

ANEXO III – ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO

Trabajo de Fin de Grado

INGENIERÍA INFORMÁTICA



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Julio de 2023

Autor

Diego Gutiérrez Martín

Tutoras

Ana Belén Gil González

Mercedes Maldonado Cordero

Índice

1.	Introducción	7
2.	Patrón arquitectónico.....	8
2.1.	Organización de los ficheros.....	9
3.	Subsistemas de diseño	11
4.	Realización de casos de uso - Diseño.....	15
UC-001	Iniciar sesión	15
UC-002	Cerrar sesión.....	16
UC-003	Ver horario.....	16
UC-004	Ver docencia	17
UC-006	Modificar horario.....	17
UC-007:	Ver personal	18
UC-008	Filtrar personal por nombre	19
UC-009	Ver horario de otra persona	19
UC-010	Ver docencia de otra persona.....	20
UC-011	Solicitar la reserva de un aula	20
UC-012	Generar informe de ocupación.....	20
UC-013	Ver perfil	21
UC-014	Descargar horario en PDF	21
UC-015	Añadido apartado para la carga de datos.....	22
UC-016	Cerrar apartado para la carga de datos	22
UC-017	Ver esquema para la carga de datos.....	22
UC-018	Cargar datos en CSV	23
UC-019	Ver exámenes	24
UC-020	Ver exámenes de otra persona.....	24
UC-021	Descargar gráfico en SVG.....	25
UC-022	Descargar gráfico en PNG	25
UC-023	Descargar gráfico en CSV	26
UC-024	Mostrar número de horas que está ocupada el aula cada día.....	26
UC-025	Mostrar gráfica por número total de alumnos	27
UC-026	Mostrar gráfica por porcentaje de alumnos sobre la capacidad	27
UC-027	Mostrar gráfica por media de alumnos por hora.....	27
UC-028	Ver el horario del aula en la sección de modificación de horarios	28
UC-029	Ver horario de una titulación.....	28
UC-030	Descargar el horario general de una titulación.....	29

UC-031	Filtrar personal por departamento	29
UC-032	Ordenar por nombre	29
UC-033	Ordenar por área de conocimiento	30
UC-034	Ordenar por departamento	30
UC-035	Añadir/eliminar filtro del horario general.....	30
UC-036	Eliminar una fila de la base de datos	31
UC-037	Ver recordatorios.....	31
UC-038	Añadir recordatorio	32
UC-039	Eliminar recordatorio.....	32
UC-040	Cerrar alerta de recordatorio	33
UC-041	Filtrar personal por titulación	33
UC-042	Buscar incompatibilidades	34
UC-043	Ver horario de un aula	34
5.	Diseño de datos	35
5.1.	Claves candidatas (o llaves candidatas)	36
6.	Diseño de la interfaz – evolución	38
6.1.	Sprint 1	38
6.2.	Sprint 2	39
6.3.	Sprint 3	40
6.4.	Sprint 4	41
6.5.	Sprint 5	44
6.6.	Sprint 6	46
6.7.	Sprint 7	50
6.8.	Sprint 8	51
6.9.	Sprint 9	52
7.	Modelo de despliegue	54
8.	Referencias	55

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Esquema del patrón Model-View-ModelView https://www.geeksforgeeks.org/how-a-view-model-works-in-vue-js/	8
Ilustración 2. Esquema "Single-File-Component" en Vue	8
Ilustración 3. Estructura de archivos inicial de Vue CLI	9
Ilustración 4. Subsistemas de diseño	11
Ilustración 5. Subsistema Views	12
Ilustración 6. Subsistema Components	13
Ilustración 7. Stores	14
Ilustración 8. Diagrama de secuencia UC-001 Iniciar sesión	15
Ilustración 9. Diagrama de secuencia UC-002 Cerrar sesión	16
Ilustración 10. Diagrama de secuencia UC-003 Ver horario	16
Ilustración 11. Diagrama de secuencia UC-004 Ver docencia	17
Ilustración 12. Diagrama de secuencia UC-006 Modificar horario	17
Ilustración 13. Diagrama de secuencia UC-007 Ver personal	18
Ilustración 14. Diagrama de secuencia UC-008 Filtrar personal por nombre	19
Ilustración 15. Diagrama de secuencia UC-009 Ver horario de otra persona	19
Ilustración 16. Diagrama de secuencia UC-010 Ver docencia de otra persona	20
Ilustración 17. Diagrama de secuencia UC-012 Generar informe de ocupación	20
Ilustración 18. Diagrama de secuencia UC-013 Ver perfil	21
Ilustración 19. Diagrama de secuencia UC-014 Descargar horario en PDF	21
Ilustración 20. Diagrama de secuencia UC-015 Añadido apartado para la carga de datos	22
Ilustración 21. Diagrama de secuencia UC-016 Cerrar apartado para la carga de datos	22
Ilustración 22. Diagrama de secuencia UC-017 Ver esquema para la carga de datos	22
Ilustración 23. Diagrama de secuencia UC-018 Cargar datos en CSV	23
Ilustración 24. Diagrama de secuencia UC-019 Ver exámenes	24
Ilustración 25. Diagrama de secuencia UC-020 Ver exámenes de otra persona	24
Ilustración 26. Diagrama de secuencia UC-021 Descargar gráfico en SVG	25
Ilustración 27. Diagrama de secuencia UC-022 Descargar gráfico en PNG	25
Ilustración 28. Diagrama de secuencia UC-023 Descargar gráfico en CSV	26
Ilustración 29. Diagrama de secuencia UC-024 Mostrar número de horas que está ocupada el aula cada día	26
Ilustración 30. Diagrama de secuencia UC-025 Mostrar gráfica por número total de alumnos	27
Ilustración 31. Diagrama de secuencia UC-026 Mostrar gráfica por porcentaje de alumnos sobre la capacidad	27
Ilustración 32. Diagrama de secuencia UC-027 Mostrar gráfica por media de alumnos por hora	27
Ilustración 33. Diagrama de secuencia UC-028 Ver el horario del aula en la sección de modificación de horarios	28
Ilustración 34. Diagrama de secuencia UC-029 Ver horario de una titulación	28
Ilustración 35. Diagrama de secuencia UC-030 Descargar el horario general de una titulación	29
Ilustración 36. Diagrama de secuencia UC-031 Filtrar personal por departamento	29
Ilustración 37. Diagrama de secuencia UC-032 Ordenar por nombre	29
Ilustración 38. Ordenar por área de conocimiento	30
Ilustración 39. Diagrama de secuencia UC-034 Ordenar por departamento	30
Ilustración 40. Diagrama de secuencia UC-035 Añadir/eliminar filtro del horario general	30
Ilustración 41. Diagrama de secuencia UC-036 Eliminar una fila de la base de datos	31

Ilustración 42. Diagrama de secuencia UC-037 Ver recordatorios	31
Ilustración 43. Diagrama de secuencia UC-038 Añadir recordatorio	32
Ilustración 44. Diagrama de secuencia UC-039 Eliminar recordatorio	32
Ilustración 45. Diagrama de secuencia UC-040 Cerrar alerta de recordatorio	33
Ilustración 46. Diagrama de secuencia UC-041 Filtrar personal por titulación	33
Ilustración 47. Buscar incompatibilidades	34
Ilustración 48. Ver horario de un aula	34
Ilustración 49. Diseño de la base de datos	35
Ilustración 50. Diseño de la interfaz - Sprint 1 Inicio	38
Ilustración 51. Diseño de la interfaz - Sprint 1 Personal	38
Ilustración 52. Diseño de la interfaz - Sprint 1 Modal modificar horario	38
Ilustración 53. Diseño de la interfaz - Sprint 2 Inicio	39
Ilustración 54. Diseño de la interfaz - Sprint 2 Descargar horario en PDF	39
Ilustración 55. Diseño de la interfaz - Sprint 2 Personal	39
Ilustración 56. Diseño de la interfaz - Sprint 3 Inicio	40
Ilustración 57. Diseño de la interfaz - Sprint 3 Modal modificar horario	40
Ilustración 58. Diseño de la interfaz - Sprint 3 Docencia	40
Ilustración 59. Diseño de la interfaz - Sprint 3 Personal	41
Ilustración 60. Diseño de la interfaz - Sprint 3 Cargar datos	41
Ilustración 61. Diseño de la interfaz - Sprint 4 Modal modificar horario	41
Ilustración 62. Diseño de la interfaz - Sprint 4 Inicio	42
Ilustración 63. Diseño de la interfaz - Sprint 4 Informe	42
Ilustración 64. Diseño de la interfaz - Sprint 4 Perfil	43
Ilustración 65. Diseño de la interfaz - Sprint 5 Modal modificar horario	44
Ilustración 66. Diseño de la interfaz - Sprint 5 Personal	44
Ilustración 67. Diseño de la interfaz - Sprint 5 Horario general de una titulación	45
Ilustración 68. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Personal	46
Ilustración 69. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Cargar datos	46
Ilustración 70. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Eliminar datos (Aulas permitidas por asignatura)	46
Ilustración 71. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Eliminar datos (Personal por grupo)	46
Ilustración 72. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Modal añadir recordatorio	47
Ilustración 73. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Perfil	47
Ilustración 74. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Modal recordatorio	47
Ilustración 75. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Informes de ocupación	48
Ilustración 76. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Modal modificar horario	49
Ilustración 77. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Modal modificar horario (Reservas y exámenes de un aula)	49
Ilustración 78. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Docencia	49
Ilustración 79. Diseño de la interfaz - Sprint 7 Modal recordatorio	50
Ilustración 80. Diseño de la interfaz - Sprint 7 Recordatorios	50
Ilustración 81. Diseño de la interfaz - Sprint 7 Perfil	50
Ilustración 82. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Modal modificar horario (Reservas y exámenes de un aula)	51
Ilustración 83. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Docencia	51
Ilustración 84. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Informes de ocupación	51
Ilustración 85. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Eliminar datos (Personal por asignatura)	51
Ilustración 86. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Buscar incompatibilidades	52

Ilustración 87. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Modal modificar horario (Reservas y exámenes de un aula)..... 52

Ilustración 88. Sprint 9 Inicio de sesión..... 52

Ilustración 89. Sprint 9 Horario aula..... 53

Ilustración 90. Modelo de despliegue 54

1. Introducción

La especificación de diseño es una etapa crucial en el desarrollo de cualquier proyecto, donde se define la estructura, la arquitectura y los detalles técnicos del sistema.

En este apartado, se presentará una exhaustiva descripción de los elementos clave que conforman el diseño del sistema, incluyendo los componentes, vistas, interfaces y relaciones.

Para la correcta realización de los diferentes esquemas y diagramas se han utilizado los apuntes de UML de la asignatura Ingeniería del software II [1] y la herramienta Visual Paradigm [2].

2. Patrón arquitectónico

En Vue.js, el patrón arquitectónico seguido es el MVVM o Model-View-ViewModel (Modelo-Vista-Vista del modelo), haciendo especial hincapié en la comunicación bidireccional entre Vista y Modelo, es decir, el ViewModel [31]. En este patrón, el Modelo los datos y la lógica subyacente de la aplicación, la Vista representa la interfaz gráfica y la Vista Modelo es una capa de abstracción que hace de puente entre ambos. Esto permite una vinculación bidireccional, lo que facilita el manejo de bloques HTML en comparación con otros patrones [32].

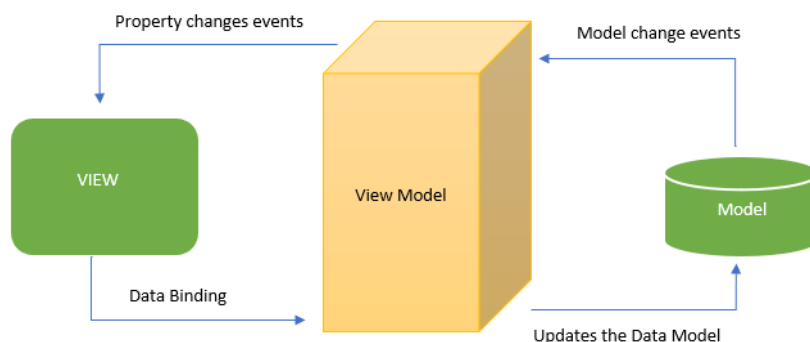


Ilustración 1. Esquema del patrón Model-View-ModelView <https://www.geeksforgeeks.org/how-a-view-model-works-in-vue-js/>

Para conseguir esta vinculación bidireccional se usan las siguientes directivas [33]:

- **v-model**: Se utiliza para crear enlaces bidireccionales de datos en inputs, áreas de texto, etc.
- **v-bind**: Se utiliza para manipular atributos HTML, cambiar el estilo o asignar clases.
- **v-if**: Se utiliza para el renderizado condicional. Si se cumple una condición se renderiza.
- **v-on**: Se utiliza para que los elementos del DOM escuchen los eventos.

Como ya se ha comentado en la sección de técnicas y herramientas, Vue utiliza archivos “Single-File Components” (*.vue) que encapsulan la lógica del componente (JavaScript, HTML y CSS) en un mismo archivo. En el caso de Vue, la estructura del código es la siguiente:



Ilustración 2. Esquema "Single-File-Component" en Vue

Teniendo esto en cuenta, el Modelo generalmente se representa mediante la sección de JavaScript. La Vista generalmente se representa mediante un componente de Vue. El ViewModel generalmente se representa mediante una instancia de Vue.

Sus principales diferencias con el famoso MVC (Modelo-Vista-Controlador) son [34]:

- En MVC, el mediador entre la Vista y el Modelo es el Controlador, mientras que en MVVM el mediador es la VistaModelo.
- En MVC, la Vista contiene lógica. MVVM busca disminuir al mínimo la lógica presente en la Vista y trasladarla a la VistaModelo.
- La comunicación unidireccional de MVC (el Controlador tiene una referencia a la Vista) se sustituye por la comunicación bidireccional entre la Vista y la VistaModelo, lo que mejora la interactividad.

En resumen, Vue es un framework orientado al trabajo con componentes, que en su interior implementa la arquitectura MVVM.

2.1. Organización de los ficheros

En cuanto a la organización de los ficheros, Vue CLI ya genera una estructura inicial que sigue el siguiente esquema [8]:

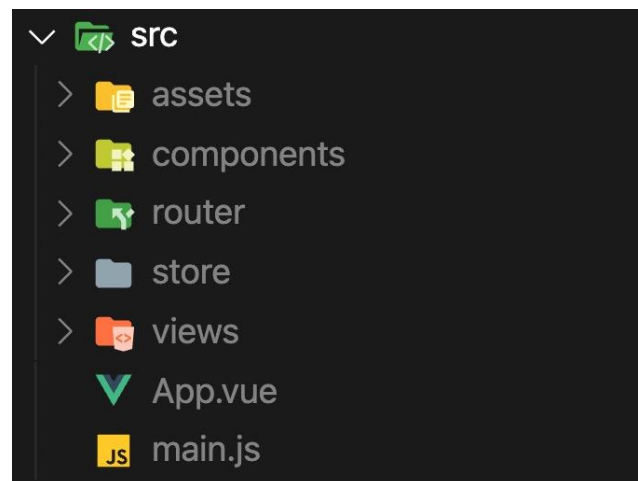


Ilustración 3. Estructura de archivos inicial de Vue CLI

En mi caso, se ha decidido mantener esta estructura debido a que no hay razón real para su modificación en el caso de este proyecto y simplemente se ha optado por añadir otras en el caso de que sea necesario. El objetivo de cada carpeta es:

- Assets: almacenar recursos estáticos como imágenes, archivos de estilo CSS o fuentes de letra.
- Components: donde se deben colocar los componentes de Vue.js reutilizables.

- Views: Cada vista representa una página o una sección de la aplicación (son accesibles mediante una url) y puede contener componentes y lógica específica relacionada con esa vista.
- Router: Almacena los archivos relacionados con la configuración del enrutador (router).
- Store: Si durante la instalación del proyecto se elige utilizar Vuex como almacenamiento de estado centralizado, esta carpeta contendrá los archivos relacionados con la configuración de Vuex. Sin embargo, en este proyecto se usa Pinia.

3. Subsistemas de diseño

A continuación, se puede ver un esquema general de la organización de diseño del proyecto:

- Cliente: Todo el código que se ejecuta en el ordenador del cliente.
- Supabase: El gestor de la base de datos y el gestor de la autenticación.

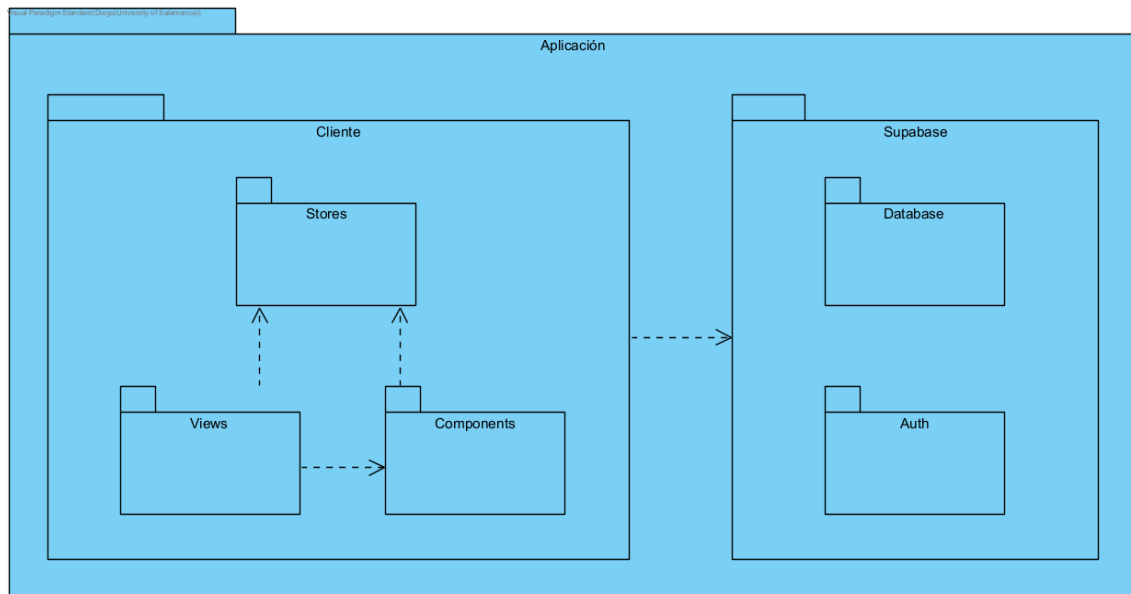


Ilustración 4. Subsistemas de diseño

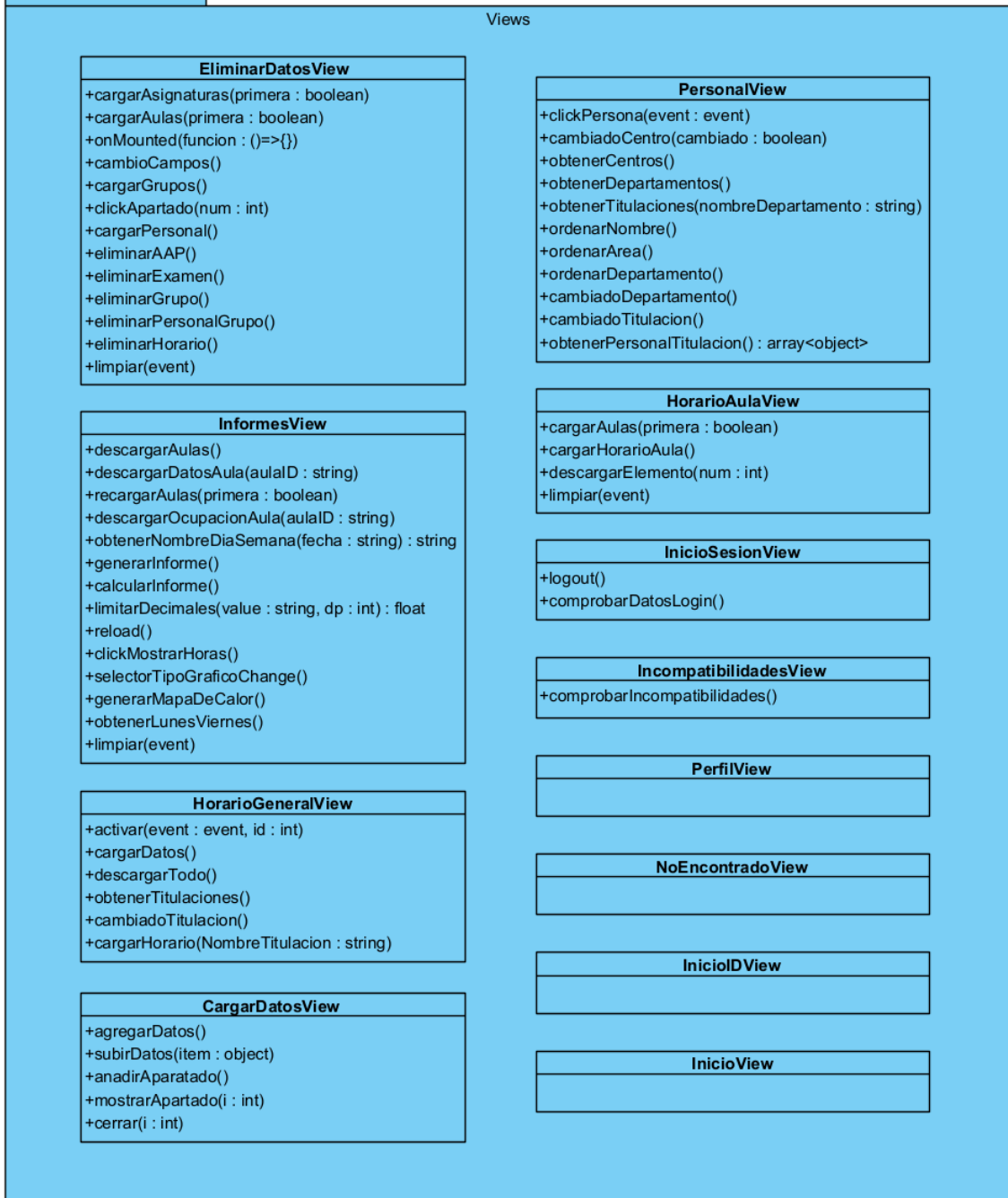


Ilustración 5. Subsistema Views

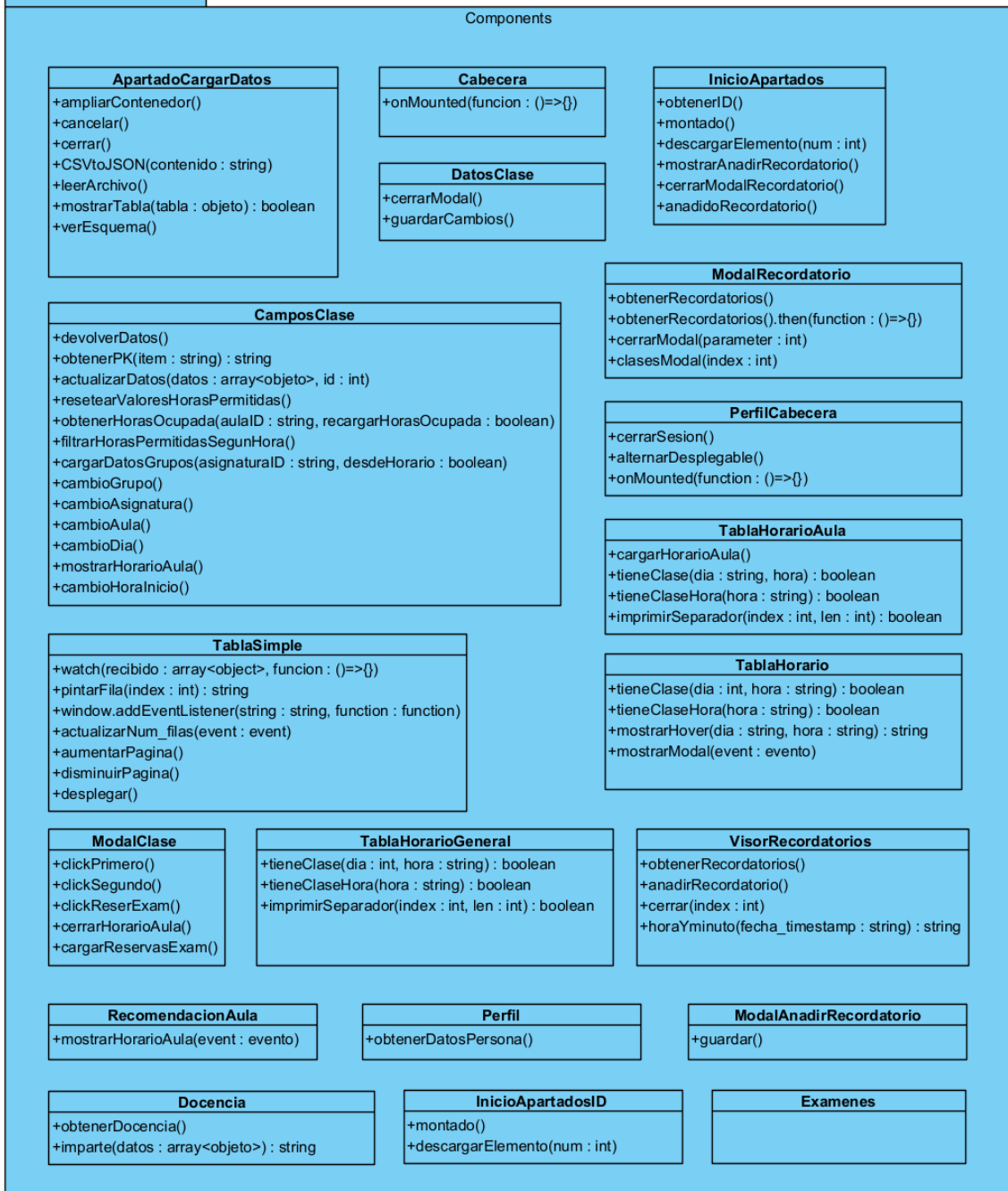


Ilustración 6. Subsistema Components

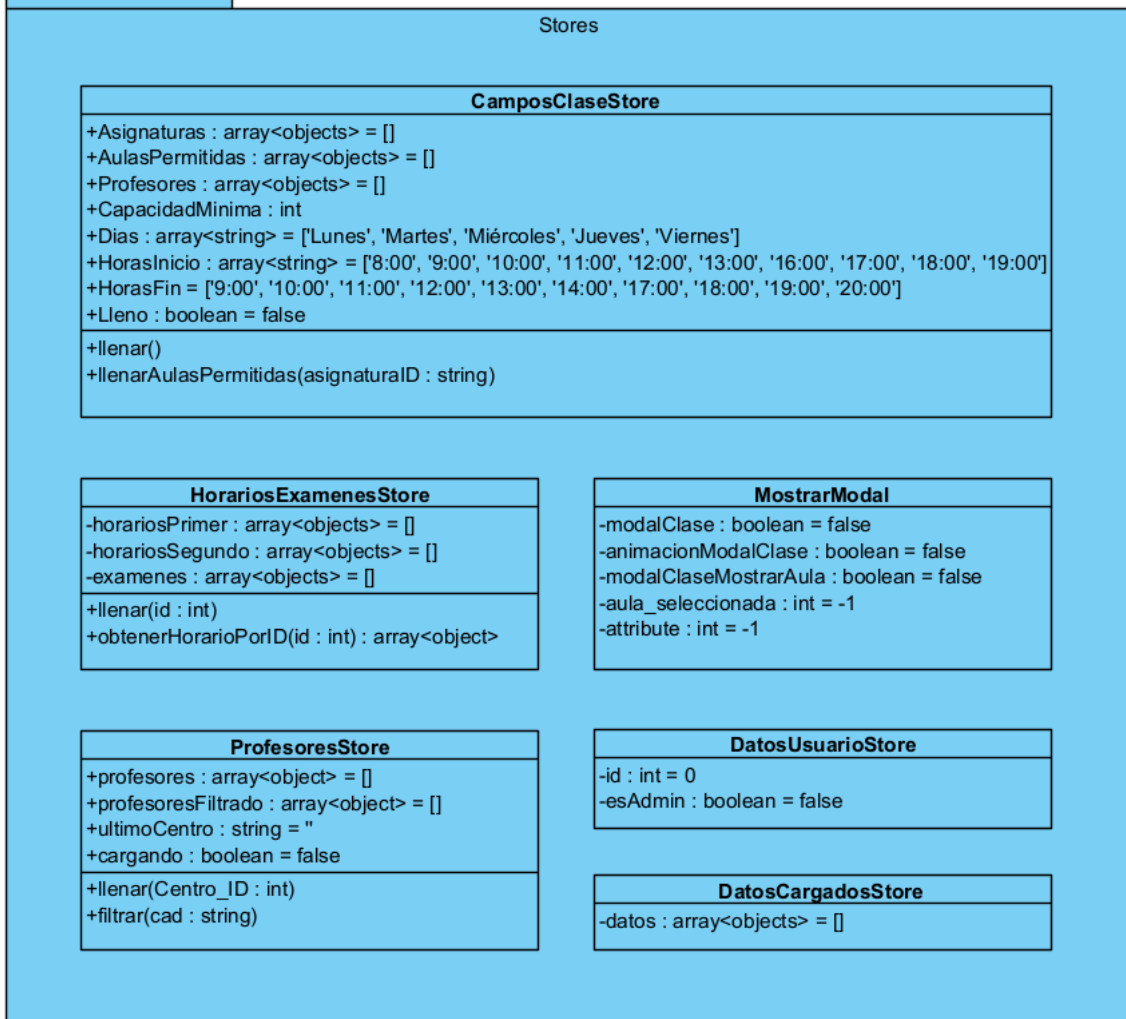


Ilustración 7. Stores

4. Realización de casos de uso - Diseño

En este apartado se muestran los diagramas de secuencia de los casos de uso presentes en los paquetes del sistema. Dichos diagramas representan las iteraciones y mensajes entre los objetos pertenecientes al sistema.

UC-001 Iniciar sesión

Visual Paradigm Standard (Ugo (University of Salamanca))

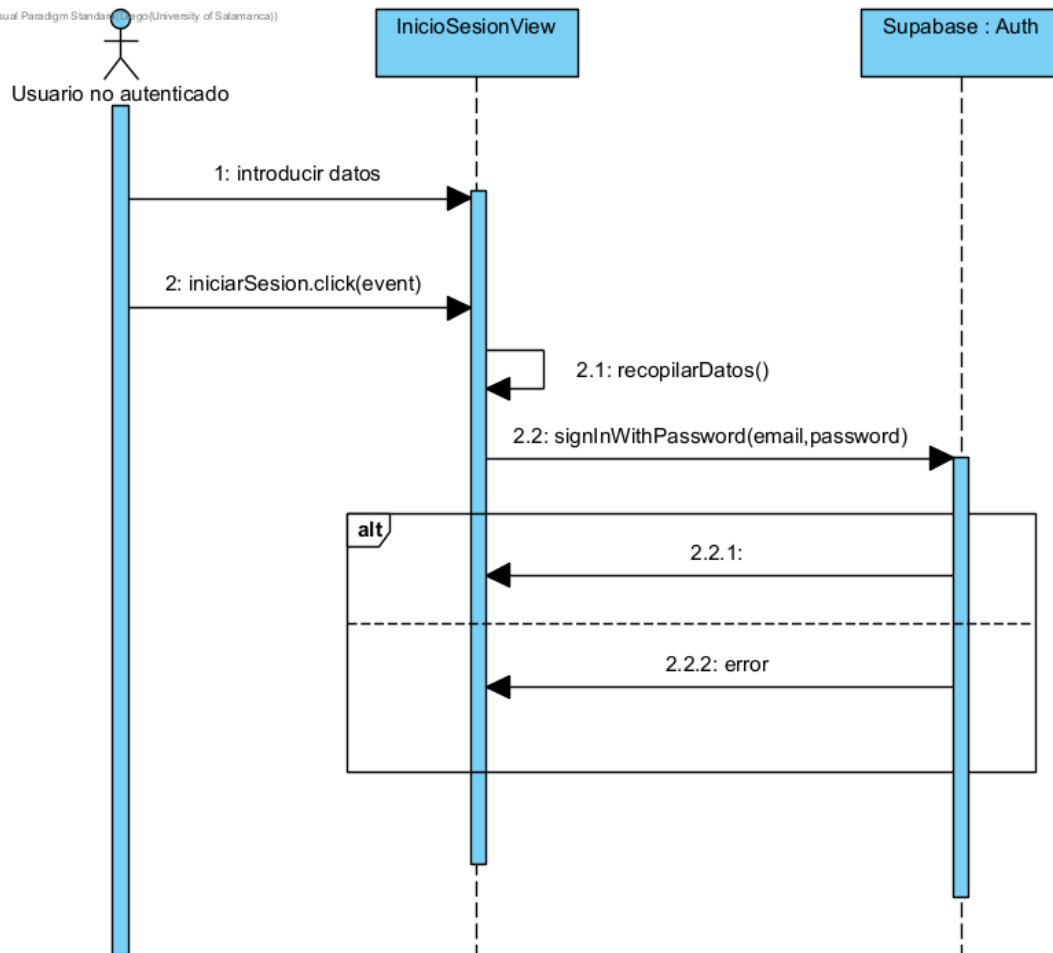


Ilustración 8. Diagrama de secuencia UC-001 Iniciar sesión

UC-002 Cerrar sesión

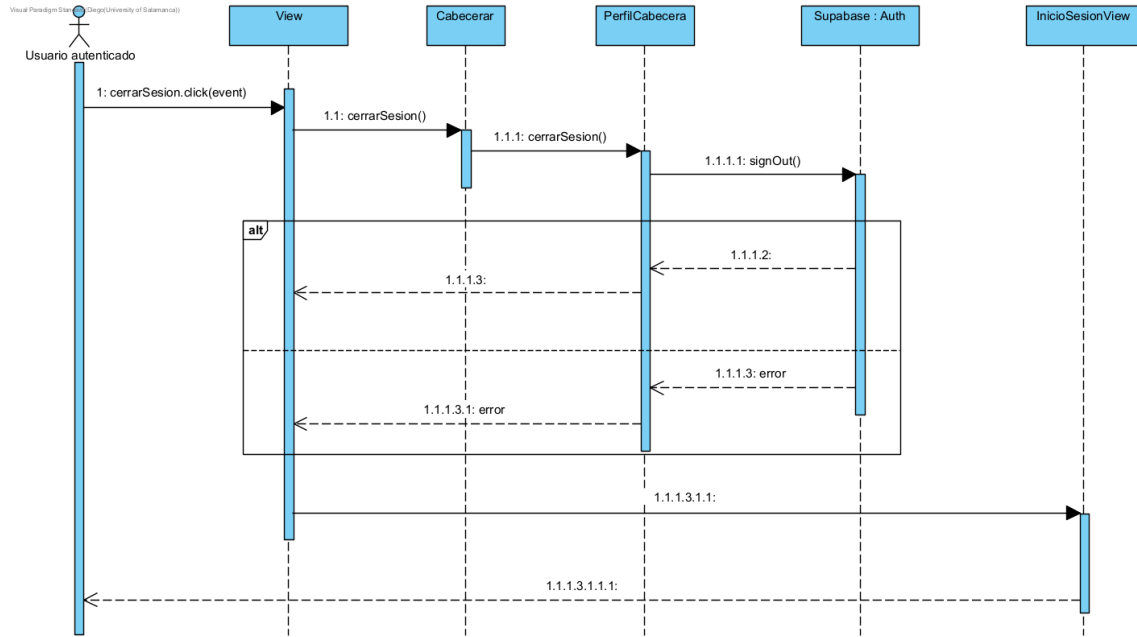


Ilustración 9. Diagrama de secuencia UC-002 Cerrar sesión

UC-003 Ver horario

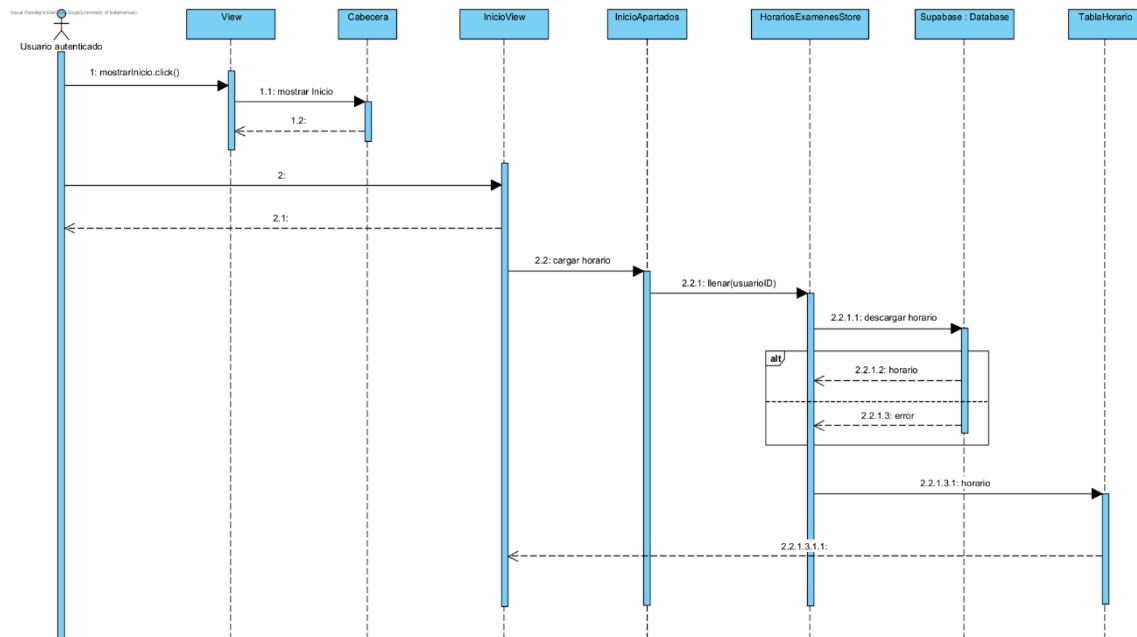


Ilustración 10. Diagrama de secuencia UC-003 Ver horario

UC-004 Ver docencia

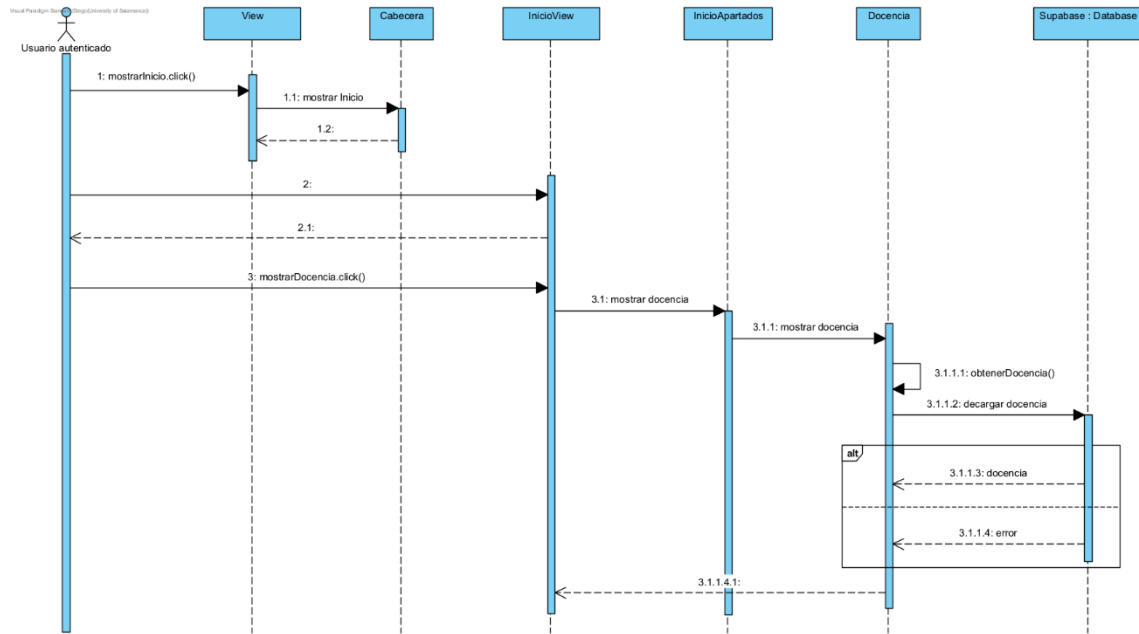


Ilustración 11. Diagrama de secuencia UC-004 Ver docencia

UC-006 Modificar horario

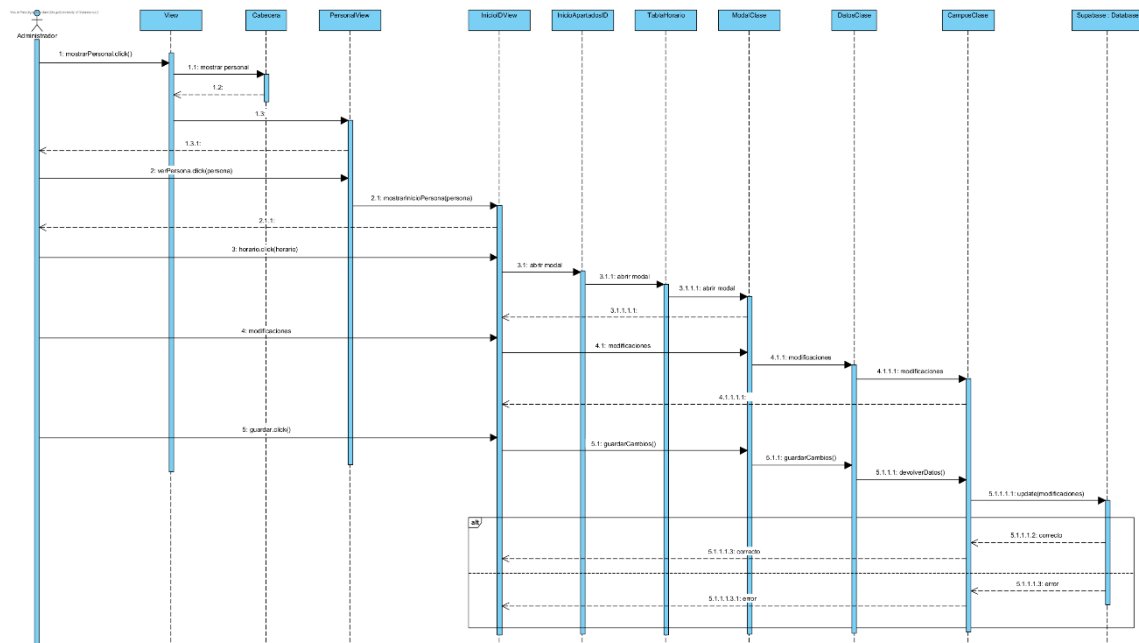


Ilustración 12. Diagrama de secuencia UC-006 Modificar horario

UC-007: Ver personal

Visual Paradigm Studio (Diego University of Salamanca)

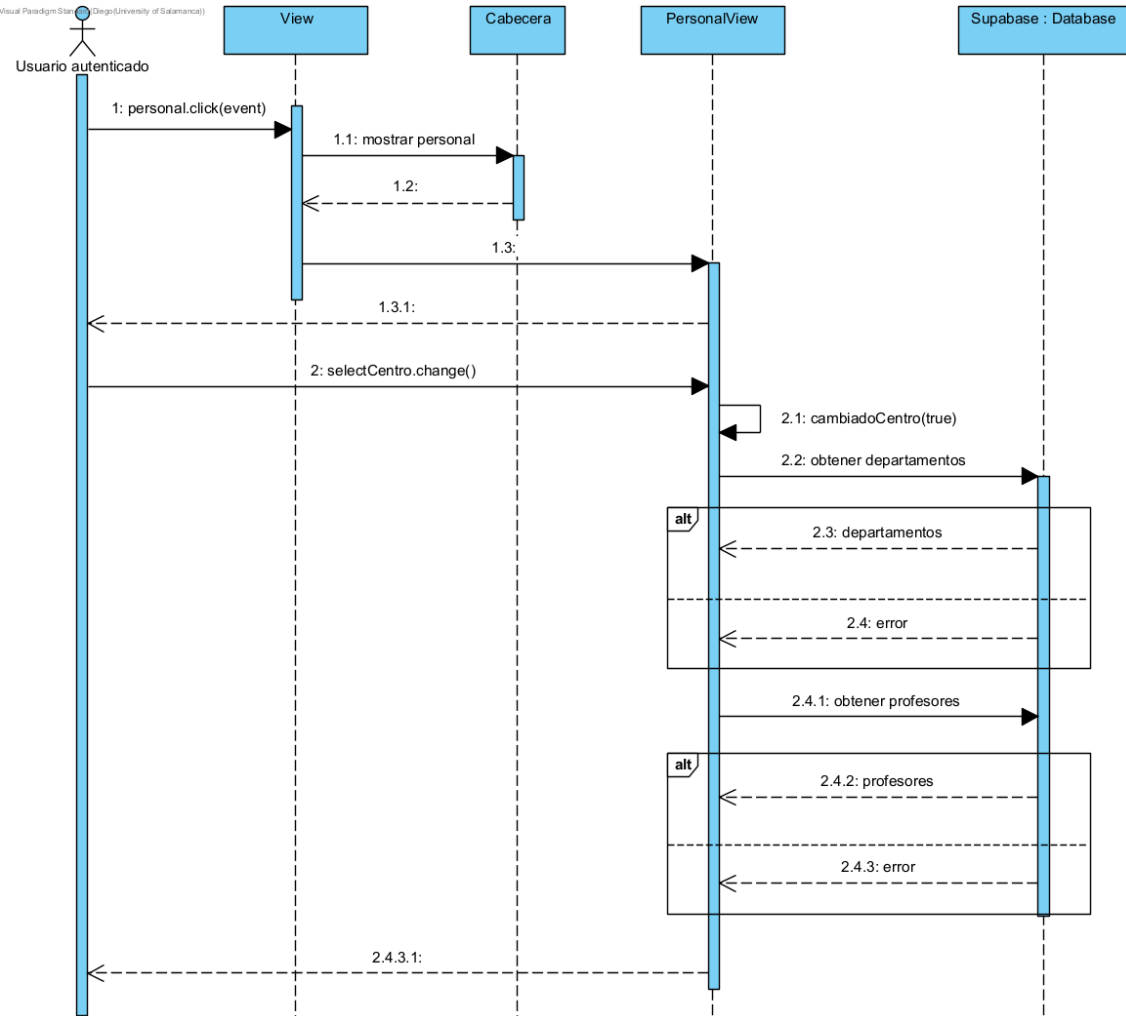


Ilustración 13. Diagrama de secuencia UC-007 Ver personal

UC-008 Filtrar personal por nombre

Visual Paradigm Store (Diego University of Salamanca)

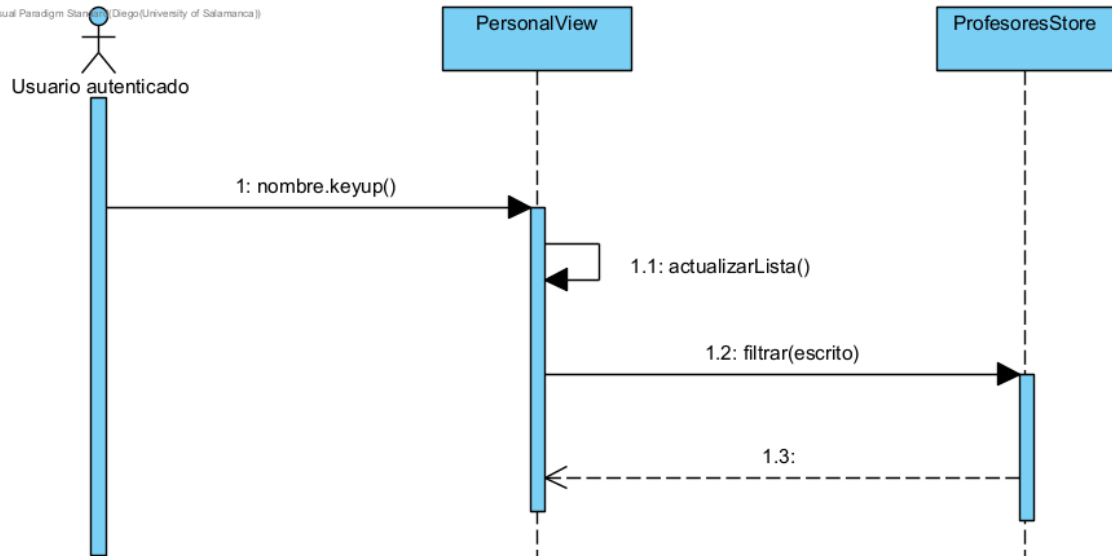


Ilustración 14. Diagrama de secuencia UC-008 Filtrar personal por nombre

UC-009 Ver horario de otra persona

Visual Paradigm Store (Diego University of Salamanca)

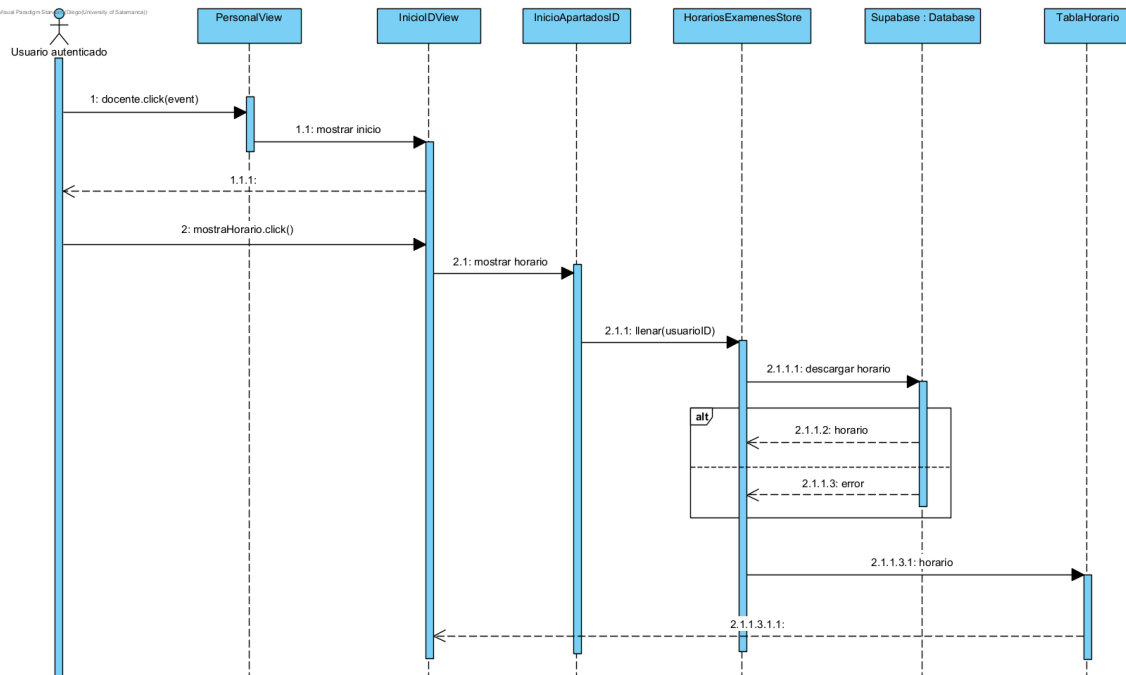


Ilustración 15. Diagrama de secuencia UC-009 Ver horario de otra persona

UC-010 Ver docencia de otra persona

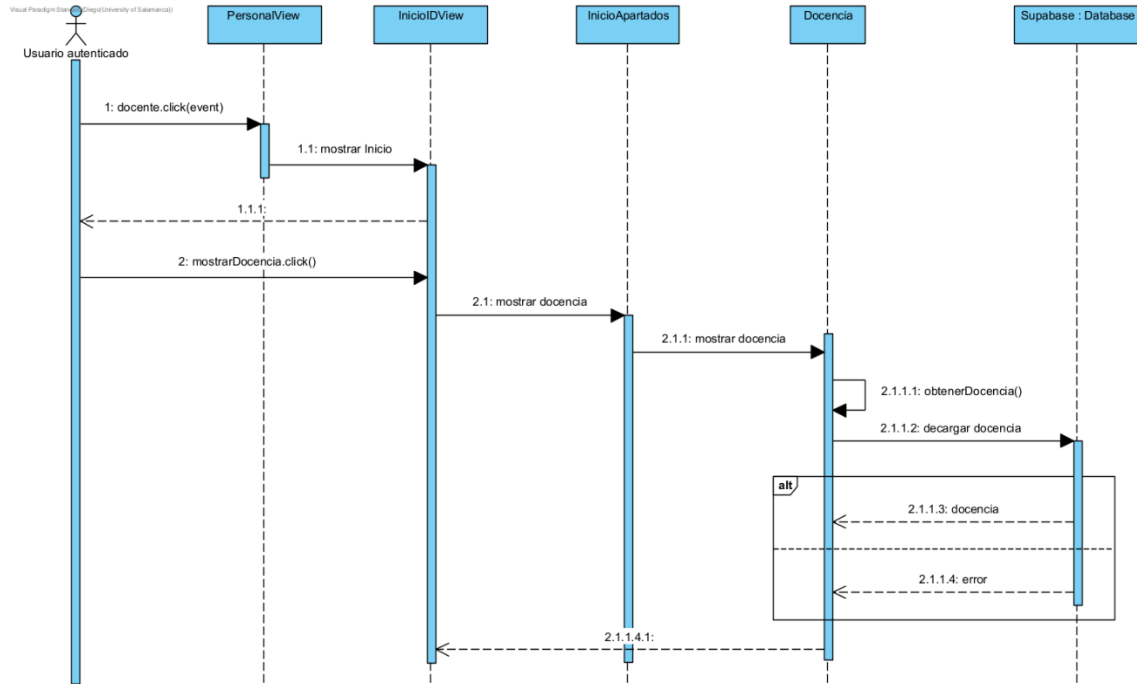


Ilustración 16. Diagrama de secuencia UC-010 Ver docencia de otra persona

UC-011 Solicitar la reserva de un aula

UC-012 Generar informe de ocupación

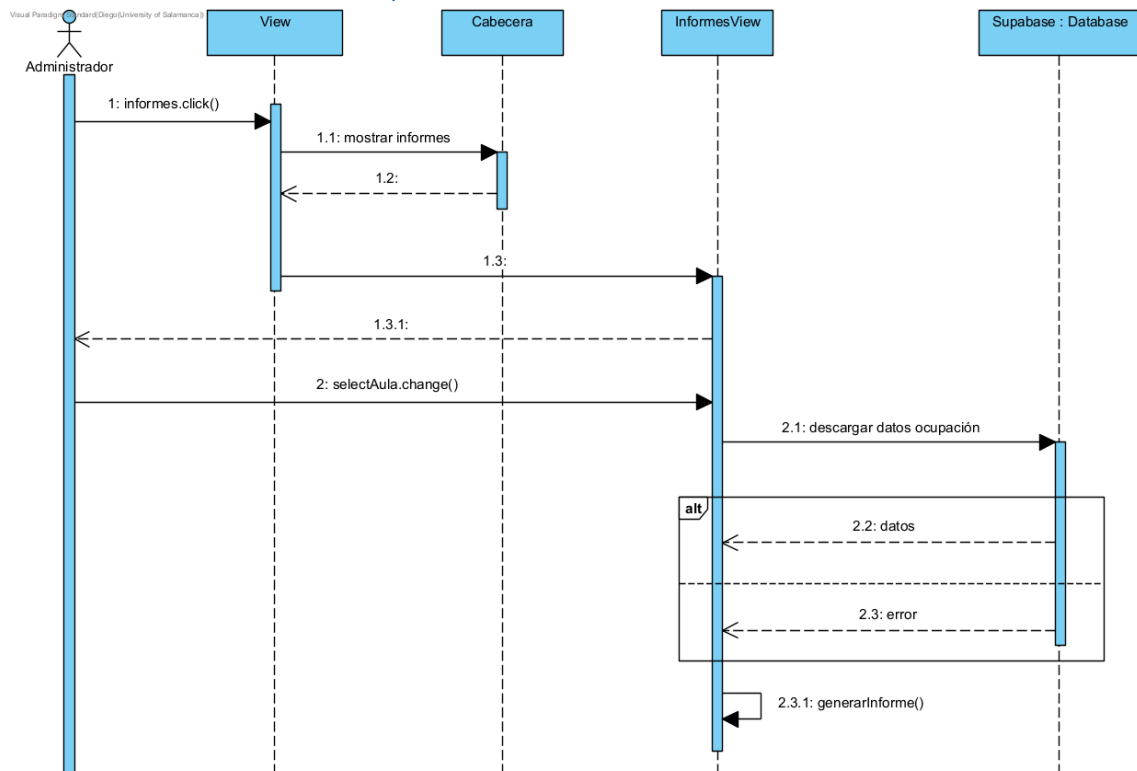


Ilustración 17. Diagrama de secuencia UC-012 Generar informe de ocupación

UC-013 Ver perfil

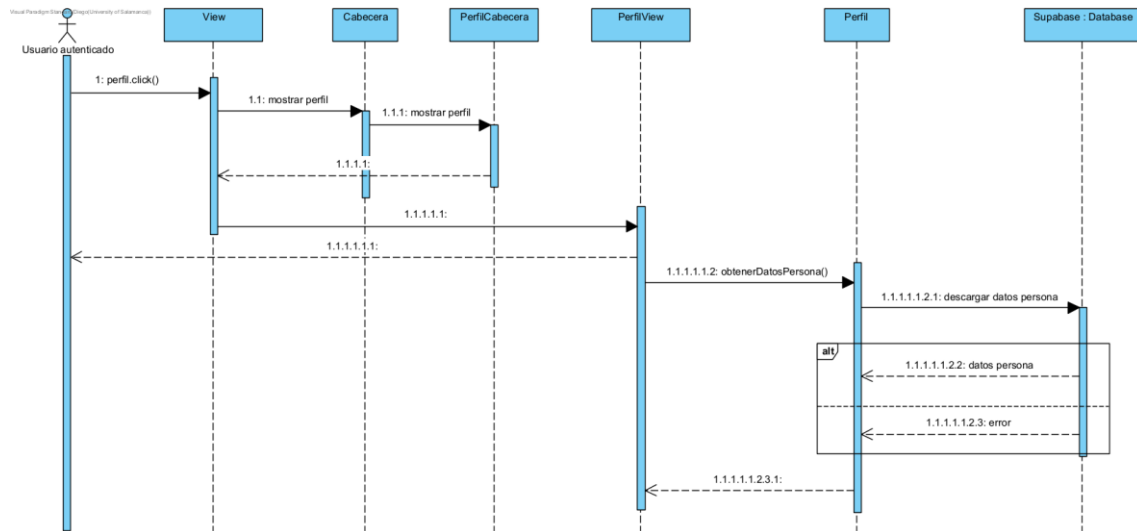


Ilustración 18. Diagrama de secuencia UC-013 Ver perfil

UC-014 Descargar horario en PDF

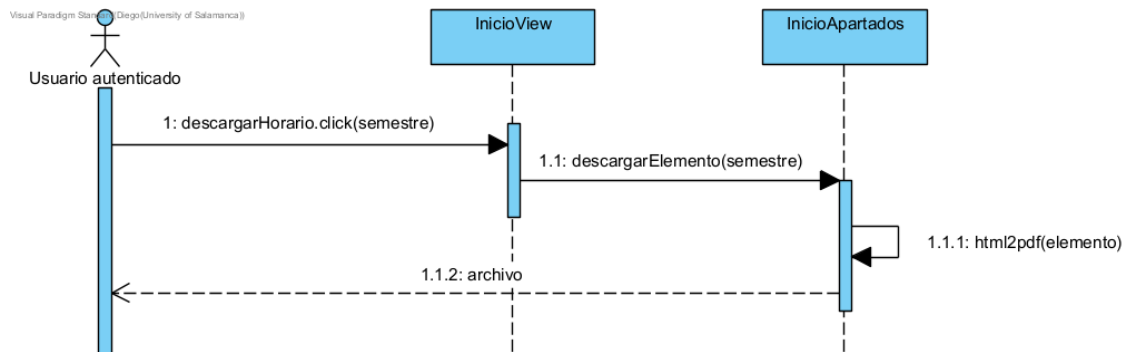


Ilustración 19. Diagrama de secuencia UC-014 Descargar horario en PDF

UC-015 Añadido apartado para la carga de datos

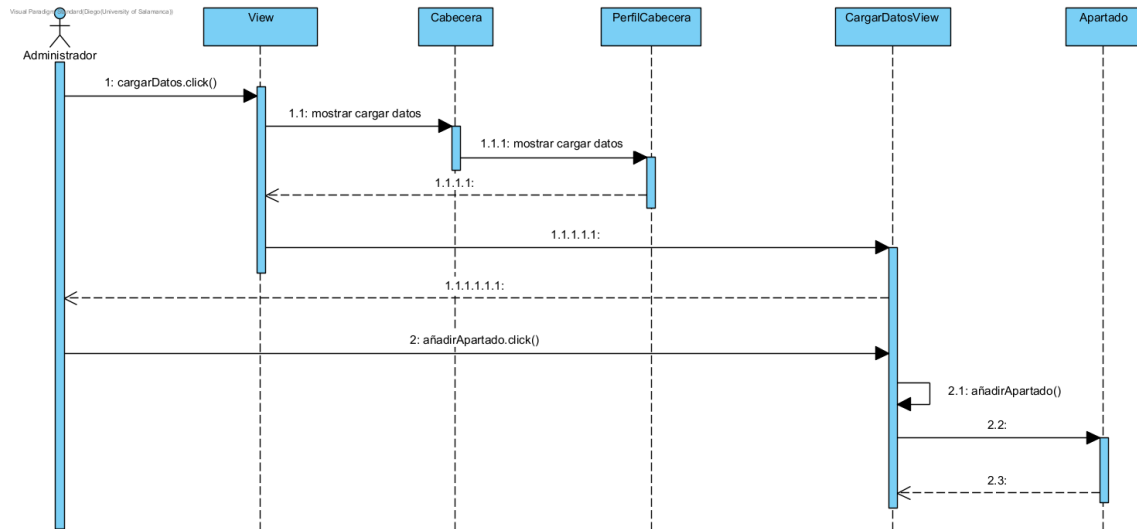


Ilustración 20. Diagrama de secuencia UC-015 Añadido apartado para la carga de datos

UC-016 Cerrar apartado para la carga de datos

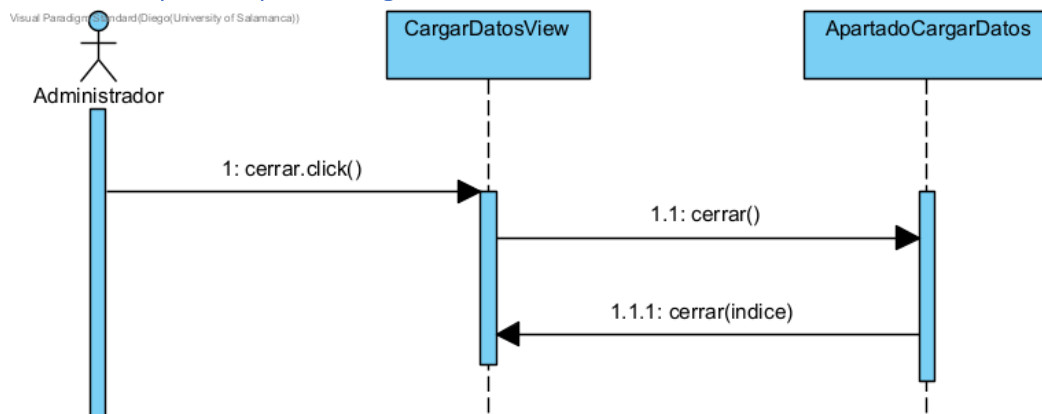


Ilustración 21. Diagrama de secuencia UC-016 Cerrar apartado para la carga de datos

UC-017 Ver esquema para la carga de datos

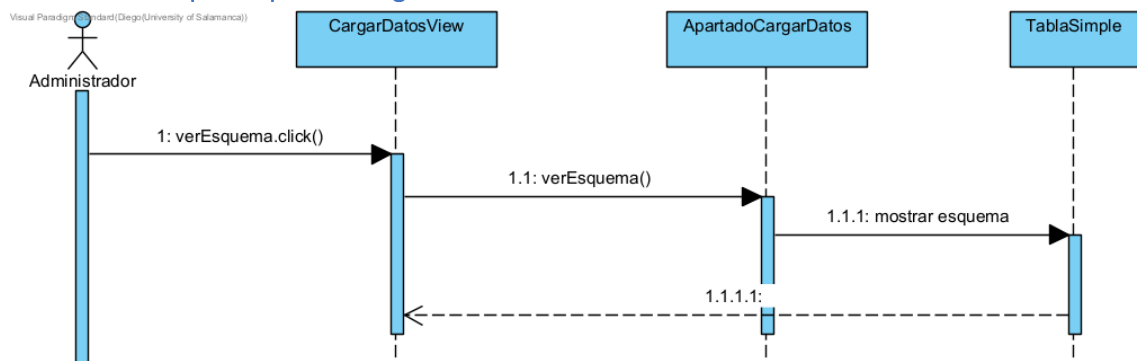


Ilustración 22. Diagrama de secuencia UC-017 Ver esquema para la carga de datos

UC-018 Cargar datos en CSV

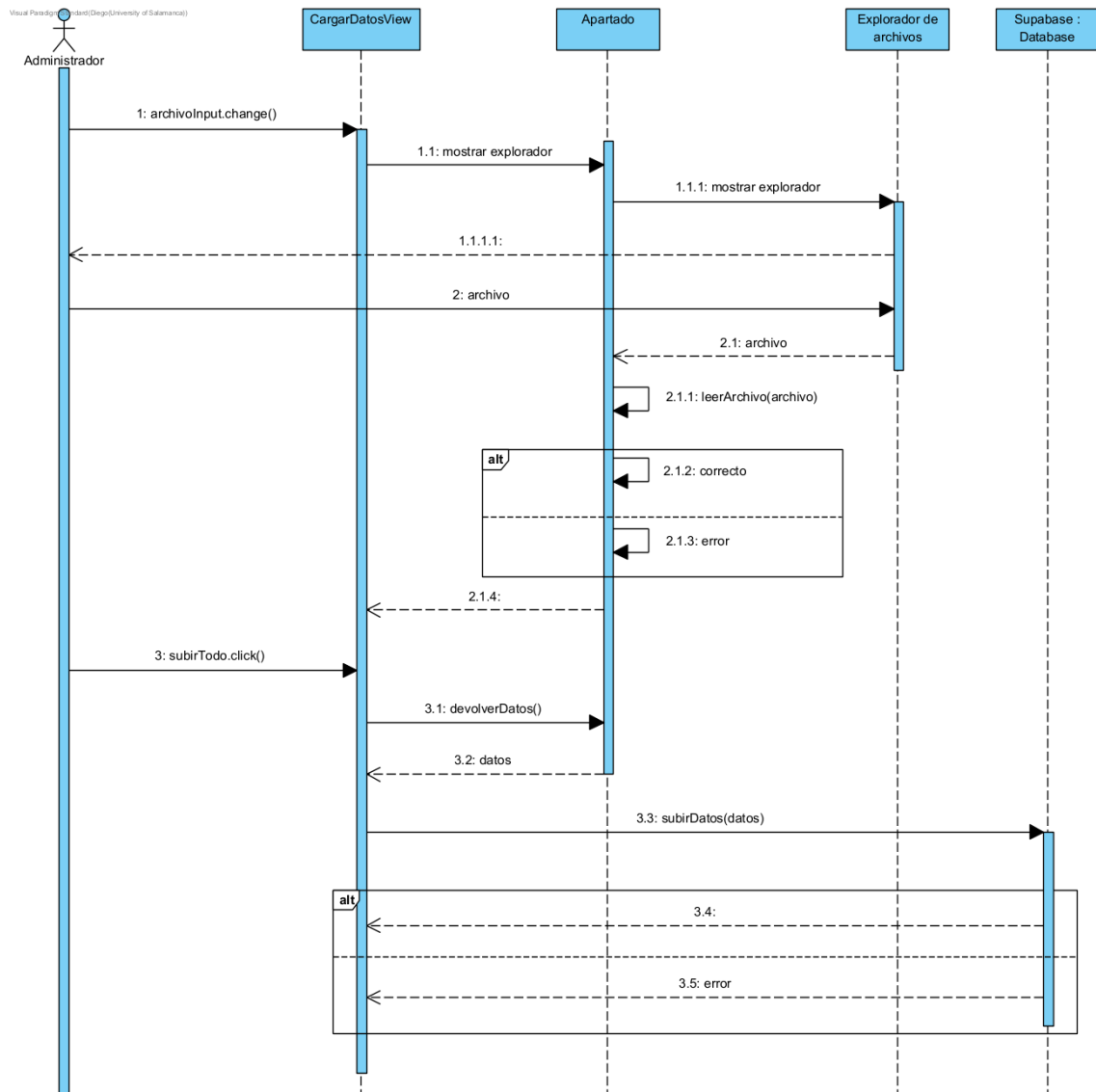


Ilustración 23. Diagrama de secuencia UC-018 Cargar datos en CSV

UC-019 Ver exámenes

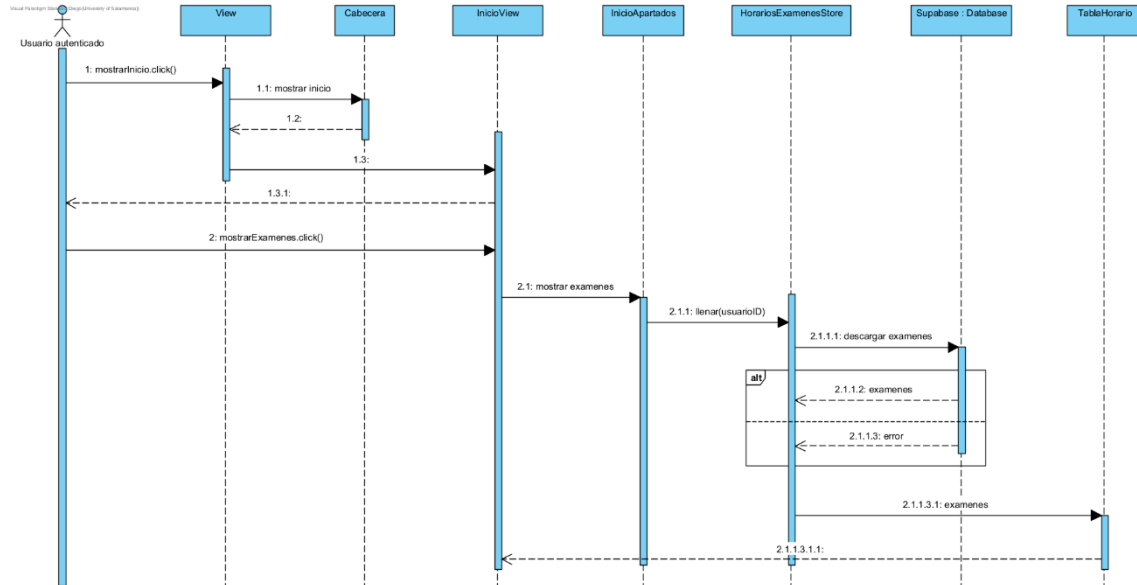


Ilustración 24. Diagrama de secuencia UC-019 Ver exámenes

UC-020 Ver exámenes de otra persona

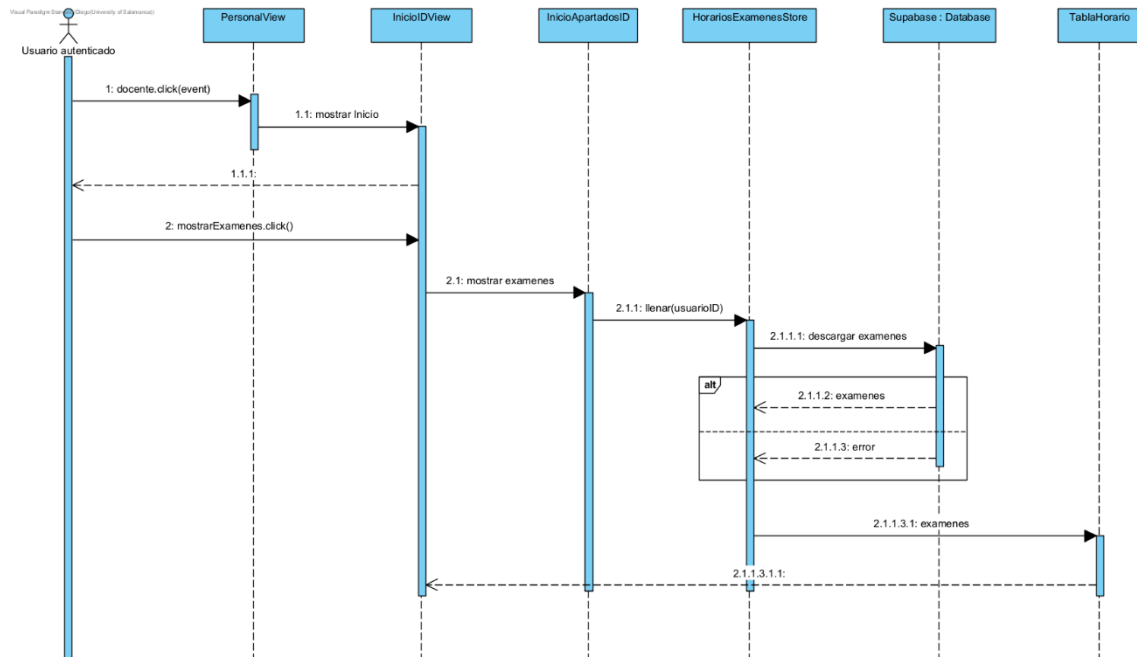


Ilustración 25. Diagrama de secuencia UC-020 Ver exámenes de otra persona

UC-021 Descargar gráfico en SVG

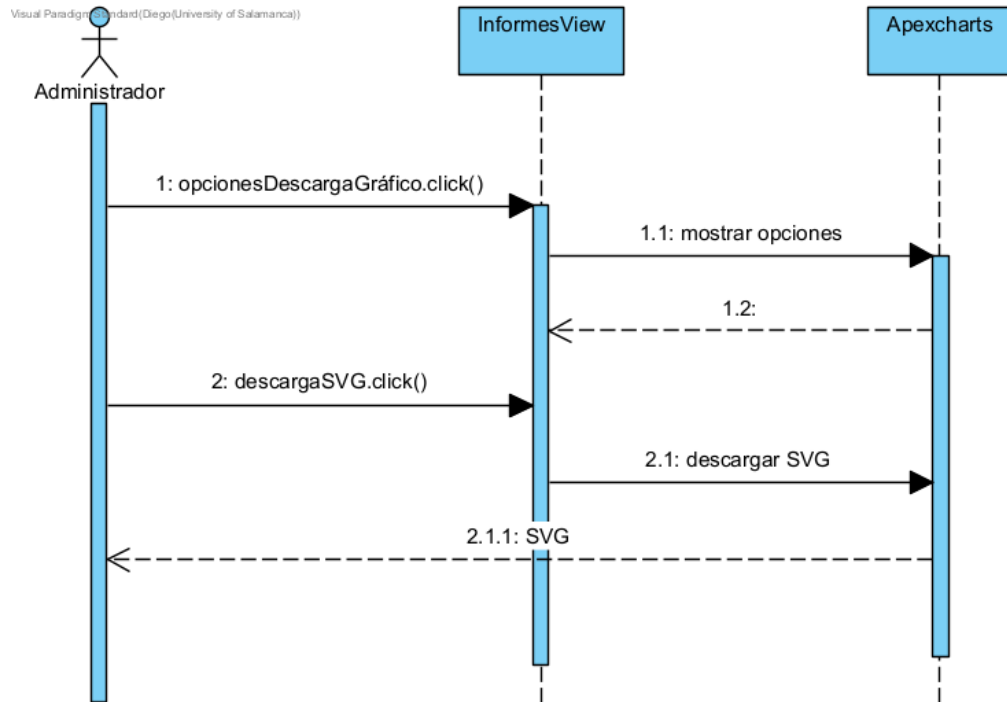


Ilustración 26. Diagrama de secuencia UC-021 Descargar gráfico en SVG

UC-022 Descargar gráfico en PNG

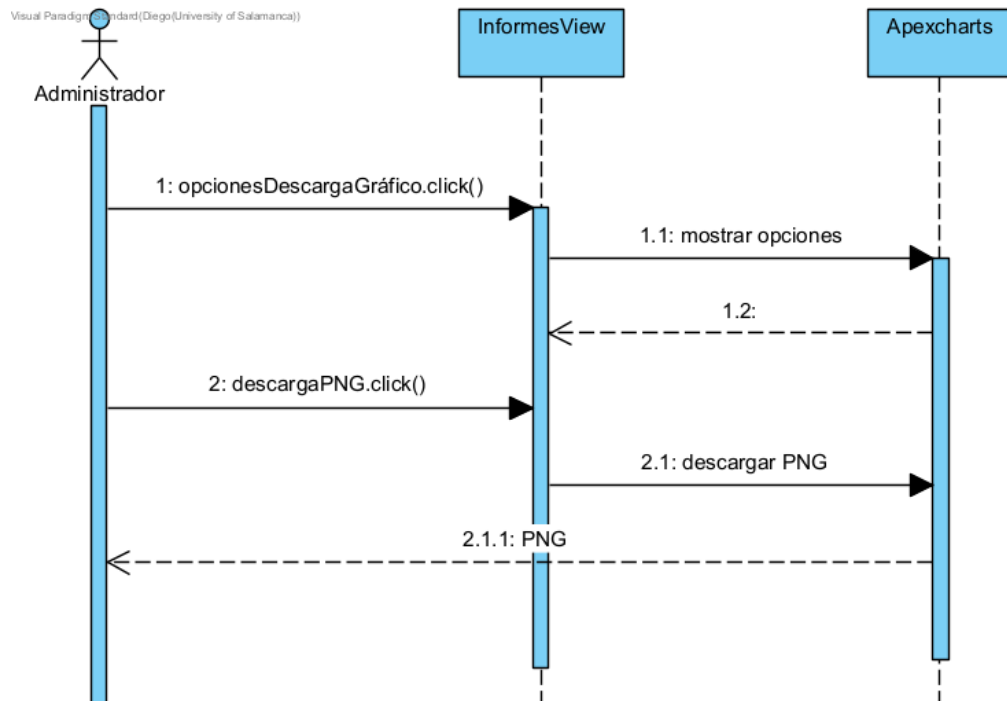


Ilustración 27. Diagrama de secuencia UC-022 Descargar gráfico en PNG

UC-023 Descargar gráfico en CSV

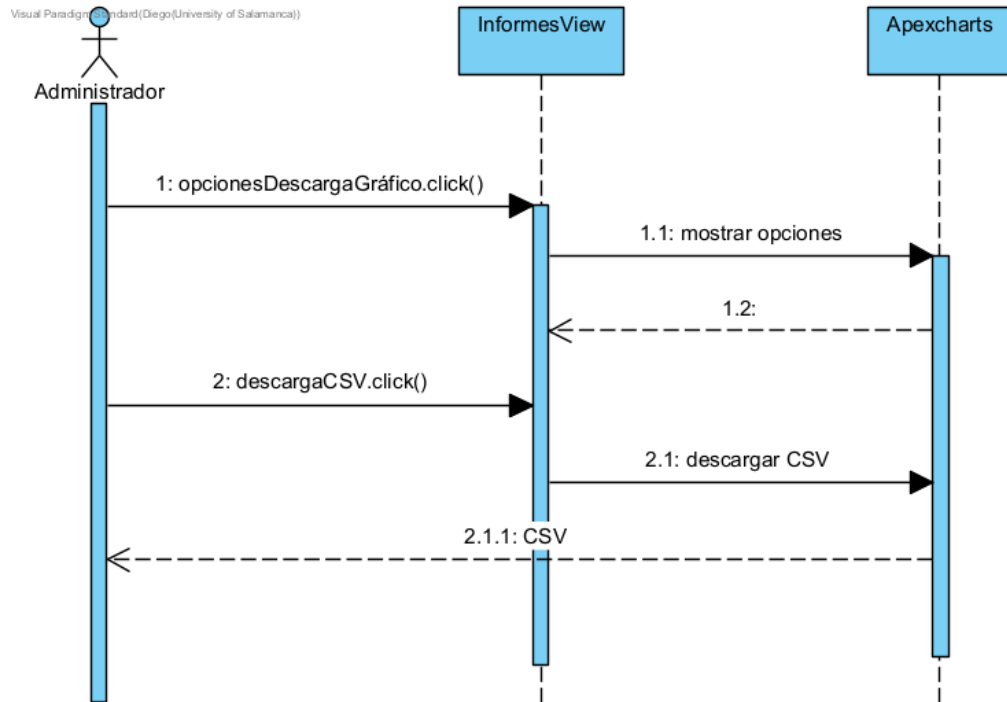


Ilustración 28. Diagrama de secuencia UC-023 Descargar gráfico en CSV

UC-024 Mostrar número de horas que está ocupada el aula cada día

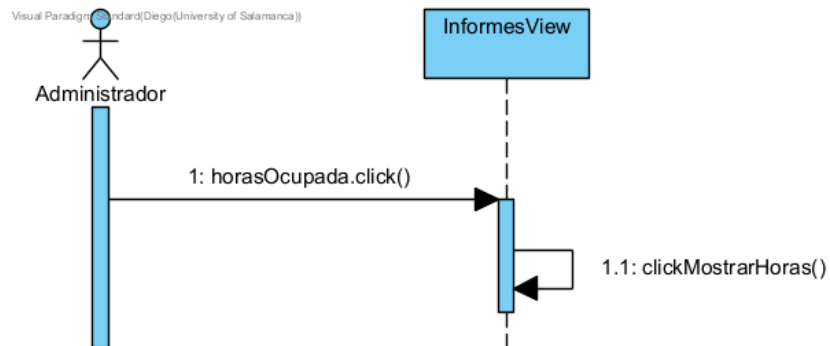


Ilustración 29. Diagrama de secuencia UC-024 Mostrar número de horas que está ocupada el aula cada día

UC-025 Mostrar gráfica por número total de alumnos

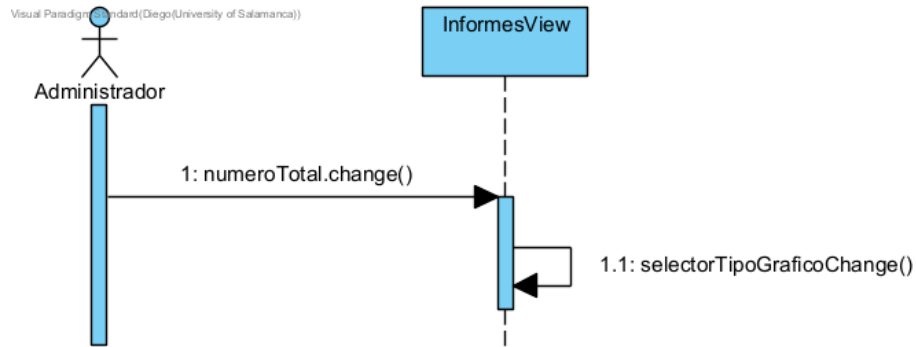


Ilustración 30. Diagrama de secuencia UC-025 Mostrar gráfica por número total de alumnos

UC-026 Mostrar gráfica por porcentaje de alumnos sobre la capacidad

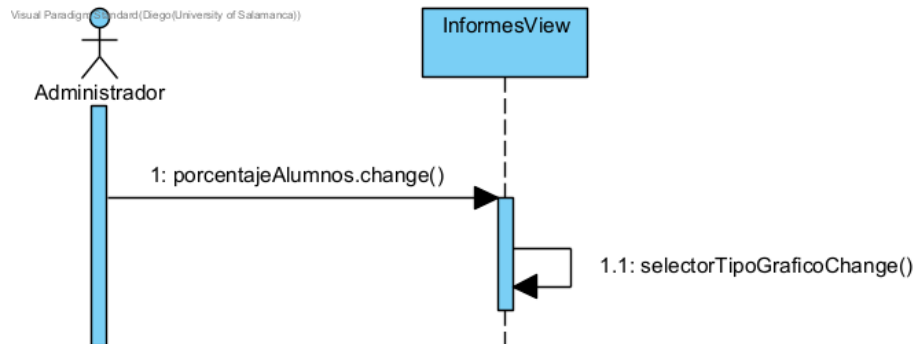


Ilustración 31. Diagrama de secuencia UC-026 Mostrar gráfica por porcentaje de alumnos sobre la capacidad

UC-027 Mostrar gráfica por media de alumnos por hora

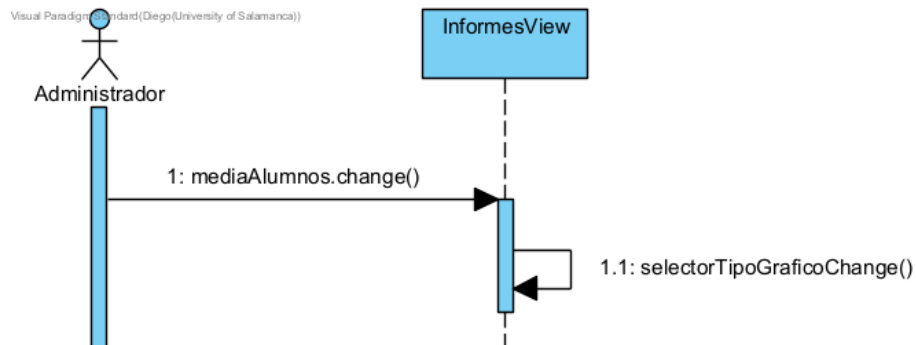


Ilustración 32. Diagrama de secuencia UC-027 Mostrar gráfica por media de alumnos por hora

UC-028 Ver el horario del aula en la sección de modificación de horarios

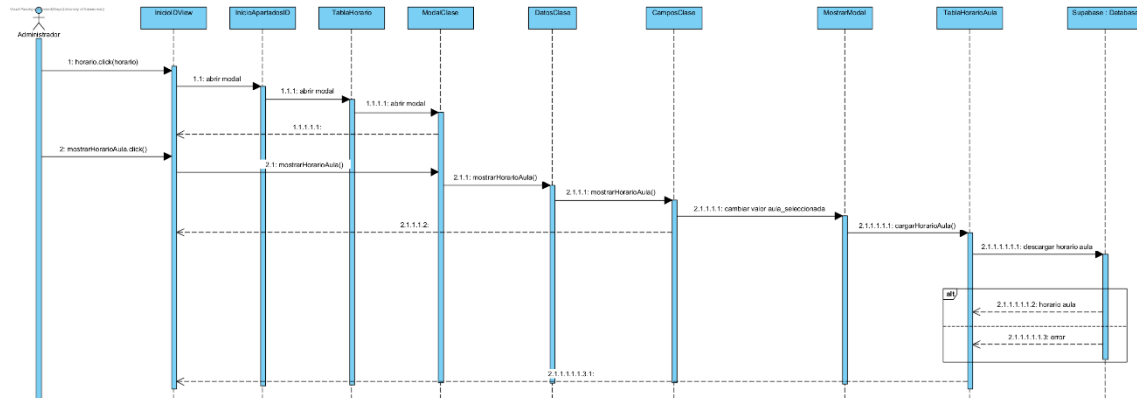


Ilustración 33. Diagrama de secuencia UC-028 Ver el horario del aula en la sección de modificación de horarios

UC-029 Ver horario de una titulación

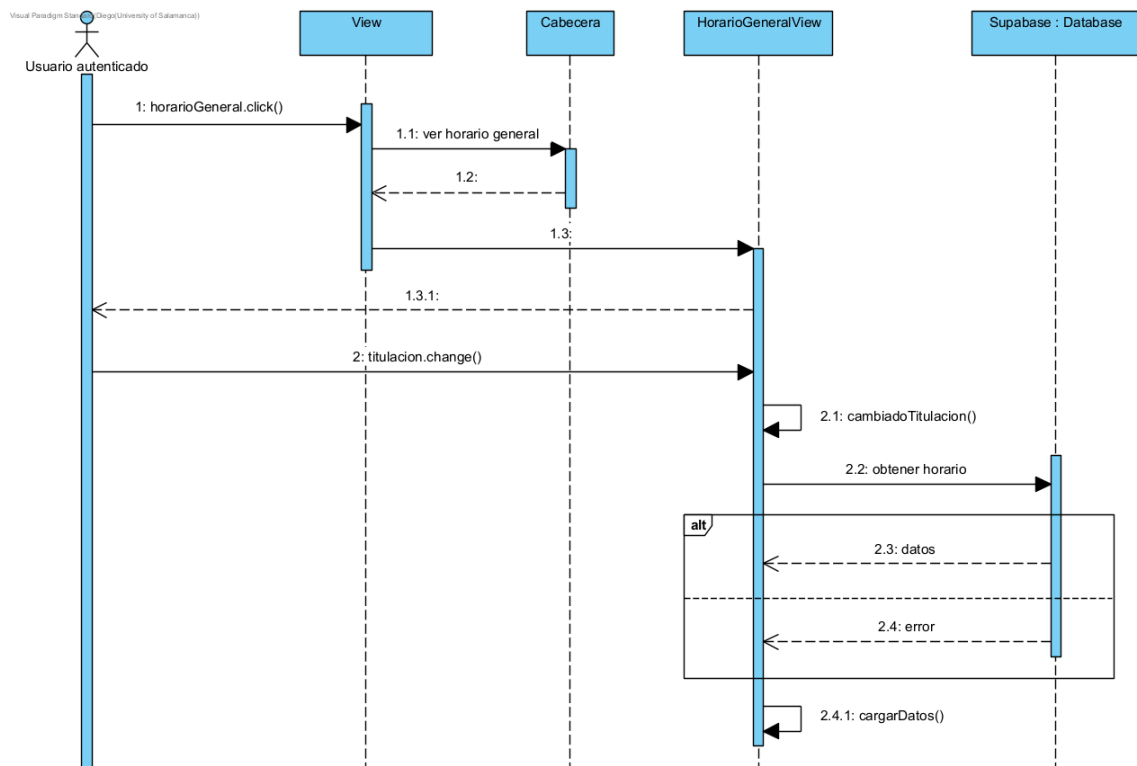


Ilustración 34. Diagrama de secuencia UC-029 Ver horario de una titulación

UC-030 Descargar el horario general de una titulación

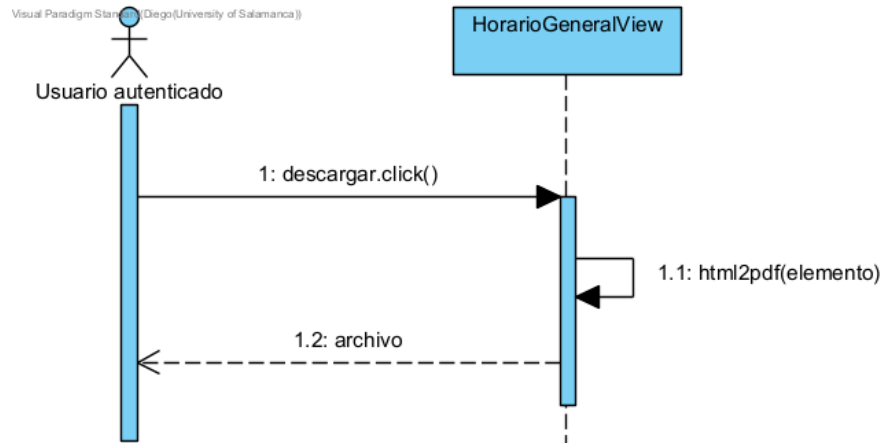


Ilustración 35. Diagrama de secuencia UC-030 Descargar el horario general de una titulación

UC-031 Filtrar personal por departamento

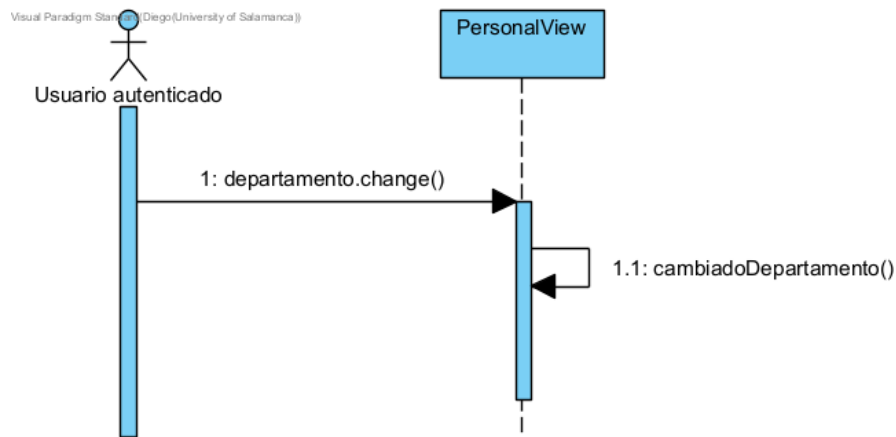


Ilustración 36. Diagrama de secuencia UC-031 Filtrar personal por departamento

UC-032 Ordenar por nombre

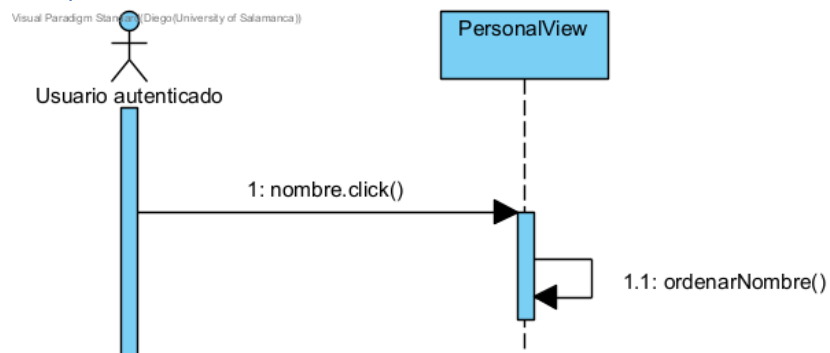


Ilustración 37. Diagrama de secuencia UC-032 Ordenar por nombre

UC-033 Ordenar por área de conocimiento

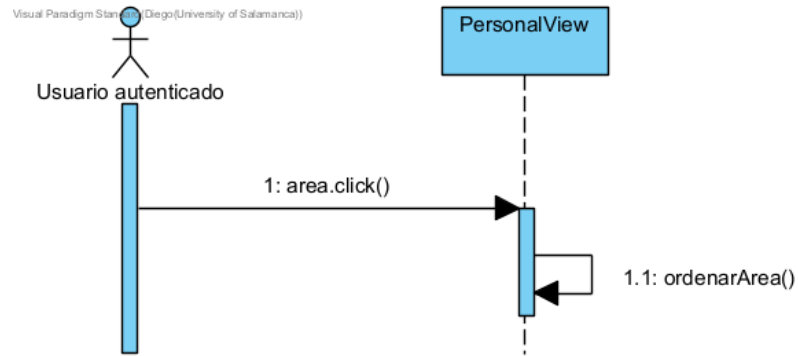


Ilustración 38. Ordenar por área de conocimiento

UC-034 Ordenar por departamento

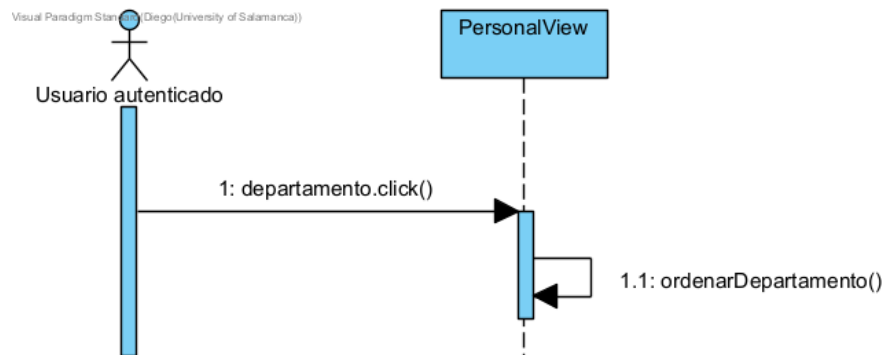


Ilustración 39. Diagrama de secuencia UC-034 Ordenar por departamento

UC-035 Añadir/eliminar filtro del horario general

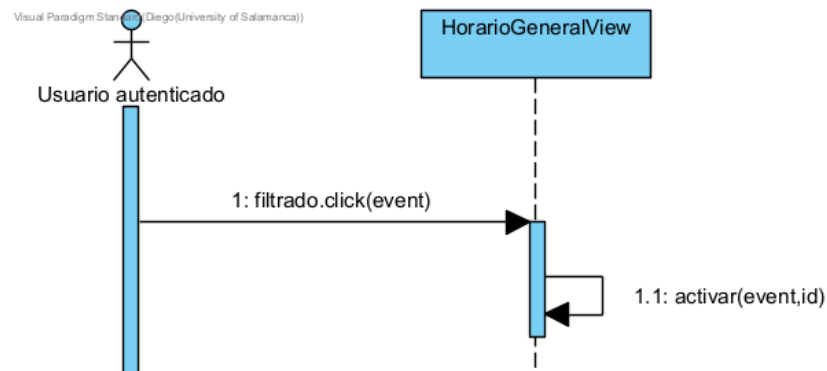


Ilustración 40. Diagrama de secuencia UC-035 Añadir/eliminar filtro del horario general

UC-036 Eliminar una fila de la base de datos

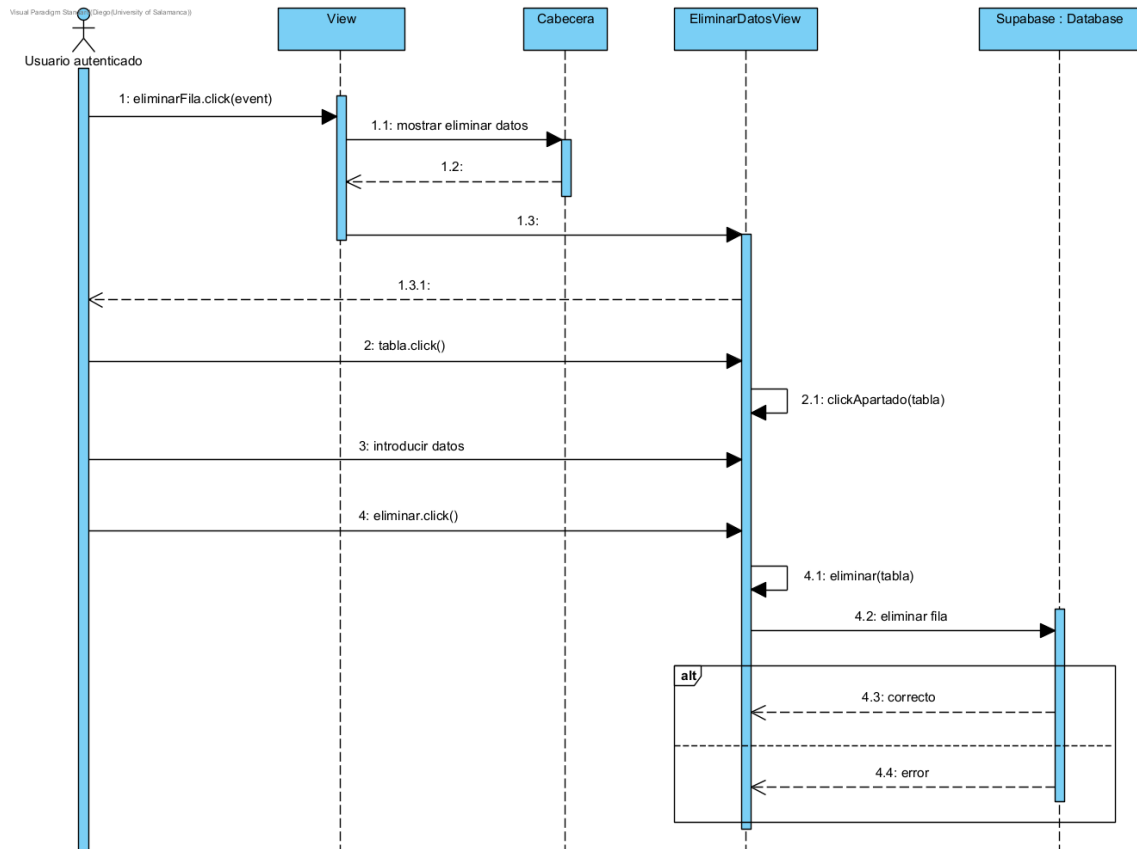


Ilustración 41. Diagrama de secuencia UC-036 Eliminar una fila de la base de datos

UC-037 Ver recordatorios

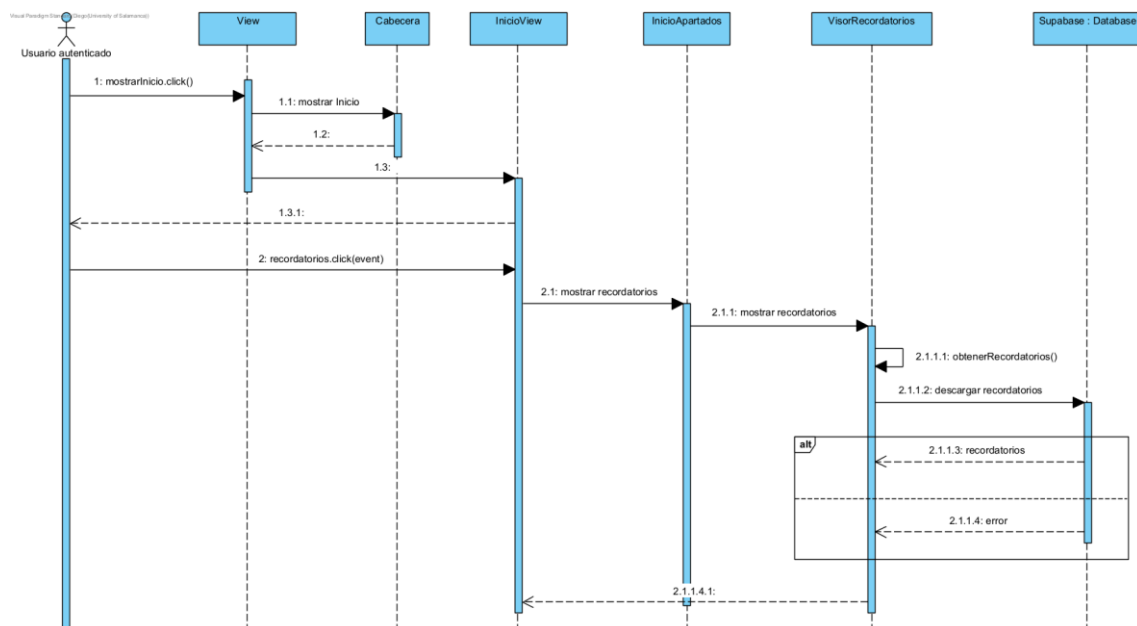


Ilustración 42. Diagrama de secuencia UC-037 Ver recordatorios

UC-038 Añadir recordatorio

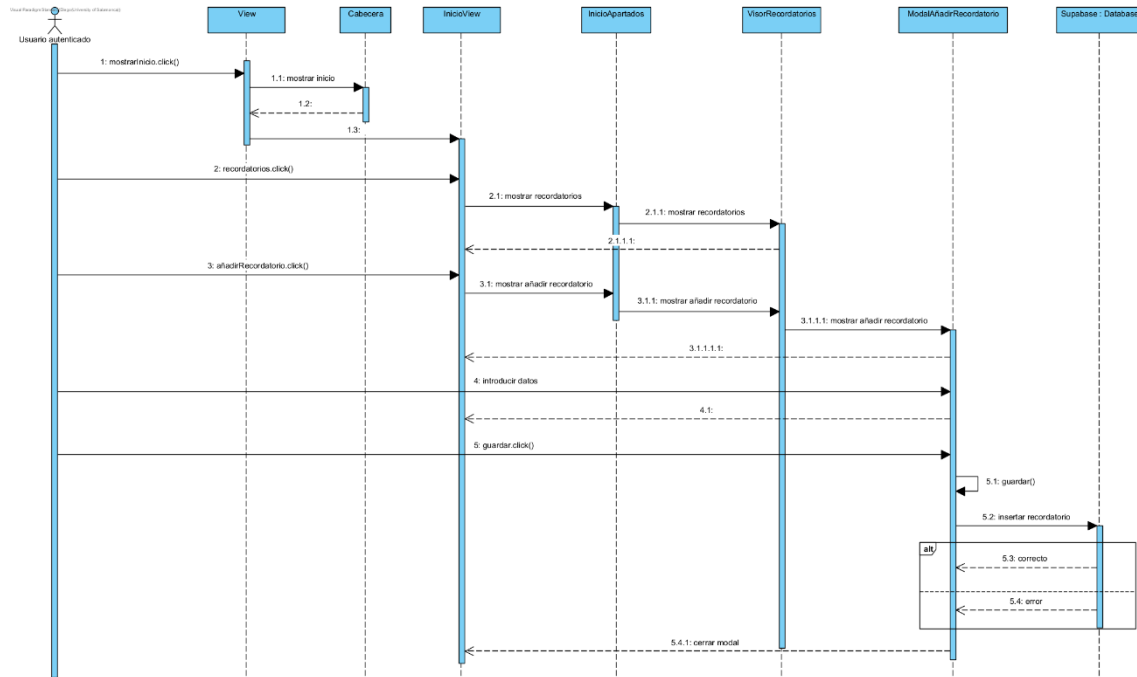


Ilustración 43. Diagrama de secuencia UC-038 Añadir recordatorio

UC-039 Eliminar recordatorio

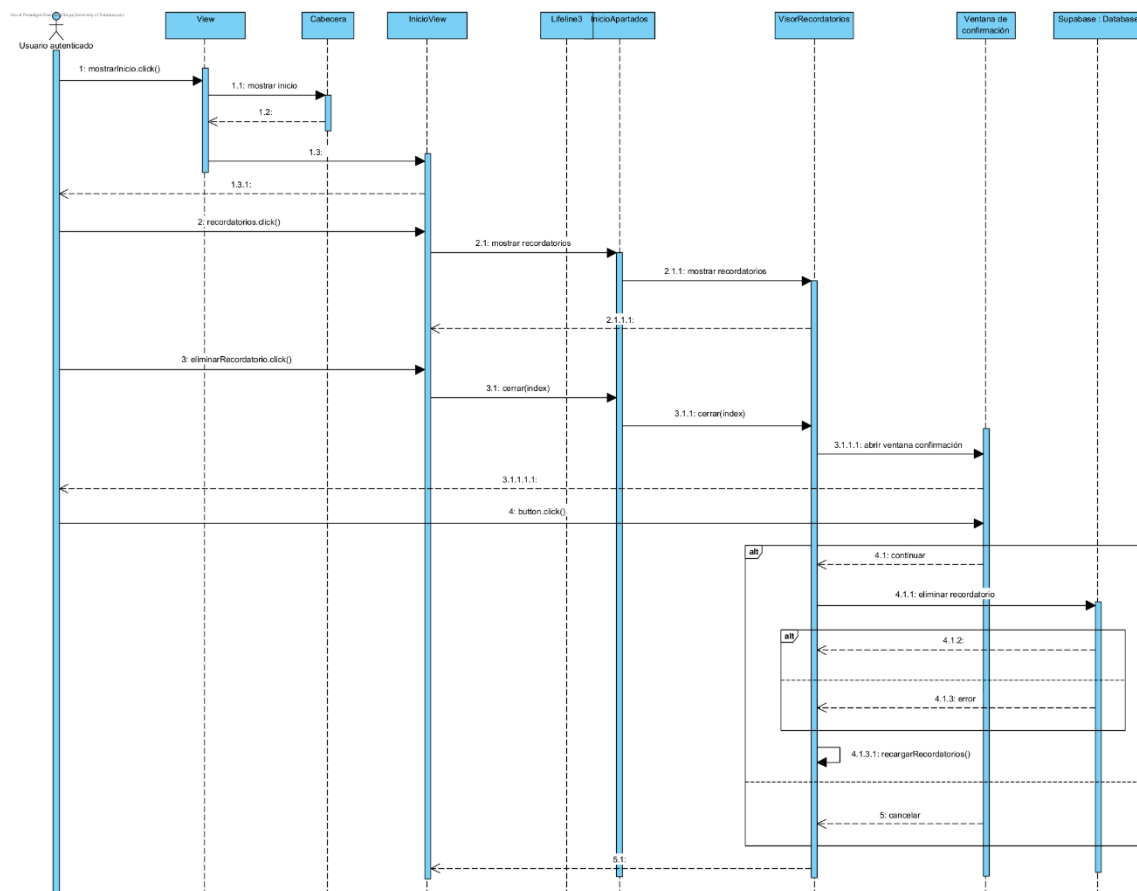


Ilustración 44. Diagrama de secuencia UC-039 Eliminar recordatorio

UC-040 Cerrar alerta de recordatorio

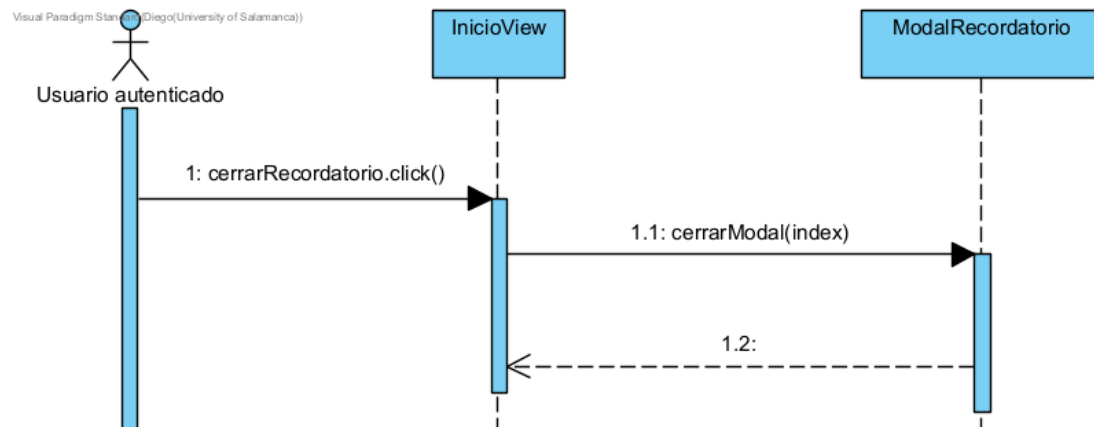


Ilustración 45. Diagrama de secuencia UC-040 Cerrar alerta de recordatorio

UC-041 Filtrar personal por titulación

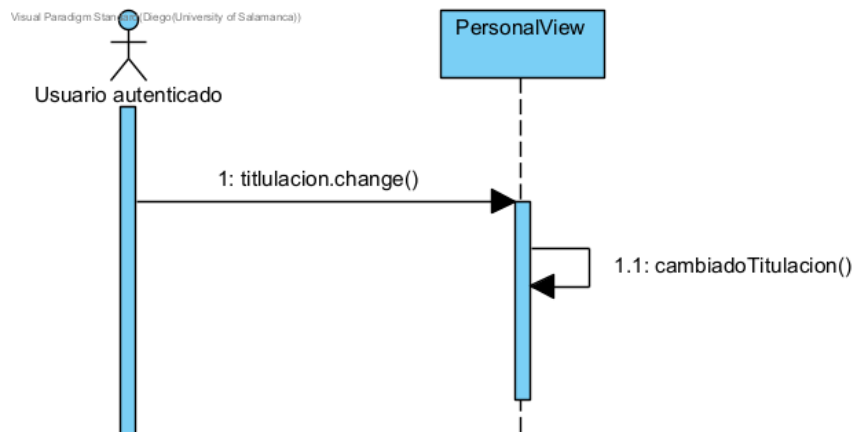


Ilustración 46. Diagrama de secuencia UC-041 Filtrar personal por titulación

UC-042 Buscar incompatibilidades

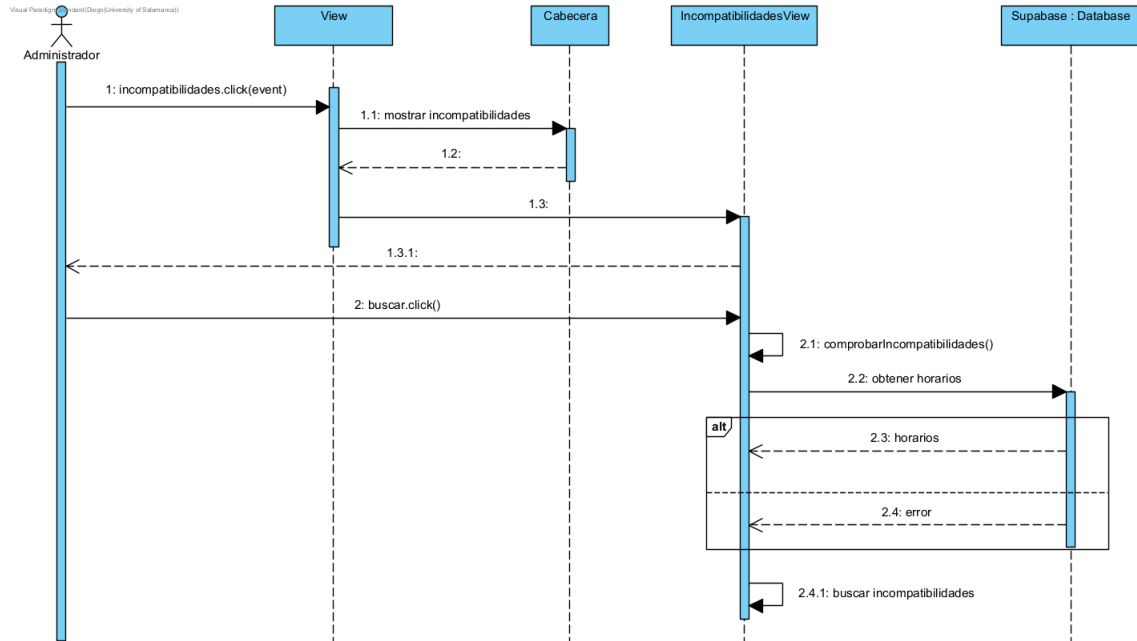


Ilustración 47. Buscar incompatibilidades

UC-043 Ver horario de un aula

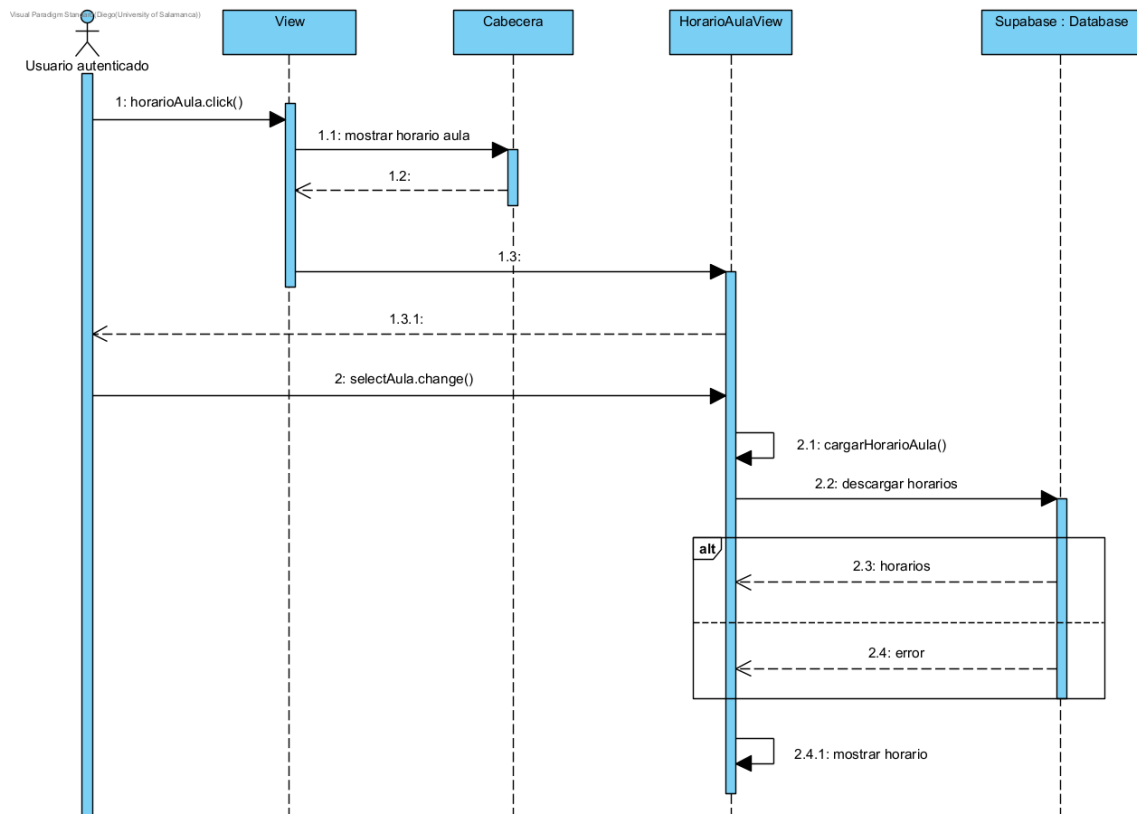


Ilustración 48. Ver horario de un aula

5. Diseño de datos

Para el almacenamiento de la información se utiliza una base de datos SQL que sigue el siguiente esquema:

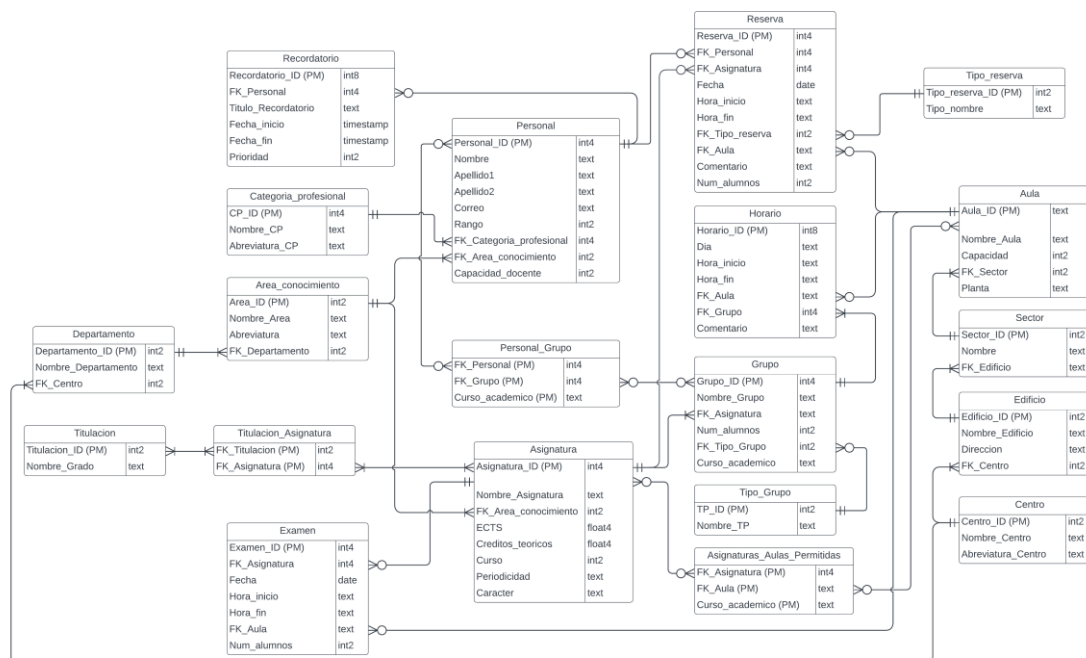


Ilustración 49. Diseño de la base de datos

Las claves primarias están indicadas como (PM) y las indicadas a continuación utilizan un entero autoincrementado como clave primaria:

- Area_conocimiento
- Categoria_profesional
- Centro
- Departamento
- Edificio
- Examen
- Grupo
- Horario
- Personal
- Recordatorio
- Tipo_grupo
- Titulación

La tabla que hace de nexo o unión es Grupo que representa los datos de un grupo de cualquier tipo (prácticas, teoría, seminario, etc.). Por ejemplo: TA1 de Programación 1.

Esta tabla grupo se enlaza con otras dos tablas muy importantes como son Personal y Horario para obtener los docentes que imparten clase en ese grupo y los horarios del grupo.

Otros datos a tener en cuenta son:

- Cada asignatura tiene una serie de aulas permitidas donde impartirla.
- Cada asignatura está asignada a un área de conocimiento (la cual está vinculada a un departamento, que a su vez está vinculado a un centro) y titulación.
- Cada titulación tiene una serie de asignaturas asignadas.
- Cada docente está asignado a un área de conocimiento y a una categoría profesional.
- Las reservas tienen asignado un docente que será el responsable de la misma y una asignatura. En caso de que por ejemplo se tratara de una charla, se podría añadir una asignatura cuyo nombre sea el tema a tratar.
- Los centros tienen edificios, los edificios están divididos en sectores y los sectores están formados por aulas. Esto se debe a que se barajó la posibilidad de incluir un sistema de recomendación de aulas basado en distancias, que finalmente fue desestimado, pero decidí mantener la descomposición.

5.1. Claves candidatas (o llaves candidatas)

Las claves candidatas son conjuntos de atributos que tienen la capacidad de identificar de manera única a cada tupla (registro) dentro de una tabla. En otras palabras, una clave candidata es un conjunto mínimo de atributos que puede servir como identificador único para cada fila en una tabla.

En este apartado defino aquellas que no son claves primarias y son utilizadas:

1. Personal
 - 1.1. Correo
2. Asignatura
 - 2.1. Nombre_Asignatura + FK_Area_conocimiento
3. Grupo
 - 3.1. Nombre_Grupo + FK_Asignatura + Curso_academico
4. Horario
 - 4.1. Dia + Hora_inicio + FK_Aula
 - 4.2. Dia + Hora_fin + FK_Aula
 - 4.3. Dia + Hora_inicio + FK_Grupo
 - 4.4. Dia + Hora_fin + FK_Grupo
5. Examen

5.1. Fecha + FK_Asignatura + FK_Aula

5.2. Fecha + FK_Aula + Hora_inicio

5.3. Fecha + FK_Aula + Hora_fin

6. Diseño de la interfaz – evolución

6.1.Sprint 1

14 de febrero – 28 de febrero



UNIVERSIDAD

DE SALAMANCA

Personal

Reserva aula

Informes

Iniciar sesión

Horario

Docencia

About

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9-10	Programación II Aula C-1		Programación II Aula C-1		
10-11	Programación II Aula C-1		Programación II Aula C-1		
11-12				Base de datos Aula D-5	
12-13				Base de datos Aula D-5	
16-17					Computadores II Aula D-3
18-19					
19-20					
20-21					

Ilustración 50. Diseño de la interfaz - Sprint 1 Inicio

Nombre	Centro	Area de conocimiento	Categoría profesional	Capacidad docente (créditos)	Grupos de investigación
Felipe Martín Losada	ETSIIB	CCIA	AY-D	23	Biomedicina, Sistemas Informáticos Inteligentes Y Tecnología
María González Pérez	ETSIIB	CCI	AY	20	Informática y Automática
Francisco Javier Lozano Domínguez	ETSIIB	CCI	AY	20	Informática y Automática
Carla Gutiérrez Torres	ETSIIB	CCI	AY	20	Informática y Automática
Paula Calzada Santos	ETSIIB	CCI	AY	20	Informática y Automática

Ilustración 51. Diseño de la interfaz - Sprint 1 Personal

Aula	Capacidad	Edificio	Bloque	Planta
C-1	60	Ciencias	C	Baja
D-2	60	Ciencias	D	1a

Ilustración 52. Diseño de la interfaz - Sprint 1 Modal modificar horario

6.2. Sprint 2

1 de marzo - 21 de marzo

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA					
Personal Reserva aula Informes					
Horario Docencia Agenda					
Primer cuatrimestre					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9-10	Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-1			Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-2	
10-11	Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-1			Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-2	
11-12	Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-1				
Segundo cuatrimestre					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10-11			Computadores II Aula Informática 2		
11-12	Computadores II Aula A-3				
12-13	Computadores II Aula A-3				
17-18	Sistemas de Bases de Datos Aula A-1				

Ilustración 53. Diseño de la interfaz - Sprint 2 Inicio

Al hacer click en el botón de descargar:

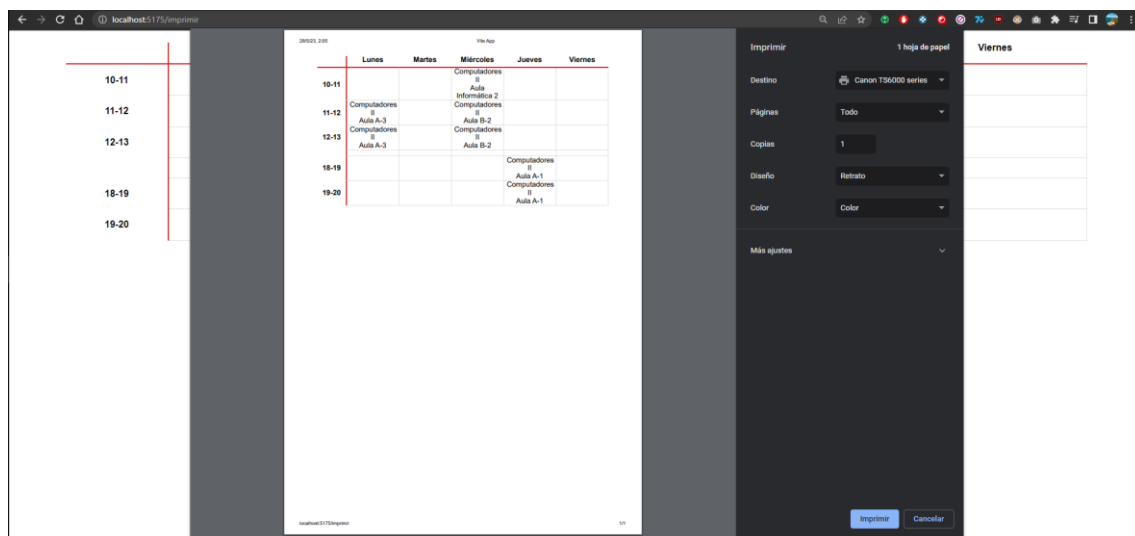


Ilustración 54. Diseño de la interfaz - Sprint 2 Descargar horario en PDF

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA					
Personal Reserva aula Informes					
Nombre	Centro	Area de conocimiento	Categoría profesional	Capacidad docente (créditos)	Departamento
González Pérez, María	FC	ATC	A-6	20	Informática y Automática
Lozano Domínguez, Francisco Javier	FC	CCIA	CU	20	Informática y Automática
Martin Losada, Felipe	FC	LSI	IPF	23	Informática y Automática
Martin Martín, Jose	FC	GT	CU	25	Matemáticas
Guíteérrez Martin, Diego	FC	ISA	TU	0	Informática y Automática

Ilustración 55. Diseño de la interfaz - Sprint 2 Personal

6.3. Sprint 3

22 de marzo – 11 de abril

Horario Docencia Agenda

Personal Reserva aula Informes

Perfil
Cargar datos
Cerrar sesión

Primer cuatrimestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes

Segundo cuatrimestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10-11			Computadores II Aula Informática 2 PA1		
11-12	Computadores II Aula A-3 PA1		Computadores II Aula B-2 PB1		
12-13	Computadores II Aula A-3 PA1		Computadores II Aula B-2 PB1		
18-19				Computadores II Aula A-1 PA2	
19-20				Computadores II Aula A-1 PA2	

Exámenes

Asignatura	Tipo	Fecha	Hora	Aula
Diseño de Bases de Datos (GII)	Primera Convocatoria	17/01/2023	10.00	FC Magna I
Diseño de Bases de Datos (GII)	Segunda Convocatoria	03/02/2023	10.00	FC Magna II

Ilustración 56. Diseño de la interfaz - Sprint 3 Inicio

Horario Docencia Agenda

Primer cuatrimestre

Segundo cuatrimestre

Asignatura:

Aula:

Capacidad:

Fecha:

Hora inicio:

Hora fin:

Profesor:

Cerrar Ventana

Exámenes

Asignatura	Tipo	Fecha	Hora	Aula
Diseño de Bases de Datos (GII)	Primera Convocatoria	17/01/2023	10.00	FC Magna I
Diseño de Bases de Datos (GII)	Segunda Convocatoria	03/02/2023	10.00	FC Magna II

Ilustración 57. Diseño de la interfaz - Sprint 3 Modal modificar horario

Horario Docencia Agenda						
Nombre	Curso	Cuatrimestre	Carácter	CT/CP	NGTINGP	Imparte GT(nc,na)/GP(nc,na)
Diseño de Bases de Datos (213123)	primer curso	primero	basica	3.0/3.0	2/6	lo q sea
Sistemas BBDD	segundo curso	segundo	basica	3.0/3.0	2/6	lo q sea 2

Ilustración 58. Diseño de la interfaz - Sprint 3 Docencia

Filtros					
Nombre					
Nombre	Centro	Area de conocimiento	Categoría profesional	Capacidad docente (créditos)	Departamento
González Pérez, María	FC	ATC	A-6	20	Informática y Automática
Lozano Domínguez, Francisco Javier	FC	CCIA	CU	20	Informática y Automática
Martín Losada, Felipe	FC	LSI	IPF	23	Informática y Automática
Martín Martín, Jose	FC	GT	CU	25	Matemáticas
Gutiérrez Martín, Diego	FC	ISA	TU	0	Informática y Automática



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

Personal

Reserva aula

Informes



Añadir apartado

Subir todo

Tabla : Grupo

Seleccionar archive

Grupo.csv

Cancelar

Nombre_Grupo	FK_Assignatura	Num_alumnos	Curso_academico	FK_Tipo_Grupo
PA1	101102	28	2022-23	2
PA2	101102	30	2022-23	
TA	101102	90	2022-23	1

<

Página 1 de 1

>

Mostrar 6 filas

Tabla : Aula

Seleccionar archive

Aula.csv

Cancelar

Aula_ID	Nombre	Capacidad	Planta	FK_Edificio	FK_Bloque
A1600	Aula A-1	160	PB		
A3600	Aula A-3	160	2		
B2600	Aula B-2	160	1		
T1103	Aula II	95	PB		
M1300	Aula G-01	44	PB		
F2202	Aula Informática 3	30	1		

<

Página 1 de 1

>

Mostrar 1 filas

12 de abril – 25 de abril


UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

[Personal](#)
[Reserva aula](#)
[Informes](#)


Horario
Docencia
Agenda

Primer cuatrimestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Seg					
Asignatura	Computadores II (101199)				
Aula					
Capacidad	160				
Día	Lunes ▼				
Hora inicio	11:00 ▼				
Hora fin	13:00 ▼				
Profesor	Felipe Martín Losada (felpe@itg.es)				
	Cancelar Guardar				
19-20				PA2 Computadores II Aula A-1 PA2	

Exámenes

Asignatura	Tipo	Fecha	Hora	Aula
Diseño de Bases de Datos (GII)	Primera Convocatoria	17/01/2023	10:00	FC Magna I
Diseño de Bases de Datos (GII)	Segunda Convocatoria	03/02/2023	10:00	FC Magna II

Horario		Docencia	Agenda		
Primer cuatrimestre					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9-10	Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-1 PA3			Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-2 PA3	
10-11	Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-1 PA3			Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-2 PA3	
11-12	Interfaces Gráficas de Usuario Aula A-1 PA3				
Segundo cuatrimestre					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10-11			Computadores II Aula Informática 2 PA1		
11-12	Computadores II Aula A-3 PA1				
12-13	Computadores II Aula A-3 PA1				
17-18	Sistemas de Bases de Datos Aula A-1 PB2				

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Personal Reserva aula Informes

Introduce el aula: Aula A-1 (A1600) Buscar

Primer Semestre

☒ Mostrar horas ocupadas
Número total de alumnos

Ocupación del aula

Día	Número de alumnos	Horas ocupada
Lunes	120	4
Martes	180	2
Miércoles	0	0
Jueves	0	0
Viernes	20	1

Mapa de calor

● Baja (0-33%) ● Media (33-66%) ● Alta (66-100%)

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8-9	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
9-10	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
10-11	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
11-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
12-13	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
13-14	Baja	Media	Baja	Baja	Baja
14-15	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
15-16	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
16-17	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
17-18	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
18-19	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
19-20	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7.56	11.25			1.56

Página 1 de 1 Mostrar 5 filas

- Ocupacion en % por día o semana
- Media de alumnos por horas o días
-
-
-

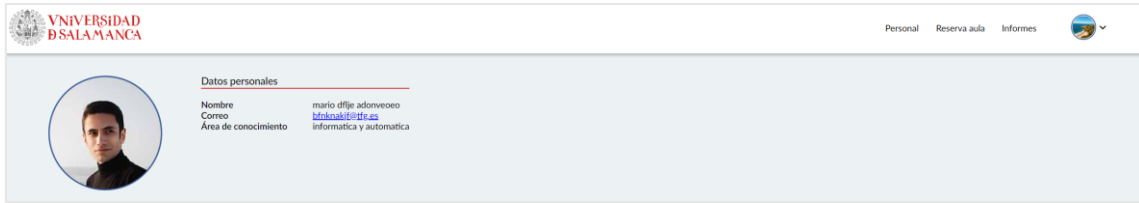


Ilustración 64. Diseño de la interfaz - Sprint 4 Perfil

6.5. Sprint 5

26 de abril – 8 de mayo

Asignatura Computadores II (101109)

Grupo PA1 N° alumnos 30

Aula Aula Informática 2 (F2201)

Capacidad 28

Día Miércoles

Hora inicio 10:00

Hora fin 11:00

Profesor Felipe Martín Losada (felpe@ufg.es)

Cancelar **Guardar**

	Aula	Capacidad	Edificio	Sector	Planta
	Aula A-1	160	Ciencias	A	P.B.
	Aula C-1	160	Ciencias	C	P.B.
	Aula III	95	Trilingüe	T	P.B.

Primer semestre **Segundo semestre**

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8-9	Primer Semestre Animación Digital PA3				
9-10	Primer Semestre Interfaces Gráficas de Usuario PA3				
10-11	Primer Semestre Interfaces Gráficas de Usuario PA3				
11-12	Primer Semestre Interfaces Gráficas de Usuario PA3				
12-13		Primer Semestre Interfaces Gráficas de Usuario TA			
13-14		Primer Semestre Interfaces Gráficas de Usuario TA			
16-17					Primer Semestre Animación Digital PA3

Computadores II Segundo Semestre 2023-05-26 10:00 Aula A-3

Ilustración 65. Diseño de la interfaz - Sprint 5 Modal modificar horario

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Personal Reserva aula Informes

Centro : Facultad de Ciencias **Departamento** :

Filtros

Nombre	Centro	Area de conocimiento	Categoría profesional	Capacidad docente (créditos)	Departamento
González Pérez, María	FC	ATC	A-6	20	Informática y Automática
Lozano Domínguez, Francisco Javier	FC	CCIA	CU	20	Informática y Automática
Martín Losada, Felipe	FC	LSI	IPF	23	Informática y Automática
Martín Martín, José	FC	GT	CU	25	Matemáticas
Gutiérrez Martín, Diego	FC	ISA	TU	0	Informática y Automática

Ilustración 66. Diseño de la interfaz - Sprint 5 Personal


**UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA**

[Personal](#)
[Reserva aula](#)
[Informes](#)


Grado :
Grado en Ingeniería Informática

Primero
Segundo
Tercero
Cuarto

Primer semestre
Segundo semestre

Descargar

PRIMER CURSO - 1º Semestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes

PRIMER CURSO - 2º Semestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
10-11			Computadores II PA1		
11-12	Computadores II PA1		Computadores II PB1		
12-13	Computadores II PA1		Computadores II PB1		
18-19				Computadores II PA2	
19-20				Computadores II PA2	

SEGUNDO CURSO - 1º Semestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes

SEGUNDO CURSO - 2º Semestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
17-18	Sistemas de Bases de Datos PB2				

TERCER CURSO - 1º Semestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9-10	Interfaces Gráficas de Usuario PA3			Interfaces Gráficas de Usuario PA3	
10-11	Interfaces Gráficas de Usuario PA3			Interfaces Gráficas de Usuario PA3	
11-12	Interfaces Gráficas de Usuario PA3				
12-13		Interfaces Gráficas de Usuario TA ----			
13-14		Interfaces Gráficas de Usuario TA ----			
18-19				Interfaces Gráficas de Usuario TA	
19-20				Interfaces Gráficas de Usuario TA	

TERCER CURSO - 2º Semestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes

CUARTO CURSO - 1º Semestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8-9	Animación Digital PA3				
11-12				Animación Digital PA4	
12-13				Animación Digital PA4	
16-17					Animación Digital PA4 ----- Animación Digital PA3

CUARTO CURSO - 2º Semestre

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes

Ilustración 67. Diseño de la interfaz - Sprint 5 Horario general de una titulación

6.6. Sprint 6

9 de mayo – 23 de mayo

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Personal Horario general Informes

Centro: Facultad de Ciencias Departamento: Titulación:

Filtros

Nombre	Centro	Area de conocimiento	Categoría profesional	Capacidad docente (créditos)	Departamento
González Pérez, María	FC	ATC	A-6	20	Informática y Automática
Gutiérrez Martín, Diego	FC	ISA	TU	0	Informática y Automática
Lozano Domínguez, Francisco Javier	FC	CCIA	CU	20	Informática y Automática
Martín Losada, Felipe	FC	LSI	IPF	23	Informática y Automática
Martín Martín, Jose	FC	GT	CU	25	Matemáticas

Ilustración 68. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Personal

Añadir apartado Subir todo

Tabla: Aulas permitidas por asignatura

AAP_ID	FK_Assignatura	FK_Aula	Curso_academico
1	101102	A1600	2022-23

Seleccionar archivo Ninguno archivo se

Ver esquema

Página 1 de 1 Mostrar 6 filas

Ilustración 69. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Cargar datos

Aulas permitidas por asignatura

Examen

Horario

Grupo

Personal por grupo

Asignatura: Nombre o ID Aula: Nombre o ID Curso académico: 2022-23

Buscar Eliminar

Ilustración 70. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Eliminar datos (Aulas permitidas por asignatura)

Aulas permitidas por asignatura

Examen

Horario

Grupo

Personal por grupo

Asignatura: Interfaces Gráficas de Usú Curso académico: 2022-23

Grupo: PA3 Personal: María González Pérez (maria@ttg.es)

Eliminar

Ilustración 71. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Eliminar datos (Personal por grupo)

Añadir recordatorio

Titulo

Max. 70 caracteres

Fecha inicio

dd/mm/aaaa --:--

Fecha fin

dd/mm/aaaa --:--

Prioridad

Cerrar

Guardar

Ilustración 72. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Modal añadir recordatorio

UNIVERSIDAD

BASALMANCA

Personal

Horario general

Informes

Datos personales

Nombre

Diego Gutiérrez Martín

Correo

diego@basalmanca.com

Categoría

Titular de Universidad

Área de conocimiento

Ingeniería de Sistemas y Automática

Capacidad docente

0

Recordatorios

Realizar el informe de ocupacion de las aulas del bloque A de la FC

• Desde 2023-05-17 hasta 2023-05-24

• 03:23-03:23

• Prioridad alta

fsghgfh

• Desde 2023-05-24 hasta 2023-05-26

• 12:55-12:55

• Prioridad media

safdf

• Desde 2023-05-24 hasta 2023-05-25

• 12:55-12:55

• Prioridad baja

Añadir recordatorio

Ilustración 73. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Perfil

lores II

3-2

Computadores II

Aula A-1

PA2

Computadores II

Aula A-1

PA2

Aula

Aula A-3

Realizar el informe de ocupacion de las aulas del bloque A de la FC

fsghgfh

safdf

Ilustración 74. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Modal recordatorio

47

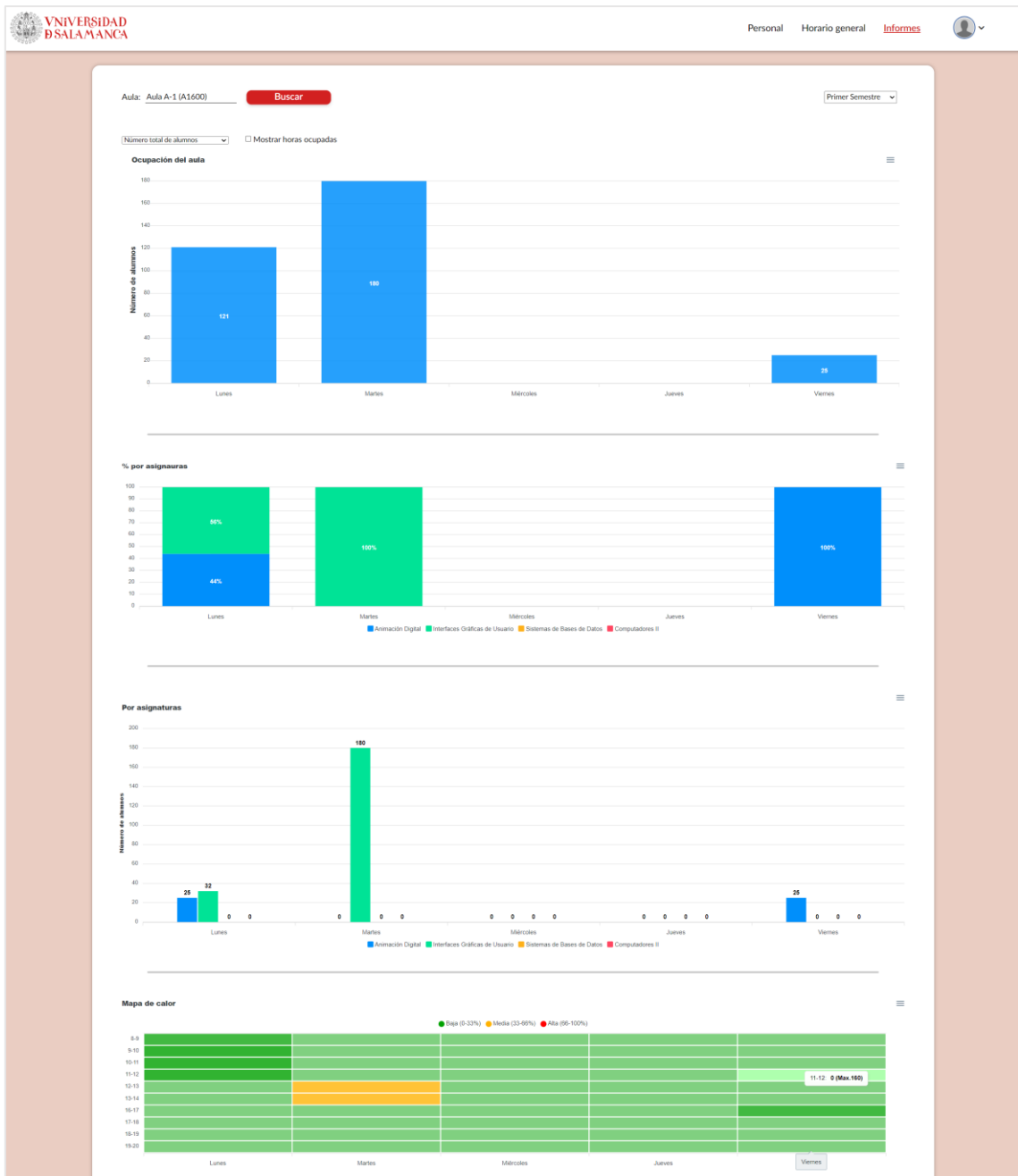


Ilustración 75. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Informes de ocupación

Asignatura

Grupo N° alumnos

Aula

Capacidad

Día

Hora inicio Hora fin

Comentario

	Aula	Capacidad	Edificio	Sector	Planta
	Aula A-1	160	Ciencias	A	P.B.
	Aula C-1	160	Ciencias	C	P.B.
	Aula III	95	Trilingüe	T	P.B.

Primer semestre Segundo semestre Reservas/Exámenes

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8-9	Animación Digital PA3				
9-10	Interfaces Gráficas de Usuario PA3				
10-11	Interfaces Gráficas de Usuario PA3				
11-12	Interfaces Gráficas de Usuario PA3				
12-13		Interfaces Gráficas de Usuario TA			
13-14		Interfaces Gráficas de Usuario TA			
16-17					Animación Digital PA3

Ilustración 76. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Modal modificar horario

Primer semestre Segundo semestre Reservas/Exámenes			
Reservas			
Asignatura	Tipo	Fecha	Hora
Programación I	Primer Semestre	2023-01-13	10:00
Interfaces Gráficas de Usuario	Primer Semestre	2023-12-18	16:00

Exámenes			
Asignatura	Tipo	Fecha	Hora
Programación I	Primer Semestre	2023-01-13	10:00
Interfaces Gráficas de Usuario	Primer Semestre	2023-12-18	16:00

Ilustración 77. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Modal modificar horario (Reservas y exámenes de un aula)

Horario

Docencia

Agenda

Grado en Ingeniería Informática

Nombre	Curso	Cuatrimestre	Carácter	CT/CP	Imparte GT(nc,na)/GP(nc,na)
Sistemas de Bases de Datos	2	Segundo Semestre	Obligatoria	3/3	PB2(25)
Interfaces Gráficas de Usuario	3	Primer Semestre	Obligatoria	3/3	TA(90) / PA3(32)
Animación Digital	4	Primer Semestre	Optativa	3/3	PA3(25)

Grado en Matemáticas

Nombre	Curso	Cuatrimestre	Carácter	CT/CP	Imparte GT(nc,na)/GP(nc,na)
Álgebra Lineal I	1	Primer Semestre	Básica	6/0	TA(55)

Ilustración 78. Diseño de la interfaz - Sprint 6 Docencia

6.7. Sprint 7

24 de mayo – 6 de junio

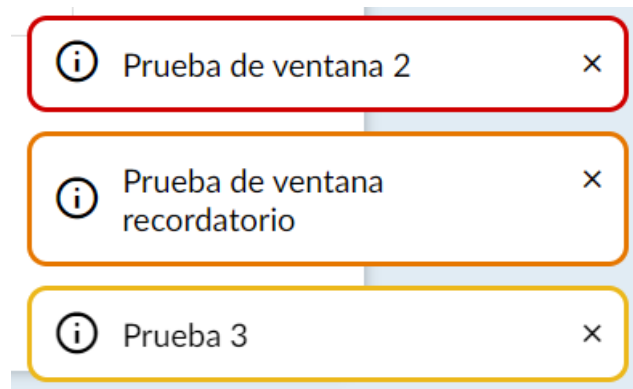


Ilustración 79. Diseño de la interfaz - Sprint 7 Modal recordatorio



Ilustración 80. Diseño de la interfaz - Sprint 7 Recordatorios



Ilustración 81. Diseño de la interfaz - Sprint 7 Perfil

6.8. Sprint 8

7 de junio – 20 de junio

Primer semestre		Segundo semestre		<u>Reservas/Exámenes</u>			
Reservas				Exámenes			
Asignatura	Fecha	Hora inicio	Hora fin	Asignatura	Tipo	Fecha	Hora
Sistemas de Bases de Datos	2023-11-02	17:00	20:00	Computadores II	Segundo Semestre	2023-05-22	16:00
				Computadores II	Segundo Semestre	2023-05-26	10:00

Ilustración 82. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Modal modificar horario (Reservas y exámenes de un aula)

Horario
Docencia
Recordatorios

Grado en Ingeniería Informática

Nombre	Curso	Cuatrimestre	Carácter	CT/CP	Imparte
Programación I (101102)	1	Primer Semestre	Básica	3/3	TA(90) / TB(84) / PB1(28)
Programación II (101107)	1	Segundo Semestre	Básica	0/6	PA4(27)
Diseño de Bases de Datos (101110)	2	Primer Semestre	Obligatoria	0/6	TA(86)
Programación III (101112)	2	Primer Semestre	Obligatoria	0/6	TA(78)

Ilustración 83. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Docencia

Aula:

Buscar

Número total de alumnos

☐ Mostrar horas ocupadas

Ocupación del aula

700

Ilustración 84. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Informes de ocupación

Aulas permitidas por asignatura

Examen

Horario

Grupo

Personal por grupo

Asignatura

Aula

Curso académico

Eliminar

Ilustración 85. Diseño de la interfaz - Sprint 8 Eliminar datos (Personal por asignatura)

Aula:

Primer semestre



	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8-9	Álgebra Lineal y Geometría TA Inicio 8:30	Álgebra Lineal y Geometría TA			
9-10	Álgebra Lineal y Geometría TA Inicio 8:30	Álgebra Lineal y Geometría TA	Estadística TA	Estadística TA	
10-11	Computadores I TA	Programación I TA	Computadores I TA	Programación I TA	
11-12	Fundamentos Físicos TA	Fundamentos Físicos TB	Fundamentos Físicos TA	Fundamentos Físicos TB	
12-13	Computadores I TB	Programación I TB	Computadores I TB	Programación I TB	
13-14	Álgebra Lineal y Geometría TB	Estadística TB	Álgebra Lineal y Geometría TB 14:30	Estadística TB	

Segundo semestre



	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes

Exámenes

Asignatura	Tipo	Fecha	Hora	Aula
Programación I	Primer Semestre	2023-12-12	16:00	Aula Magna II

Reservas

Asignatura	Fecha	Hora inicio	Hora fin
Interfaces Gráficas de Usuario	2023-06-28	14:00	16:00
Álgebra Lineal y Geometría	2023-10-18	16:00	19:00

Ilustración 89. Sprint 9 Horario aula

7. Modelo de despliegue

El modelo de despliegue se refiere a la forma en que una aplicación o sistema se implementa y se pone en funcionamiento en un entorno de producción. A continuación, se muestra el diagrama:

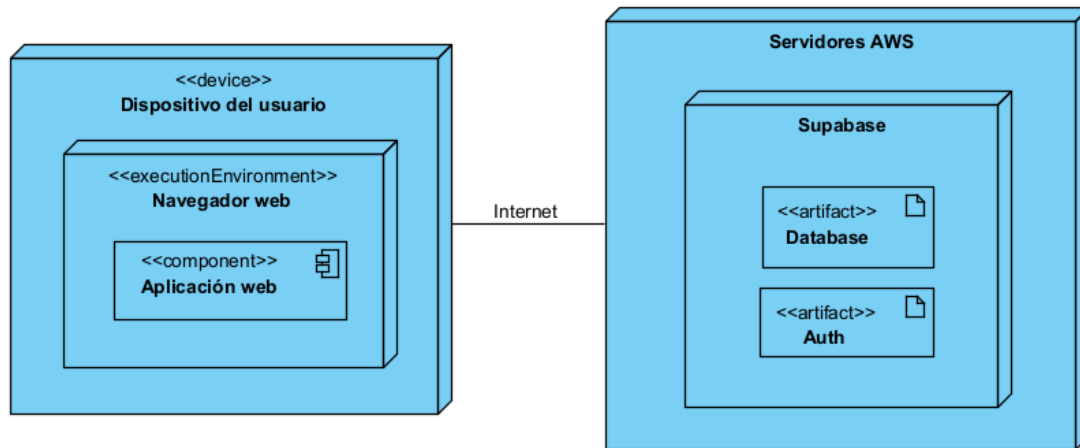


Ilustración 90. Modelo de despliegue

8. Referencias

- [1] María N. Moreno García <<Ingeniería del software II – Tema 2 UML>>
- [2] <<Visual Paradigm>> <https://www.visual-paradigm.com>
- [3] Vue.js <<Vue Guide>> <https://012.vuejs.org/guide/>
- [4] Microsoft <<Model-View-ViewModel>> <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/maui/mvvm>
- [5] Ugaya40, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>>, via Wikimedia Commons
- [6] chauvelinmariedelcasse <<How a View-model works in Vue.js?>> <https://www.geeksforgeeks.org/how-a-view-model-works-in-vue-js/>
- [7] Built In <<What is MVVM architecture?>> <https://builtin.com/software-engineering-perspectives/mvvm-architecture>
- [8] Vue CLI <<Overview>> <https://cli.vuejs.org/guide/>