4.3.3,
 - @angular/compiler: ^4.3.3,
 - @angular/core: ^4.3.3,
 - @angular/forms: ^4.3.3,
 - @angular/http: ^4.3.3,
 - @angular/platform-browser: ^4.3.3,
 - @angular/platform-browser-dynamic: ^4.3.3,
 - @angular/router: ^4.3.3,
 - angular-2-dropdown-multiselect: ^1.5.3,
 - angular2-jwt: ^0.2.3,
 - bootstrap: ^3.3.7,
 - core-js: ^2.4.1,
 - font-awesome: ^4.7.0,
 - immutable: ^3.8.1,
 - lodash: ^4.17.4,
 - moment: ^2.18.1,
 - ngx-bootstrap: ^1.8.1,
 - ngx-mydatepicker: ^2.0.12,
 - primeng: ^4.1.2,
 - rxjs: ^5.4.2,
 - tinymce: ^4.6.5,
 - tslib: ^1.7.1,

- zone.js: ^0.8.16
- @angular/cli: ^1.2.7,
- @angular/compiler-cli: ^4.3.3,
- tslint: ~4.5.0,
- typescript": "~2.2.0"

5.6.3 Elaboración de especificaciones de construcción

Cada uno de los dos frameworks implicados (Django y Angular) poseen una herramienta **CLI** que apoya al desarrollador durante la implementación y la construcción.

En front-end será necesaria **compilación**, ya que **TypeScript** no es compatible con los navegadores web. Para ello, usaremos el siguiente comando, en el cual especificamos que vamos a compilar en Javascript para un entorno de producción y usando compilación **AOT**⁵:

```
ng build --env=prod --extractCss --prod -aot
```

En lo que respecta al back-end, no es necesaria compilación, pero si indicar a Django que realice una **recolección de los ficheros estáticos** generados con el comando anterior para que la aplicación pueda ser servida. Para ello utilizaremos el siguiente comando dentro de la carpeta del proyecto Django:

```
python manage.py collectstatic6
```

5.6.4 Elaboración de especificaciones del modelo físico de datos

La generación del modelo físico de datos en un proyecto Django se realiza mediante el uso de “migraciones”⁷, el cual podría definirse como un sistema de control de versiones para el esquema de base de datos.

El flujo a realizar para crear el modelo físico es:

1. Crear los modelos (ficheros models.py de las apps).
2. Ejecutar el comando makemigrations, el cual genera migraciones iniciales con la creación de las tablas y las relaciones definidas en el paso anterior.
3. Ejecutar el comando migrate, el cual ejecuta las migraciones pendientes y en este caso crearía la estructura definida en el paso 1 en la base de datos definida en el fichero de configuración (settings.py)

⁵ Compilación AOT: https://es.wikipedia.org/wiki/Compilaci%C3%B3n_anticipada

⁶ Comando collectstatic:

<https://docs.djangoproject.com/en/1.11/ref/contrib/staticfiles/#collectstatic>

⁷ Migraciones de Django:

<https://docs.djangoproject.com/en/1.11/topics/migrations/>

En el caso de este proyecto, la creación del modelo físico está contemplada en las migraciones 0001 y 0002 de la app rem y la 0001 de la app usuarios.

Los comandos a ejecutar pues, serían:

```
python manage.py migrate usuarios 0001
```

```
python manage.py migrate rem 0002
```

5.7 Carga inicial de datos o migración

5.7.1 Entorno de carga inicial o migración

Para el proceso de carga inicial se necesitará simplemente una instancia de **PostgreSQL** iniciada, haber instalado al menos los paquetes de Python **Django==1.11.4** y **psycopg2==2.6.2** y haber configurado la conexión entre ambos en el fichero **settings.py** del proyecto Django.

5.7.2 Procedimientos de carga inicial o migración

Al igual que la creación del modelo físico de datos, la carga inicial de datos se realiza también con migraciones de Django.

En este caso, la migración encargada de la carga inicial de datos del sistema corresponde con la 0003 de la app rem.

El comando a ejecutar sería:

```
python manage.py migrate rem 0003
```

5.8 Plan de pruebas

5.8.1 Entornos de pruebas

Las pruebas del sistema pueden ser llevadas a cabo tanto en el entorno de desarrollo, como en el de producción, ambos descritos con anterioridad.

Las herramientas necesarias para ejecutar las pruebas son:

- Navegador web moderno. El desarrollo y las pruebas han sido realizadas con Google Chrome 55 de 64 bits.
- Postman 5.1.2, una herramienta para el desarrollo y testeo de API REST.

5.8.2 Definición de niveles de prueba

Se realizarán pruebas de integración entre los 2 bloques que componen el sistema para confirmar que la comunicación, enlaces y los datos compartidos entre ellos ocurran apropiadamente.

En las últimas fases del proyecto se realizarán también pruebas de aceptación en el entorno de producción para confirmar que el sistema está terminado, que desarrolla las necesidades planteadas y que es aceptado por los usuarios finales. Se pedirá además la colaboración de 2 antiguos estudiantes de la US que han usado previamente la herramienta REM para que proporcionen feedback.

6 Implementación

6.1 Entorno de programación

Para el desarrollo del sistema se ha optado por **Visual Studio Code**, un editor de código gratuito y multiplataforma desarrollado por Microsoft. Entre sus características destacan:

- **Intellisense**: Autocompletado inteligente basado en tipos, funciones y módulos importados.
- **Depuración** desde el propio editor. Compatible tanto con Angular como con Python.
- Integración con **Git**.
- **Extensible** y personalizable mediante plugins.

6.2 Herramientas

6.2.1 Django Rest Framework (DRF)

La API del sistema será desarrollada con Django Rest Framework, un potente y flexible conjunto de herramientas para la **creación de Web APIs** en aplicaciones Django haciendo uso de las Views y Templates de éste.

Entre sus principales características se encuentran:

- API Web **navegable**.
- Políticas de **autenticación**.
- **Serialización** que soporta datos de ORM y no-ORM.
- Altamente personalizable.

6.2.2 Django Polymorphic

Todos los Objetos de REM comparten ciertas características y atributos que hacen recomendable el uso de **herencia**. **Django Polymorphic** simplifica el uso de herencia en modelos de Django, permitiendo que una consulta al modelo base devuelva instancias de los modelos heredados.

Características:

- Integración completa con el **admin** de Django.
- Integración completa con el **ORM** de Django.

 <p>UNIVERSIDAD PABLO D. OLAVIDE SEVILLA</p>	Memoria – SISTEMA WEB DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA PROYECTOS INFORMÁTICOS	Página 278 de 293
--	--	-------------------

- ForeignKey, ManyToManyField, OneToOneField.
- Filtrado y ordenado de modelos heredados.
- Filtrado de tipos.
- Combinación de querysets de diversos tipos.
- Soporte para managers personalizados.
- **Uso del mínimo número de consultas** necesarias para obtener los modelos heredados.
- Desactivable bajo demanda.

6.2.3 Django Ordered Model

La estructura en árbol presente en la interfaz de documento es el corazón del gestor documental. Para conseguir que los elementos aparezcan en orden y puedan moverse se utilizará el paquete django-ordered-model, que añade un campo “**order**” al modelo y e implementa las funciones “**up**”, “**down**”, “**to**”, “**above**”, “**below**”, “**top**”, “**bottom**” y “**swap**”.

6.2.4 Django REST – FlexFields

No siempre son necesarios todos los datos que devuelve una API. Dependiendo del contexto en que se haga la llamada pueden ser necesarios todos los campos o quizás sólo dos. También ocurre a menudo que se pueda necesitar más información de un objeto relacionado del cual la API sólo devuelve el id.

Para lidiar con estas situaciones se usará el paquete drf-flex-fields, que permite definir los campos devueltos **dinámicamente** e incluir **expansión** de campos relacionados.

6.2.5 Git

Durante todo el desarrollo del proyecto se utilizará Git como sistema de control de versiones para tener una cronología del estado del código y evitar la pérdida del mismo en caso de robo o pérdida del equipo del alumno.

En concreto se ha usado un repositorio privado de Bitbucket, aunque una vez finalizada la exposición de presentación del TFG se planea liberar el código con licencia open source en GitHub.

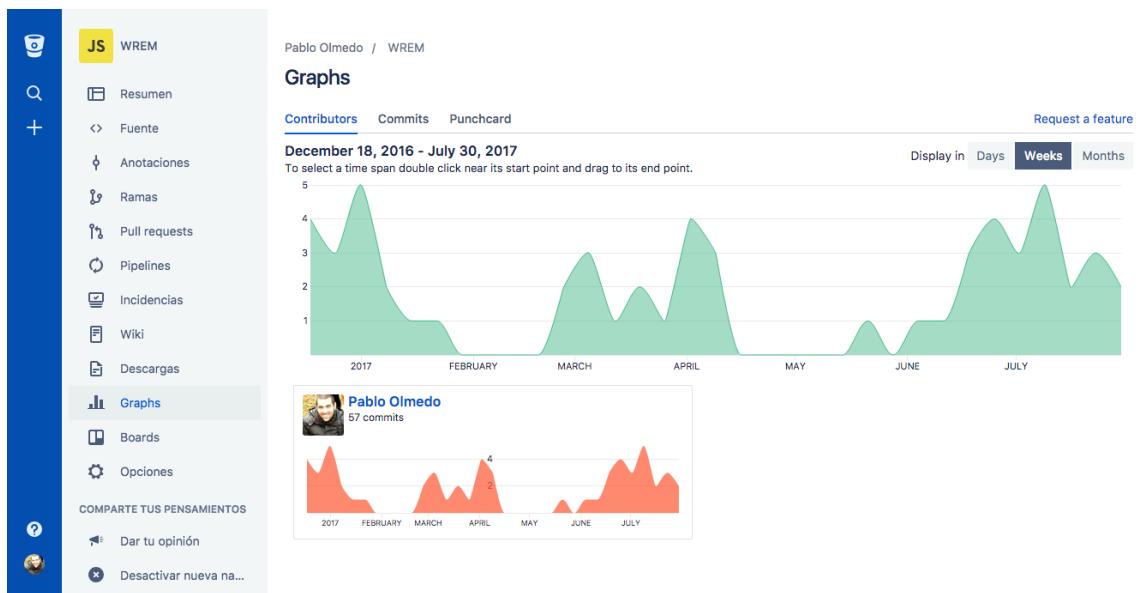


Figura 137 - Dashboard del proyecto en Bitbucket

6.3 Validación de datos

La validación de los datos en el sistema se realizará tanto en back-end como en front-end para evitar datos inconsistentes o con un formato no deseado.

En back-end, cada uno de los **serializadores** de **Django Rest Framework** implementará la función **validate**, que ejecuta las validaciones antes de guardar el objeto.

Como ejemplo, mostramos aquí la función **validate** del **viewset** de Objeto. En ella observamos que se comprueba que los atributos “autores”, “fuentes” y “trazabilidad_desde” no contengan elementos pertenecientes a otro proyecto que no sea el mismo del objeto que se está guardando:

```
def validate(self, data):
    if 'autores' in data:
        for objeto in data['autores']:
            if objeto.documento.proyecto != data['documento'].proyecto:
                raise serializers.ValidationError("los autores deben pertenecer al mismo proyecto que el objeto")
    if 'fuentes' in data:
        for objeto in data['fuentes']:
            if objeto.documento.proyecto != data['documento'].proyecto:
                raise serializers.ValidationError("los fuentes deben pertenecer al mismo proyecto que el objeto")
    if 'trazabilidad_desde' in data:
        for objeto in data['trazabilidad_desde']:
            if objeto.documento.proyecto != data['documento'].proyecto:
                raise serializers.ValidationError(
                    "los objetos trazados deben pertenecer al mismo proyecto que el objeto"
                )
    return data
```

Figura 138 - Ejemplo función validate

En cuanto a front-end, se hará uso de los **formularios reactivos**⁸ de Angular en conjunción con las clases CSS de Bootstrap para notificar de los errores al usuario.

En la siguiente figura vemos un ejemplo simple de creación de un formulario reactivo de Angular (el de la clase Documento) en el que se especifica qué campos son obligatorios y, en el caso del campo versión, la expresión regular que determina si su contenido es o no correcto:

```
ngOnInit() {
  this.formGroup = this.fb.group({
    id: null,
    proyecto: [this.proyectoId, Validators.required],
    nombre: ['', Validators.required],
    version: ['1.0', [Validators.required, Validators.pattern('^\d+\.\d+(.\d+)?')]],
    organizacion_por: null,
    organizacion_para: null
  });
}
```

Figura 139 - Ejemplo de creación de formulario reactivo

6.4 Control de acceso

El sistema permitirá tres modos de autenticación: Básico, por sesión o por token JWT. Los dos primeros serán usados por la interfaz de administrador y la API navegable, mientras que el tercero será el que use la aplicación cliente.

```
'DEFAULT_AUTHENTICATION_CLASSES': (
  'rest_framework.authentication.BasicAuthentication',
  'rest_framework_jwt.authentication.JSONWebTokenAuthentication',
  'rest_framework.authentication.SessionAuthentication',
),
```

Figura 140 - Formas de autenticación back-end

6.4.1 Token JWT

JSON Web Token (JWT) es un estándar abierto (RFC-7519) basado en JSON para crear un token que sirva para enviar datos entre aplicaciones o servicios y garantizar que sean válidos y seguros.

Para hacer uso de él se ha recurrido a los paquetes djangorestframework-jwt y angular2-jwt de Django Rest Framework y Angular, respectivamente.

⁸ Formulario reactivos: <https://angular.io/guide/reactive-forms>

La configuración que se establecerá permitirá la creación de tokens JWT con una caducidad de 1 hora, que sean “refrescables” y que contengan algunos datos básicos del usuario logado.

```
JWT_AUTH = {
    'JWT_EXPIRATION_DELTA': datetime.timedelta(seconds=3600),
    'JWT_ALLOW_REFRESH': True,
    'JWT_RESPONSE_PAYLOAD_HANDLER': 'usuarios.auth.jwt_response_payload_handler',
}
```

Figura 141 - Configuración de JWT en settings.py

```
def jwt_response_payload_handler(token, user=None, request=None):
    return {
        'token': token,
        'usuario': UsuarioSerializer(user, fields=['id', 'email', 'full_name'], context={'request': request}).data
    }
```

Figura 142 - JWT Payload personalizado

En la aplicación cliente encontramos un servicio de autenticación en el módulo core que implementa funciones para el login, logout, programar el refresco del token antes de que expire y obtener un nuevo token. En la siguiente figura se ve en detalle la implementación del método login:

```
public login(email: string, password: string): Promise<boolean> {
    return this.http.post(this.url, JSON.stringify({ email: email, password: password }), this.options)
        .toPromise()
        .then((response: Response) => {
            // login successful if there's a jwt token in the response
            let token = response.json() && response.json().token;
            if (token) {
                // set token property
                this.token = response.json().token;
                this.user = email;
                this.usuario = response.json().usuario;

                // store email and jwt token in local storage to keep user logged in between page refreshes
                localStorage.setItem('token', this.token);
                localStorage.setItem('user', this.user);
                localStorage.setItem('usuario', JSON.stringify(this.usuario));

                // Schedule a token refresh
                this.scheduleRefresh();

                // return true to indicate successful login
                return true;
            } else {
                // return false to indicate failed login
                return false;
            }
        })
        .catch(error => {
            console.error(error);
            return false;
        });
}
```

Figura 143 - Implementación método login

6.4.2 Protección interfaz de administración

La interfaz de administración es una de las mejores características de Django, pero puede ser un arma de doble filo si alguien malicioso consigue acceder, ya que la url por defecto para el admin es “/admin” y cualquier atacante que sepa que el sistema está desarrollado en Django podría intentar un ataque a dicha url.

Para evitarlo, se instalarán y configurarán dos paquetes de Django, django-admin-honeypot y django-axes, que crearán una falsa pantalla de login de administración reportando los intentos de login y bloquearán el original tras 5 intentos fallidos, respectivamente.

Así pues, la url “/admin” llevará a una falsa pantalla de administración que notificará al administrador por correo de los intentos fallidos de login.

La nueva interfaz de administración estará en la ruta “/secret” y se bloqueará tras 5 intentos de login fallido.

```
# Django Axes

AXES_LOGIN_FAILURE_LIMIT = 5
AXES_COOLOFF_TIME = datetime.timedelta(minutes=15)
AXES_LOCKOUT_TEMPLATE = 'usuarios/axes_lockout.html'
AXES_USERNAME_FORM_FIELD = 'email'
AXES_DISABLE_SUCCESS_ACCESS_LOG = False
```

Figura 144 - Configuración django-axes

6.5 Protección de la información

El sistema contará con un robusto sistema de permisos y protección de urls que permitirán un acceso inapropiado a la información del mismo.

6.5.1 Permisos

El sistema usará el sistema de permisos de Django Rest Framework para determinar los permisos a nivel de API y de registro.

Por defecto, excepto algunas excepciones, todas las API tienen el permiso IsAuthenticated, que obliga a que el usuario que realiza la petición esté logado en el sistema.

Aun así, cada tipo de elemento del sistema contará con sus permisos personalizados adaptados a su estructura. Aquí podemos ver un ejemplo de los permisos de la API de documentos:

```

class DocumentoPermission(permissions.IsAuthenticated):
    def has_object_permission(self, request, view, obj):
        if request.method not in permissions.SAFE_METHODS and not obj.proyecto.can_be_modified_by(request.user):
            return False
        if request.user.is_staff or obj.autor == request.user:
            return True
        else:
            return (
                request.user.grupos.filter(proyectos__pk=obj.proyecto.pk).exists()
            )

```

Figura 145 - Permisos API documentos

6.5.2 Protección de urls

El sistema hará uso del Router de Angular para controlar el acceso a las distintas interfaces del sistema. En las siguientes figuras observamos un ejemplo de cómo se protegerán las urls relativas a proyectos del acceso por parte de un usuario no logado gracias a AuthGuard. Si el usuario está identificado, podrá acceder, de lo contrario será redirigido a la ventana de login:

```

const proyectosRoutes: Routes = [
  {
    path: 'proyectos',
    component: ProyectoListComponent,
    canActivate: [AuthGuard]
  },
  {
    path: 'proyectos/:id',
    component: ProyectoComponent,
    canActivate: [AuthGuard]
  }
];

```

Figura 146 - Protección rutas sección proyectos

```

import { Injectable }      from '@angular/core';
import { Router, CanActivate }   from '@angular/router';

import { AuthenticationService } from './authentication.service';

@Injectable()
export class AuthGuard implements CanActivate {

  constructor(private auth: AuthenticationService, private router: Router) { }

  canActivate() {
    if (this.auth.loggedIn()) {
      // logged in so return true
      return true;
    }

    // not logged in so redirect to login page
    this.router.navigate(['/login']);
    return false;
  }
}

```

Figura 147 - Implementación de AuthGuard

6.6 Otros aspectos de seguridad

Entre la gran cantidad de características de Django, destacan sus opciones de seguridad, las cuales han sido activadas en su totalidad.

6.6.1 Protección contra XSS

El cross site scripting es un tipo de ataque que permite a un usuario injectar código malicioso en el lado cliente. Las templates de Django evitan el XSS, ya que escapan caracteres específicos particularmente dañinos en HTML.

6.6.2 Protección contra CSRF

Los ataques de cross site request forgery permiten a usuarios maliciosos ejecutar acciones usando las credenciales de otro usuario sin su consentimiento.

Django posee protección integrada contra la mayoría de los ataques CSRF la cual, mediante una cookie específica por usuario, permite que un usuario malicioso no pueda simplemente repetir una llamada POST.

6.6.3 Protección contra inyección SQL

La inyección SQL es un tipo de ataque en el que un usuario malicioso es capaz de ejecutar SQL arbitrariamente en la base de datos.

Django evita la inyección de SQL gracias a los querysets, que escapan el SQL antes de ser ejecutado y evitan que el usuario tenga que escribir por si mismo las queries.

6.6.4 Protección contra clickjacking

El Clickjacking es un tipo de ataque en el que una web maliciosa envuelve a otra web en un frame.

Django cuenta con un middleware, X-Frame-Options, que previene que la web pueda ser renderizada en el interior de un frame.

6.6.5 SSL/HTTPS

Es imprescindible para la seguridad de una web encontrarse tras HTTPS. Sin él, es posible que usuarios maliciosos “esnifen” credenciales de autenticación entre otra información.

Se ha activado el parámetro SECURE_SSL_REDIRECT, que hace que toda petición http sea redirigida a https.

7 Pruebas

En este apartado se detallan los casos de pruebas que se han llevado a cabo para certificar el correcto funcionamiento del sistema:

CP-01 Generación token JWT			
Descripción		Prueba de generación de token jwt	
Prerrequisitos		--	
Flujo normal	Pasos	Paso	Acción
		1	Se realiza una petición POST a la url /api-token-auth/ con un email y passwords correctos
		Resultado Esperado	La llamada devuelve un código 200 y se obtiene un token válido y alguna información extra del usuario autenticado (id, nombre e email)
Flujo alternativo	Pasos	Paso	Acción
		1	Se realiza una petición POST a la url /api-token-auth/ con un email y passwords incorrectos
		Resultado Esperado	La llamada devuelve un código 400 y se obtiene un mensaje de error indicando que no es posible autenticarse con esas credenciales
		Resultado obtenido	Resultado esperado

CP-02 Envío de correo de confirmación			
Descripción		Prueba para confirmar el envío y recepción del email de confirmación tras el alta	
Prerrequisitos		--	
Pasos	Paso	Acción	
		1	El usuario accede a la interfaz IU-0002
		2	El usuario rellena el formulario correctamente
Resultado Esperado		El usuario recibe un email con un enlace para activar su cuenta, la cual se crea desactivada por defecto	
		Resultado obtenido	Resultado esperado

CP-03 Petición de restablecimiento de contraseña				
Descripción		Prueba para confirmar el correcto funcionamiento del proceso de restablecimiento de contraseña		
Prerrequisitos		--		
Flujo normal	Pasos	Paso	Acción	
		1	El usuario accede a la interfaz IU-0003	
		2	El usuario introduce un email válido perteneciente a una cuenta registrada	
	Resultado Esperado	3	El usuario envía el formulario	
		El usuario recibe un email con un enlace para iniciar el proceso de restablecimiento de contraseña		
	Resultado obtenido	Resultado esperado		
	Pasos	Paso	Acción	
Flujo alternativo		1	El usuario accede a la interfaz IU-0003	
		2	El usuario introduce un email que no pertenece a una cuenta registrada	
		3	El usuario envía el formulario	
		Resultado Esperado		
		No se realiza ninguna acción, ni siquiera se informa de que el email no existe		
		Resultado obtenido		
Resultado esperado				

CP-04 Acceso a proyectos no permitidos			
Descripción		Prueba para confirmar la correcta configuración de los permisos de la API de proyectos	
Prerrequisitos		El usuario está autenticado	
Pasos	Paso	Acción	
	1	El usuario accede a la interfaz IU-0005	
Resultado Esperado	2	El usuario, mediante modificación de la url, intenta acceder a un proyecto que NO aparezca en el listado	
	La llamada a la API de proyectos devuelve un código 403 y no se muestra el proyecto, pues el usuario carece de permisos para acceder		
	Resultado obtenido		Resultado esperado

CP-05 Acceso a documentos no permitidos		
Descripción	Prueba para confirmar la correcta configuración de los permisos de la API de documentos	
Prerrequisitos	El usuario está autenticado	
Pasos	Paso	Acción
	1	El usuario, mediante modificación de la url, intenta acceder a un documento que NO pertenece a ninguno de los proyectos a los que tiene acceso
Resultado Esperado	La llamada a la API de documentos devuelve un código 403 y no se muestra el documento, pues el usuario carece de permisos para acceder	
Resultado obtenido	Resultado esperado	

CP-06 Acceso a objetos no permitidos		
Descripción	Prueba para confirmar la correcta configuración de los permisos de la API de objetos	
Prerrequisitos	El usuario está autenticado	
Pasos	Paso	Acción
	1	El usuario, mediante modificación de la url, intenta acceder a un objeto que NO pertenece a ninguno de los proyectos a los que tiene acceso.
Resultado Esperado	La llamada a la API de objeto devuelve un código 403 y no se muestran los datos del objeto, pues el usuario carece de permisos para acceder	
Resultado obtenido	Resultado esperado	

CP-07 Bloqueo de registros			
Descripción		Prueba para confirmar la eficacia del sistema de bloqueo de proyectos/documentos y evitar así la edición concurrente.	
Prerrequisitos		2 usuarios autenticados con al menos un proyecto compartido entre ambos	
Flujo normal	Pasos	Paso	Acción
		1	El usuario 1 entra en un proyecto compartido con el usuario 2
	Resultado Esperado	2	El usuario 2 intenta entrar en el mismo proyecto mientras el usuario 1 se encuentra editándolo
		El botón de abrir proyecto se encuentra deshabilitado y el icono de bloqueado muestra un candado rojo	
Flujo alternativo	Pasos	Paso	Acción
		1	El usuario 1 entra en un proyecto compartido con el usuario 2
		2	El usuario 2 intenta entrar pasados 5 minutos de la última edición del proyecto por parte del usuario 1
	Resultado obtenido	El icono de bloqueado muestra un candado abierto verde y el usuario puede acceder con normalidad	
	Resultado Esperado	Resultado esperado	

CP-08 Compartir proyecto			
Descripción		Prueba para confirmar el correcto funcionamiento de la funcionalidad de compartir proyectos	
Prerrequisitos		2 usuarios autenticados. El usuario 1 es autor de un proyecto que no ha sido compartido con el usuario 2.	
Pasos	Paso	Acción	
		1	El usuario 1 accede a la interfaz IU-0010
	Resultado Esperado	El usuario 2 tiene ahora disponible el proyecto compartido por el usuario 1 en su listado de proyectos disponibles	
Resultado obtenido	Resultado esperado		

CP-09 Edición de grupo			
Descripción		Prueba para confirmar que sólo los usuarios administradores de cada grupo pueden modificarlo	
Prerrequisitos		El usuario está autenticado	
Flujo normal	Pasos	Paso	Acción
		1	El usuario accede a la interfaz IU-0008
	Resultado Esperado	2	El usuario abre el formulario de edición (IU-0041) de un grupo que administra
			El botón 'Guardar' está habilitado
			Resultado esperado
Flujo alternativo	Pasos	Paso	Acción
		1	El usuario accede a la interfaz IU-0008
	Resultado Esperado	2	El usuario abre el formulario de edición (IU-0041) de un grupo que NO administra
			El botón 'Guardar' está deshabilitado
			Resultado esperado

8 Conclusiones

8.1 Conclusiones sobre el TFG realizado

Doscientas noventa y dos páginas después, que se escribe pronto, mi TFG llega a su fin. Atrás quedan horas y horas de implementación, generación de documentación y, sobre todo, de aprendizaje.

Y es que la realización de este TFG la considero clave en el desarrollo del profesional en el que espero convertirme pronto. Me ha abierto las puertas de la programación web por componentes, un concepto hoy tan en auge, y me ha permitido afianzar y ampliar los conocimientos de Django que ya empleaba en mi puesto de trabajo, lo que me ha permitido liderar ciertos frentes que hace justo un año no imaginaba.

Sin duda, la elección de tecnologías atractivas para mí ha sido la clave de la motivación para la realización de este proyecto. Desde aquí pues agradezco a mi tutor, Carlos Alberto Rodríguez Parrales, toda la libertad que me ha dado. Espero que el resultado sea de su agrado.

8.2 Posibles mejoras

La conclusión de este TFG no debería significar la muerte del proyecto. Además de las características actuales, algunas posibles mejoras que se han quedado en el tintero y serían muy interesantes son:

- Exportación de documentos a OpenDocument, Microsoft Word, LaTeX, JSON, etc.
- Almacenamiento de documentos exportados en la nube (Google Drive, Dropbox, MEGA, etc.).
- Importación de documentos.
- Edición concurrente de documentos y proyectos.
- Autenticación OAuth2 en la nube (Google, Facebook, Microsoft, Twitter, LinkedIn, Dropbox, etc.).
- Plantillas de documentos.
- Área personal con preferencias y modificación de datos personales.
- Mejoras en el área de grupos (invitaciones por email, gestión avanzada de administradores y usuarios, etc.)

9 Referencias

9.1 Bibliografía

Cillero, Manuel. Métrica V3. *Mi circunstancia digital.* [En línea] <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/>.

Django Software Foundation. Django documentation. [En línea] <https://docs.djangoproject.com/en/1.11/>.

Fundación Wikimedia, Inc. 2009. Ingeniería de requisitos. *Wikipedia.* [En línea] 13 de mayo de 2009. https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADA_de_requisitos.

Google Inc. Angular Documentation. [En línea] <https://angular.io/guide/quickstart>.

Toro, Amador Duran. 2000. Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información. *Herramienta REM.* [En línea] septiembre de 2000. <http://www.lsi.us.es/~amador/publicaciones/tesis.pdf.zip>.