



# Tecnologías web (71023097)

Grado en Ingeniería en Tecnologías de la  
Información (UNED)

## Práctica

Creación de un portal para la gestión de la  
evolución de contagios de coronavirus

## Curso

2020/2021

## Equipo

Cecilia Crespo Sotillos. DNI: 50121516P  
ccrespo98@alumno.uned.es  
(Centro Asociado de Madrid-Las Tablas)

Francisco Cobos Marín. DNI: 52295930W  
fcobos6@alumno.uned.es  
(Centro Asociado de Barcelona)

Francisco José Albalate Carrión. DNI: 51400472A  
falbalate1@alumno.uned.es  
(Centro Asociado de Madrid-Las Tablas)



## Índice de Contenidos

Objeto del documento .....	3
Objetivos de la práctica .....	3
Plan de trabajo.....	4
Necesidades del sistema .....	5
Requisitos del portal.....	6
Requisitos Funcionales. ....	6
Requisitos No Funcionales.....	8
Casos de Uso.....	9
Actores.....	9
Casos de Uso del Rol ' <i>Centro de Salud/Hospital</i> ' .....	9
Casos de Uso del Rol ' <i>Coordinador Regional</i> ' .....	14
Casos de Uso del Rol ' <i>Gestor Nacional</i> ' .....	15
Matriz de Trazabilidad RF – CU.....	18
Arquitectura del Sistema .....	19
Seguridad Spring.....	19
Vistas.....	20
Controladores .....	21
Modelo.....	22
Diagrama de clases de Entidades .....	23
Diagrama de clases de Controladores .....	24
Esquema de la Base de Datos.....	25
Despliegue .....	26
Guía de usuario.....	27
Conclusiones.....	29



## Índice de Tablas

Tabla 1 - Roles principales del equipo .....	3
Tabla 2 - Matriz de Trazabilidad RF - CU.....	18
Tabla 3 - Usuarios de prueba.....	28

## Índice de Figuras

Figura 1 - Diagrama de Contexto.....	5
Figura 2 - Diagrama de Contexto.....	5
Figura 3 - CU's Centro de Salud / Hospital .....	10
Figura 4. CU1.3 Creación de Prueba.....	11
Figura 5. CU.1.3.1 Creación de Perfil.....	12
Figura 6. Diagrama de Secuencia de creación de pruebas y perfiles .....	13
Figura 7 - CU's Coordinador Regional.....	14
Figura 8. CU's Gestor Nacional .....	15
Figura 9. Diagrama de Componentes .....	19
Figura 10. Vistas.....	20
Figura 11. Controladores .....	21
Figura 12. Modelo.....	22
Figura 13. Diagrama de clases del paquete Entidades .....	23
Figura 14. Diagrama de clases de Controladores .....	24
Figura 15. Esquema de la base de datos .....	25



## Objeto del documento

---

Con este documento se pretende describir el trabajo realizado como práctica de la asignatura Tecnologías WEB (71023097) del curso 2020/2021, consistente en desarrollar un portal para la gestión de la evolución de los contagios por coronavirus.

### Objetivos de la práctica

Tal como se pide en el enunciado de la práctica los objetivos a conseguir son:

- Especificar correctamente el sistema
- Aplicar principios fundamentales de Diseño incluyendo el uso de patrones y especialmente el desarrollo del patrón Modelo-Vista-Controlador
- Elaborar una correcta documentación del sistema

A los que el equipo de trabajo ha añadido explorar el uso del framework Spring, por ser uno de los más utilizados actualmente en el entorno laboral.

Estos han sido los objetivos que han guiado la construcción del sistema por encima del correcto funcionamiento de la aplicación, aunque se ha comprobado que cumpla con las especificaciones y requisitos solicitados. Por tanto el sistema debe entenderse con o proyecto educativo y no de uso general.

Para ilustrar este concepto baste recordar que en el enunciado de la práctica se recomienda el uso de una base de datos en memoria por lo que el sistema no tiene persistencia en el tiempo, más allá de la ejecución.

Además se han perseguido (y entendemos que logrado) objetivos académicos relacionados con el reparto y responsabilidad del trabajo, asignando tareas a cada miembro del equipo.

Aunque todos los miembros del equipo han colaborado en todas las tareas realizadas, quizá cada uno haya adoptado un rol principal sin haberlo prefijado con anterioridad, lo cual ha sido positivo a la hora de repartir el trabajo así como de las revisiones en equipo.

Estos han sido los roles (sin perjuicio de que se haya colaborado en todas las fases del proyecto):

NOMBRE	ROL PRINCIPAL
Francisco José Albalate Carrión	Análisis y Diseño
Francisco Cobos Marín	Programación Spring
Cecilia Crespo Sotillos	Programación Javascript Y Gráfica

Tabla 1 - Roles principales del equipo



## Plan de trabajo

---

Los siguientes hitos se fueron sucediendo en el desarrollo del proyecto:

1. Formación del equipo  
Con anterioridad a la publicación de la práctica y por medio de los foros y herramientas de comunicación, los miembros del equipo nos pusimos en contacto y acordamos trabajar juntos.
2. Selección del Framework  
En base a las experiencias compartidas de años anteriores estuvimos investigando qué framework de desarrollo sería más útil. Junto con la mayoría de opiniones recabadas, el hecho de que sea el más extendido nos hizo decantarnos por Spring.
3. Estudio del Framework y Desarrollo de prototipo  
Simultaneando con el estudio de la asignatura iniciamos el proceso formativo personal en el framework y Francisco Cobos lo completó con el desarrollo de un prototipo de la aplicación como base para el aprendizaje del uso de las librerías y técnicas de Spring.
4. Análisis y Diseño  
A punto de terminar el desarrollo del prototipo se hizo una primera versión del Análisis y el Diseño del Sistema.
5. Puesta en común y revisión de progreso  
Se puso en común el trabajo de todos los miembros del equipo y se ajustó el Análisis y Diseño y también se decidió qué partes del prototipo se podrían reutilizar. Una vez hecho esto se repartió el resto del trabajo entre los miembros del equipo.
6. Construcción del Sistema.  
El prototipo se subió a la herramienta de control de versionado de código en la nube Github.com, fue clonado en los IDE's (Eclipse) de cada miembro del equipo y las modificaciones, adiciones de código, etc. se mantenían actualizadas para todos.
7. Pruebas.  
Tras cada hito de modificación importante (adición de nuevas funcionalidades, corrección de errores, etc.) por uno de los compañeros, se realizaba un ciclo de prueba por los restantes miembros del equipo, corrigiendo después los defectos detectados para generar una nueva versión del proyecto. Este proceso se repitió hasta no encontrar defectos.
8. Elaboración de la Memoria  
Este documento se terminó a la finalización del proyecto, si bien se basa en documentos de trabajo que se han ido realizando a lo largo del proyecto y que se han recopilado finalmente.



## Necesidades del sistema

El objetivo del portal es ofrecer soporte a la coordinación para la gestión de las personas contagiadas por coronavirus en las distintas regiones. Dando soporte a los centros de salud y hospitales que serán los que añadan el perfil y número de personas contagiadas, diagnosticadas por el propio centro.

Cada región tendrá acceso a consultar la evolución de los contagios en sus centros de salud y hospitales así como de manera centralizada desde un centro de Gestión.

Se podrán consultar la evolución, detallando el número de contagios por fecha y perfiles, de forma global y desagregado por regiones.

Se acompaña en la figura 1 un diagrama de contexto general del sistema para ayudar a la comprensión general del mismo.

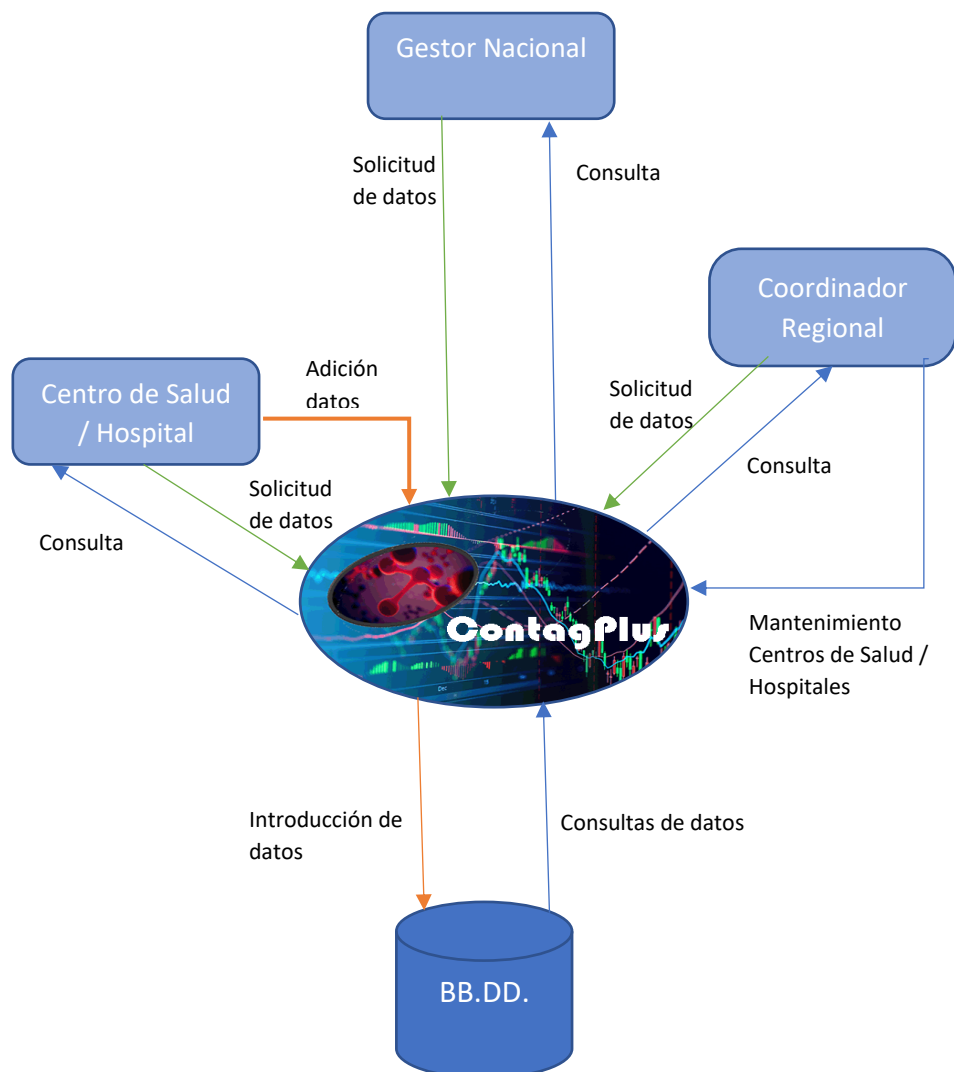


Figura 1 - Diagrama de Contexto



## Requisitos del portal

---

A continuación se definen los Requisitos extraídos de las necesidades del sistema.

### Requisitos Funcionales.

Serán los requisitos que el Sistema debe cumplir para cubrir la funcionalidad descrita en las Necesidades.

- RF - 1. El usuario se registrará en el sistema con un rol definido.
- RF - 2. Existen 3 roles: Centro de Salud/Hospital, Coordinador Regional, Gestor Nacional
  - RF - 2.1. El rol Gestor Nacional lo ostentará un único usuario y estará predefinido en el Sistema.
  - RF - 2.2. Habrá un usuario con rol Coordinador Regional por cada Comunidad Autónoma. Estarán predefinidos en el Sistema (al menos los que se vayan a utilizar)
  - RF - 2.3. Los usuarios con rol Centros de Salud/Hospital serán creados dentro de la aplicación (se contará con juego de ensayos creado previamente para las pruebas del sistema).
  - RF - 2.4. Varios usuarios rol Centro de Salud/Hospital podrán asociarse al mismo centro y podrán introducir, modificar o eliminar sus datos.
- RF - 3. Los Centros de Salud/Hospitales se asociarán a Regiones.
- RF - 4. Cada usuario Centro de Salud/Hospital registrará sus Pruebas a una fecha determinada.
  - RF - 4.1. Las pruebas podrán ser de Antígenos o Víricas.
  - RF - 4.2. Constarán de la fecha y el número de pruebas realizadas.
  - RF - 4.3. Se darán de alta los positivos por perfiles de pacientes (RF12)
- RF - 5. Cada usuario Centro de Salud/Hospital podrá consultar sus datos de contagios.
- RF - 6. Cada Coordinador Regional podrá consultar los datos de sus Centros de Salud/Hospitales.
  - RF - 6.1. El Coordinador Regional podrá filtrar las consultas por cada uno de sus Centros de Salud/Hospitales.
- RF - 7. El usuario Gestor Nacional podrá consultar los datos todas las Regiones.
  - RF - 7.1. El Gestor Nacional podrá filtrar las consultas por Regiones.
  - RF - 7.2. El Gestor Nacional podrá filtrar las consultas por Centros de Salud/Hospitales.
- RF - 8. Cada usuario tendrá un acceso único mediante un usuario y contraseña.
- RF - 9. Cada usuario de tipo Centro de Salud/Hospital no tendrá acceso (ni en modo consulta ni actualización) a los datos de ningún otro usuario.
- RF - 10. Cada Coordinador Regional sólo tendrá acceso a consultar los datos propios y no los de otras regiones.
- RF - 11. El Coordinador Regional podrá dar de alta, modificar o eliminar Usuarios para gestión de Centros de Salud/Hospitales.
  - RF - 11.1. El Coordinador Regional asociará usuarios a los Centros de Salud/Hospitales.



- RF - 11.2. La modificación del nombre de un Centro de Salud/Hospital no supondrá la modificación de los datos de contagios introducidos por éste que los mantendrá con su nueva denominación
- RF - 11.3. La eliminación de un Centro de Salud/Hospital llevará consigo la eliminación de los datos de contagios introducidos por éste en el sistema (BBDD).
- RF - 12. Los datos de contagios se discriminarán en perfiles, identificados por los siguientes criterios:
- RF - 12.1. Franjas de edad diferenciándose los siguientes rangos:
- < 2 años.
  - 2-4 años.
  - 5-14 años.
  - 15-29 años.
  - 30-39 años.
  - 40-49 años.
  - 50-59 años.
  - 60-69 años.
  - 70-79 años.
  - 80 años en adelante.
- RF - 12.2. Sexo del paciente.
- RF - 12.3. Enfermedades previas del Paciente (SI/NO).
- RF - 12.4. Sintomatología del paciente (SI/NO).
- RF - 13. Los perfiles de contagios pueden acompañarse de las preguntas que el Gestor considere necesarias.
- RF - 13.1. El Gestor creará las preguntas.
- RF - 13.2. Las preguntas se presentarán en la introducción de datos de perfiles.
- RF - 13.3. Las preguntas se añadirán a los listados y a los filtros de éstos.
- RF - 14. Los perfiles registrarán el número de positivos detectados.
- RF - 14.1. La suma de los positivos de los perfiles de una prueba no deberá ser superior al número de pruebas realizadas (dato de la Prueba).
- RF - 15. El Gestor Nacional podrá dar de alta, modificar o eliminar Centros de Salud/Hospitales.
- RF - 15.1. La modificación del nombre de un Centro de Salud/Hospital no supondrá la modificación de los datos de contagios introducidos por éste que los mantendrá con su nueva denominación
- RF - 15.2. La eliminación de un Centro de Salud/Hospital llevará consigo la eliminación de los datos de contagios introducidos por éste en el sistema (BBDD).
- RF - 16. El Gestor Nacional podrá dar de alta, modificar o eliminar Coordinadores Regionales.
- RF - 16.1. La modificación del nombre de un coordinador Regional no supondrá la modificación de los datos de contagios introducidos por los centros de éste que los mantendrá con su nueva denominación





RF - 16.2. La eliminación de un Coordinador Regional llevará consigo la desasociación de sus centros que quedarán disponibles para ser asociados a otra Región.

## Requisitos No Funcionales

Se trata de las restricciones que el Sistema a desarrollar tendrá en función de la Arquitectura, Bases de datos, Diseño, Tecnologías y Lenguajes, así como del Despliegue de la aplicación terminada.

RNF - 1. Restricciones de Arquitectura:

RNF - 1.1. Se desarrollará una aplicación Web dinámica con JEE.

RNF - 1.2. La aplicación debe seguir arquitectura Cliente-Servidor multicapa:

- Presentación.
- Negocio.
- Datos.

RNF - 2. Restricciones de BBDD

RNF - 2.1. La Base de datos a utilizar debe ser local. Se propone HyperSQL aunque debido a la familiarización de miembros del equipo y la similitud se ha optado por H2.

RNF - 2.2. No existe persistencia después de cerrar la máquina virtual

RNF - 3. Restricciones de Diseño:

RNF - 3.1. Debe utilizarse al menos el patrón MVC en el diseño de la aplicación.

RNF - 3.2. Deben utilizarse otros patrones de diseño [Opcional]

RNF - 4. Restricciones de Lenguajes y tecnologías:

RNF - 4.1. La parte visual de la aplicación (Vistas) deben estar desarrolladas en JSP

RNF - 4.2. El resto de capas (Modelo y Controlador) se desarrollarán en Java.

RNF - 4.3. Se podrán utilizar librerías de apoyo. El equipo ha decidido utilizar el Framework Spring.

RNF - 5. Requisitos de despliegue:

RNF - 5.1. La aplicación deberá entregarse en un archivo WAR listo para su despliegue

RNF - 5.1.1. Este archivo se nombrará con los dni's de los miembros del equipo

RNF - 5.1.2. Incluirá además de las clases desarrolladas (bytecode y fuente), los javadocs correspondientes.

RNF - 5.1.3. El archivo WAR contendrá este documento.

RNF - 5.2. La memoria estará disponible también mediante un enlace en la página principal de la aplicación web.

RNF - 5.3. El archivo WAR deberá poder desplegarse y ejecutarse en la máquina virtual proporcionada por el equipo docente.

RNF - 5.3.1. Para ello deberá contener todas las librerías adicionales que sean necesarias.

RNF - 5.3.2. Para poder incluir las librerías adicionales, ya que se optó por desarrollar bajo el Framework Spring, hubo que solicitar el uso de Apache Tomcat 9 como servidor de aplicaciones, en lugar de la versión 10 que se nos



facilitó inicialmente, por tanto esta aplicación deberá funcionar en la máquina virtual proporcionada en segunda instancia.

## Casos de Uso

---

Agruparemos los Casos de Uso del Sistema en función de los actores que los emplearán, si bien hay funcionalidades repetidas, el punto de acceso será diferente.

Los Diagramas de CU y la descripción de cada uno de ellos ha sido generada con Astah UML.

### Actores

Para comenzar definiremos estos Actores, entendidos como tipos de usuarios (en adelante Roles) que acceden al Sistema.

Rol '*Gestor Nacional*'. Se trata de un único usuario que tiene acceso a las consultas a todos los niveles de agregación posibles (por Centro de Salud/Hospital, por Región, y total o Nacional). Estará predefinido en el Sistema.

Rol '*Coordinador Regional*'. Representan a la Autoridad Sanitaria de cada Comunidad Autónoma, podrán crear Centros de Salud y Hospitales (ambos con el mismo rol compartido) y podrán consultar de forma agregada todos los datos de la región y también individualizada los datos de cada uno de sus niveles inferiores.

Rol '*Centro de Salud/Hospital*'. Por cada centro sanitario de este tipo que esté participando en el Sistema, se creará un usuario (lo hará el Coordinador Regional). Estos usuarios además de poder consultar sus propios datos serán los responsables de alimentar el sistema, es decir, de introducir dichos datos.

### Casos de Uso del Rol '*Centro de Salud/Hospital*'

Describimos mediante el diagrama de la [Figura 3](#) los Casos de Uso en los que está implicado este rol

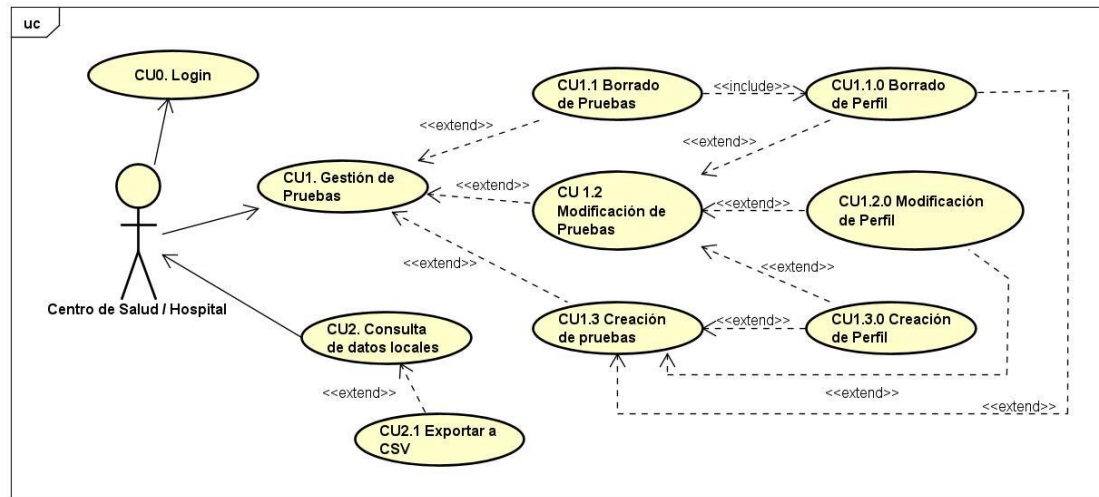


Figura 3 - CU's Centro de Salud / Hospital

A continuación se describen brevemente los casos de uso:

- CU0. Login  
Consiste en el acceso al sistema, basado en validación de usuario y password tras pulsar el botón acceder en la pantalla principal.
- CU1. Gestión de Pruebas (Extendido por CU1.1, CU1.2 y CU1.3)  
Es el CU principal del rol Centro, el usuario ve las pruebas que ha grabado y puede modificarlas, borrarlas o crear nuevas.
  - CU1.1. Borrado de Pruebas (Incluye CU1.1.0)  
Si decide borrar una prueba se borrarán también los perfiles asociados a ésta.
  - CU1.2. Modificación de Pruebas (Extendido por CU1.2.0 y CU1.3.0)  
Puede modificar los datos de la prueba a excepción del centro.
  - CU1.3. Creación de Pruebas (Extendido por CU1.2.0 y CU1.3.0)  
Caso de uso principal. Se utiliza para grabar las pruebas realizadas en el centro.
  - CU1.1.0. Borrado de Perfil  
Incluido en CU1.1. Borrado de pruebas, se borran todos los perfiles.  
Extiende el CU1.2. Modificación de Pruebas, ya que desde la pantalla de edición de pruebas permite el borrado individual de uno o más perfiles.
  - CU1.2.0. Modificación de Perfil  
Extiende el CU1.2. Modificación de Perfil y el CU1.3. Creación de Pruebas.  
Desde ambos se pueden modificar perfiles ya grabados.
  - CU1.3.0. Creación de Perfil.  
Extiende el CU1.2. Modificación de Perfil y el CU1.3. Creación de Pruebas.  
Desde ambos se pueden crear perfiles nuevos.
- CU2. Consulta de Datos Local. (Extendido por CU2.1)  
Proporciona un listado de todos los perfiles de positivos grabados en el centro, permitiendo filtrarlos por Fechas, tipo de centro, y los datos asociados al perfil.



- CU2.1 Exportar a CSV. Todos los listados presentados en pantalla pueden exportarse en formato CSV pulsando el botón “CSV”.

Se describen con más detalle a continuación los CU's para la introducción de datos (Pruebas y perfiles) por ser el núcleo de funcionamiento de la aplicación:

ITEM	VALUE
UseCase	CU1.3 Creación de pruebas
Summary	El usuario con rol Centro de Salud/Hospital introduce datos de un conjunto de pruebas realizadas. Debe determinar el tipo de prueba, la fecha de realización y el número de pacientes que han sido analizados (nº de pruebas). Extiende al CU1. Es extendido por CU1.3.0, CU1.2.0 y CU 1.1.0
Actor	
Precondition	Login de Centro Correcto (CU0) El usuario ha pulsado la opción "Nuevo" desde el menú principal de Centro
Postcondition	Los datos correctamente introducidos se graban en la Base de Datos. Se presenta el menú de Prueba (gestión de perfiles).
Base Sequence	1. el sistema presenta el formulario de Edición de datos de Prueba. 1.1 Presenta el nombre del centro 1.2 Solicita la fecha (por defecto presenta el día actual) 1.3 Solicita el tipo de prueba (Dos opciones: Vírica/Antígenos) 1.4 Solicita el nº de Pruebas realizadas (pacientes analizados) 2 El usuario rellena los datos solicitados. 3 El usuario pulsa el botón Guardar 4 El sistema valida los datos y presenta el botón "Nuevo Perfil". 5. El usuario pulsa volver. Fin del CU
Branch Sequence	5 El usuario pulsa "Nuevo Perfil" 6 El sistema pasa al CU1.3.0 Creación de Perfil 7 A la vuelta del CU1.3.0 el sistema presenta los perfiles grabados. Permitiendo Modificarlos o borrarlos. 8. El usuario podrá elegir: 8.1 Crear nuevo perfil (CU1.3.0) vuelta al paso 7 8.2 Editar un perfil (CU1.2.0) vuelta al paso 7 8.3 Borrar un perfil (CU1.1.0) vuelta al paso 7
Exception Sequence	4 Error en la grabación de los datos 5. El sistema presenta un mensaje de error y finaliza el CU Antes del paso 4 el usuario pulsa volver: 4 El sistema no guarda los datos y vuelve atrás. Fin del CU
Sub UseCase	
Note	

Figura 4. CU1.3 Creación de Prueba



ITEM	VALUE
UseCase	CU1.3.0 Creación de Perfil
Summary	El usuario con rol Centro de Salud/Hospital introduce perfil de resultados en una Prueba, grabando los datos obligatorios del perfil así como las preguntas que se hayan asociado. Extiende a CU1.2 y a CU1.3
Actor	Centro de Salud / Hospital
Precondition	Login de Centro correcto (CU0) Desde la pantalla de Prueba. (CU1.2 o CU1.3) El usuario pulsa el botón "Nuevo Perfil"
Postcondition	Los datos correctamente introducidos se graban en la Base de Datos. Se visualizan en la pantalla de prueba los nuevos datos grabados junto con los que ya existen (si los hay).
Base Sequence	1. El sistema despliega el formulario con los campos a rellenar por el usuario: Número de positivos Sexo Edad (seleccionable por tramos) Enfermedades Previas Presenta Síntomas Resto de preguntas del perfil elegidas por el Gestor 2. El usuario introduce el número de positivos de que consta el perfil. 3. El usuario selecciona Sexo 4. El usuario selecciona el tramo de edad de entre los ofrecidos por el sistema 5. El usuario selecciona si el paciente tiene enfermedades previas 6. El usuario selecciona si el paciente tiene síntomas 7. El usuario rellena las preguntas asociadas al perfil 8. El usuario pulsa el botón grabar. 9. El sistema valida los datos y estos se graban en la BBDD. Fin del CU
Branch Sequence	- Entre los pasos 1 y 8 el usuario pulsa volver: 8 El CU finaliza sin grabar los datos.
Exception Sequence	9 El sistema valida los datos y no son correctos: - Número de positivos <0 - Número de positivos de todos los perfiles > Pruebas realizadas 10. El sistema indica el dato incorrecto y vuelta al paso 8  9. Error de BD. 10. El sistema presenta un mensaje de error y finaliza el CU.
Sub UseCase	
Note	El número de positivos total entre los perfiles pertenecientes a una prueba debe ser inferior o igual al número de pruebas realizadas. (RF 14.1)

Figura 5. CU.1.3.1 Creación de Perfil

Se podría diseñar para el escenario principal de estos dos CU's un Diagrama de secuencia como el que sigue:

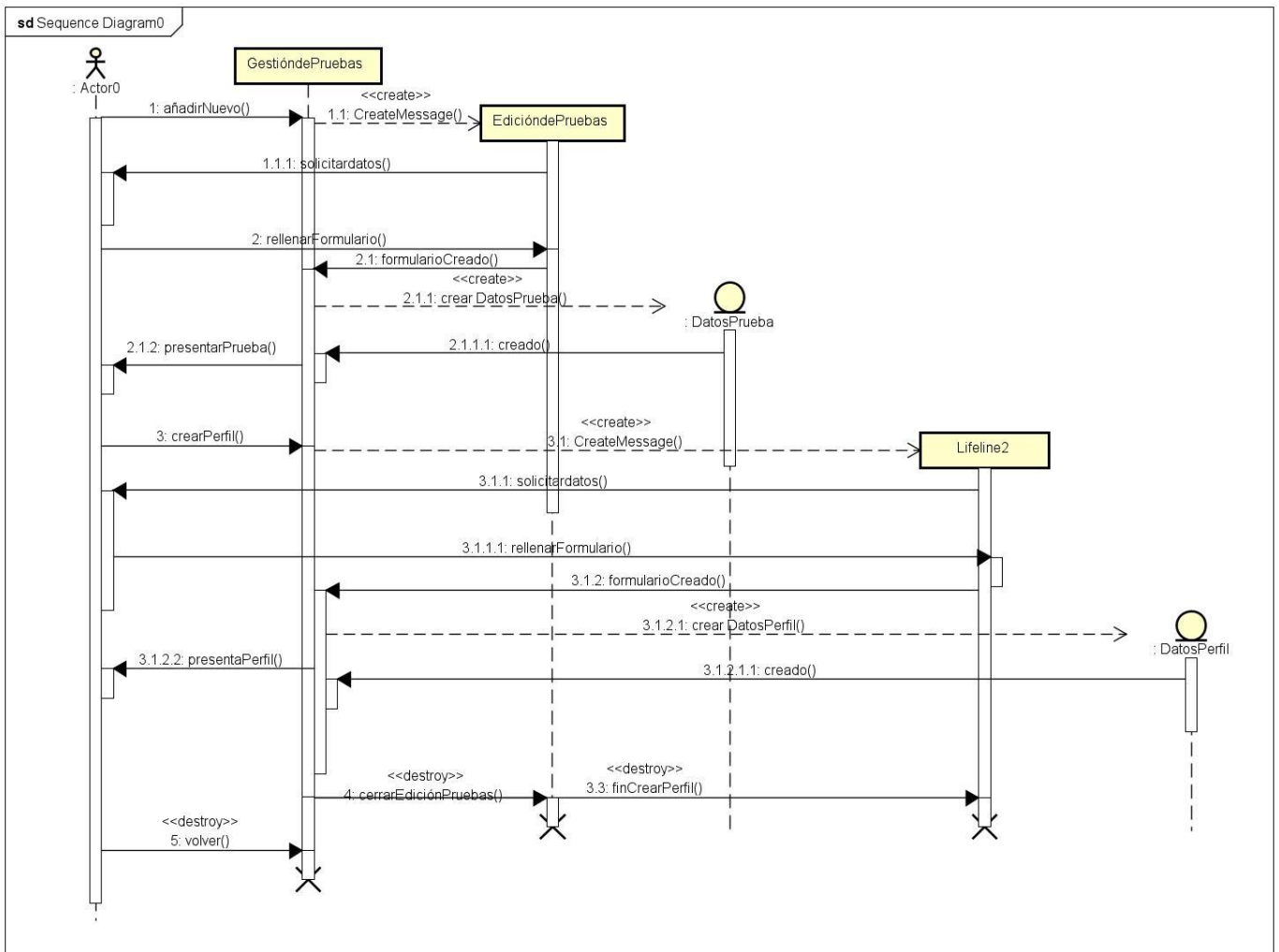


Figura 6. Diagrama de Secuencia de creación de pruebas y perfiles



## Casos de Uso del Rol 'Coordinador Regional'

Describimos mediante el diagrama de la *Figura 7* los Casos de Uso en los que está implicado este rol.

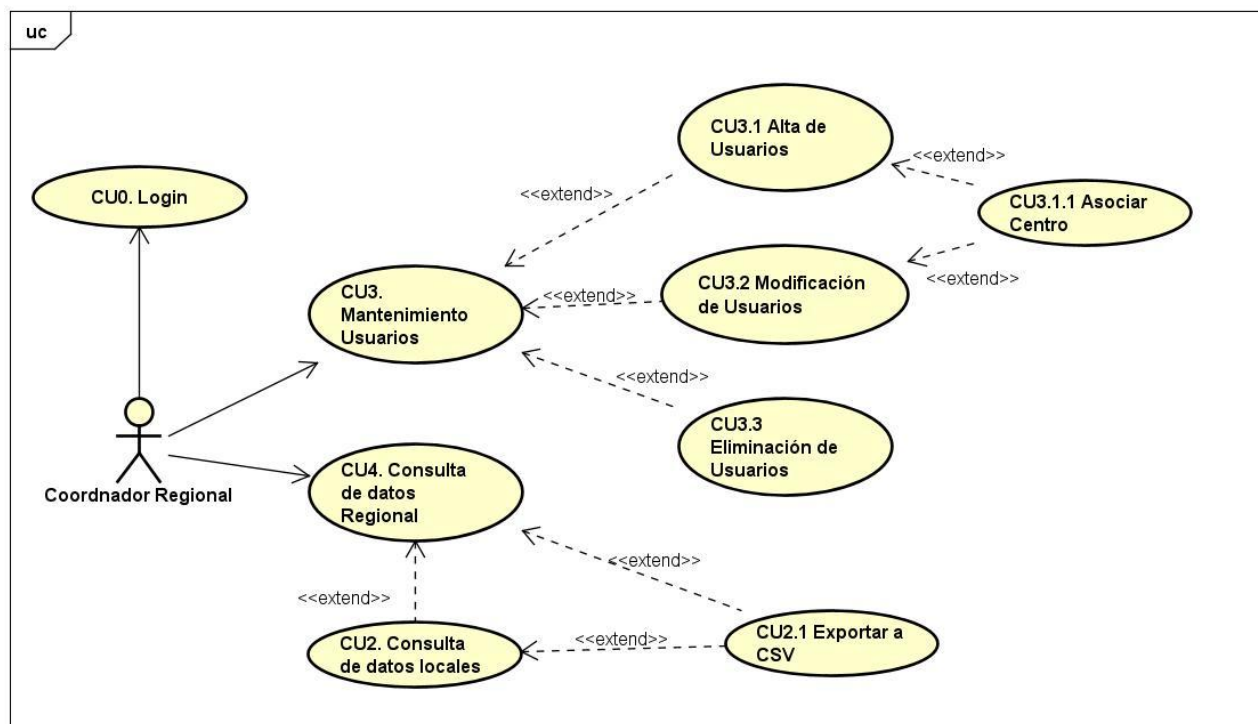


Figura 7 - CU's Coordinador Regional

A continuación se describen brevemente los casos de uso:

- **CU3. Mantenimiento Usuarios** (extendido por CU3.1, CU3.2 y CU3.3)  
Pulsando en el botón "Región" del menú se accede al listado de los usuarios. Desde el que se pueden ejecutar los casos de uso:
  - **CU3.1 Alta de Usuarios** (extendido por CU3.1.1)  
El Coordinador regional dará de alta nuevos usuarios y los asociará a Centros de Salud u Hospitales de su región (CU3.1.1.)
  - **CU3.2 Modificación de Usuarios**  
El Coordinador regional modificará usuarios y/o los asociará/desasociará a Centros de Salud u Hospitales de su región (CU3.1.1.)
  - **CU3.3 Eliminación de Usuarios**  
Se borra el usuario y la asociación al Centro de Salud / Hospital que tuviera
- **CU4. Consulta de Datos Regional** (extendido por CU2 y CU2.1)  
En la pantalla principal tras el login por parte del usuario Coordinador Regional se muestra un listado de todos los datos de la región. Filtrando por centros podrá acceder a las consultas locales (CU2)
  - **CU2.1 Exportar a CSV.** Todos los listados presentados en pantalla pueden exportarse en formato CSV pulsando el botón "CSV".

## Casos de Uso del Rol 'Gestor Nacional'

Describimos mediante el diagrama de la *Figura 8* los Casos de Uso en los que está implicado este rol.

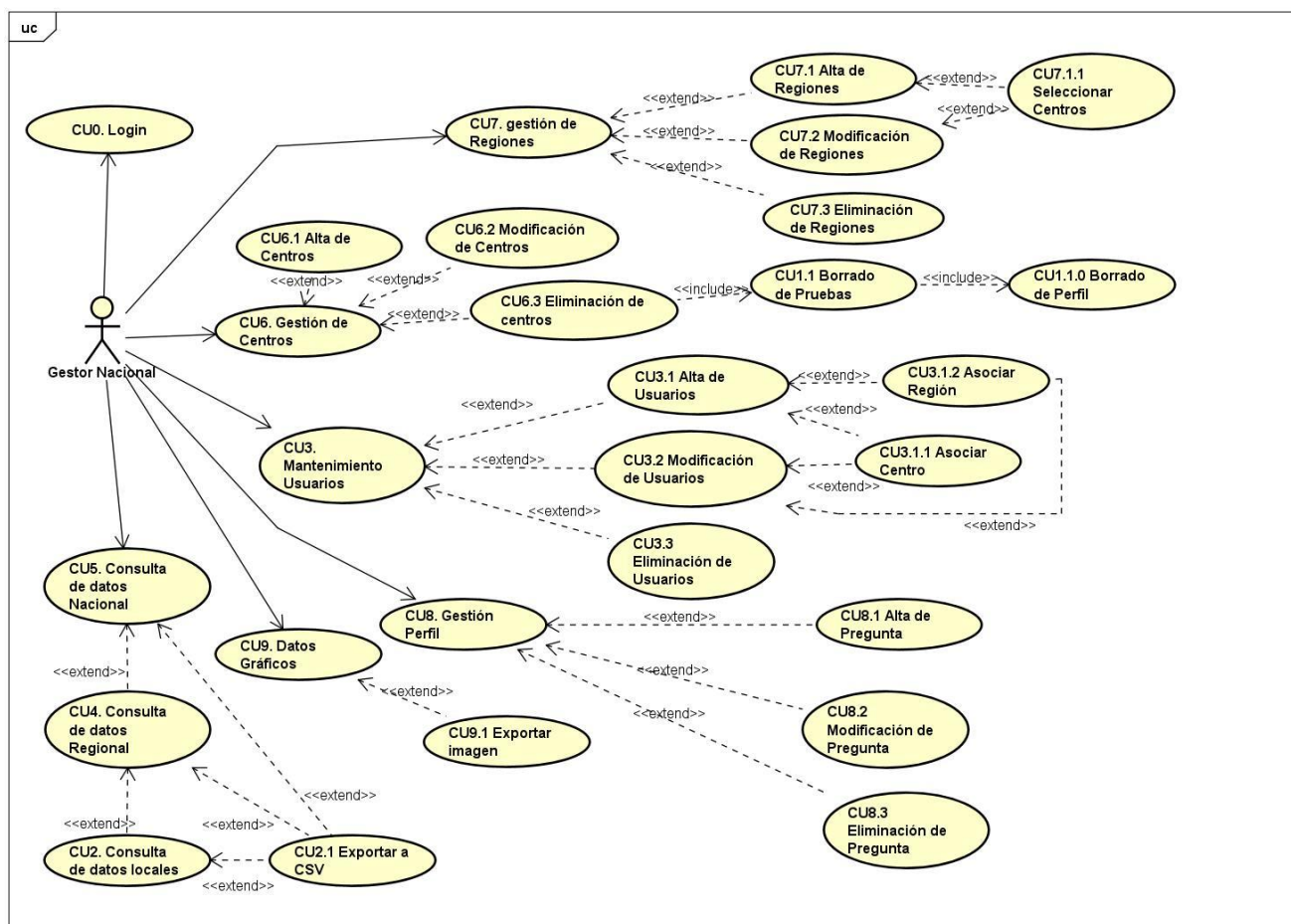


Figura 8. CU's Gestor Nacional

A continuación se describen brevemente los casos de uso:

- CU5. Consulta de datos Nacional (extendido por CU2 y CU4). El Gestor Nacional verá al pulsar la opción "Listado" del menú "Datos", todos los datos de perfiles grabados en todo el territorio. Mediante el uso de los filtros podrá acceder a los datos de una sola Región (CU4) o bien de un solo Centro de salud/Hospital (CU2).
- CU9. Datos Gráficos (extendido por el CU9.1). Pulsando la opción "Datos Gráficos" del menú "Datos" verá los contagios en un gráfico de barras y otro de tarta.
  - CU9.1 Exportar imagen (Extiende al CU9) Pulsando el menú del gráfico se ofrecen 3 opciones de exportación:
    - Imprimir
    - Salvar como JPEG
    - Salvar como PNG
- CU3. Mantenimiento Usuarios (extendido por CU3.1, CU3.2 y CU3.3)





Pulsando en el botón “Región” del menú se accede al listado de los usuarios. Desde el que se pueden ejecutar los casos de uso:

- CU3.1 Alta de Usuarios (extendido por CU3.1.1)  
El Gestor Nacional dará de alta nuevos usuarios y los asociará a Centros de Salud u Hospitales de su región (CU3.1.1.)
- CU3.2 Modificación de Usuarios.  
El Gestor Nacional modificará usuarios y/o los asociará/desasociará a Centros de Salud u Hospitales (CU3.1.1.)
- CU3.3 Eliminación de Usuarios.  
Se borra el usuario y la asociación al Centro de Salud / Hospital que tuviera.
- CU6. Gestión de Centros (extendido por CU6.1, CU6.2 y CU6.3)  
Pulsando en el botón “Centros” del menú “Administración” se accede al listado de los Centros. Desde el que se pueden ejecutar los casos de uso:
  - CU6.1 Alta de Centros  
El Gestor Nacional dará de alta nuevos Centros.
  - CU6.2 Modificación de Centros.  
El Gestor Nacional modificará datos de los Centros de Salud u Hospitales.
  - CU6.3 Eliminación de Centros. (incluye el CU1.1 y este incluye el CU1.1.0)  
Se borra el Centro y los datos asociados que tuviera. Al borrar el centro se borran las pruebas del mismo (CU1.1) y por tanto sus perfiles (CU1.1.0)
- CU7. Gestión de Regiones (Extendido por CU7.1, CU7.2 y CU7.3)
  - CU7.1 Alta de Regiones. (Extendido por CU7.1.1)  
El Gestor Nacional da de alta regiones dentro del sistema.
    - CU7.1.1 Seleccionar centros. Si los centros tienen datos pruebas y perfiles, se asociarán con él.  
El Gestor Nacional asociará centros a la región.
  - CU7.2 Modificación de Regiones. (Extendido por CU7.1.1)  
El Gestor Nacional modifica las regiones existentes.
    - CU7.1.1 Seleccionar centros. Si los centros tienen datos pruebas y perfiles, se asociarán con él.  
El Gestor Nacional asociará centros a la región.
  - CU7.3 Eliminación de Regiones.  
El Gestor Nacional borrará las regiones del sistema y se desasocian los centros que tuviera asociados. Los datos de pruebas y perfiles permanecen en el centro y si éste se reasigna a otra región los mantiene en la nueva asociación.
- CU8. Gestión de Perfiles (Extendido por CU8.1, CU8.2 y CU8.3)
  - CU8.1 Alta de Pregunta.  
El Gestor Nacional da de alta preguntas que se añadirán a las obligatorias del perfil de datos. Estas preguntas podrán ser de diferentes tipos:
    - Texto



- Número
- SI/NO
- Sexo
- Edad
- Tipo de Prueba
- CU8.2 Modificación de Pregunta.  
El Gestor Nacional modifica el enunciado o el tipo de una pregunta.
- CU8.3 Eliminación de Pregunta.  
El Gestor Nacional borrará la pregunta.



A continuación se muestra la matriz de trazabilidad de los Casus de Uso y los Requisitos Funcionales, mediante la cual se asegura que toda la funcionalidad requerida está cubierta.

[illegible]

Tabla 2 - Matriz de Trazabilidad RF - CU

## Arquitectura del Sistema

El sistema se ha desarrollado como se dijo anteriormente, con ayuda del framework Spring, lo cual asegura el uso del patrón Modelo-Vista-Controlador en la arquitectura, como se aprecia en el siguiente diagrama.

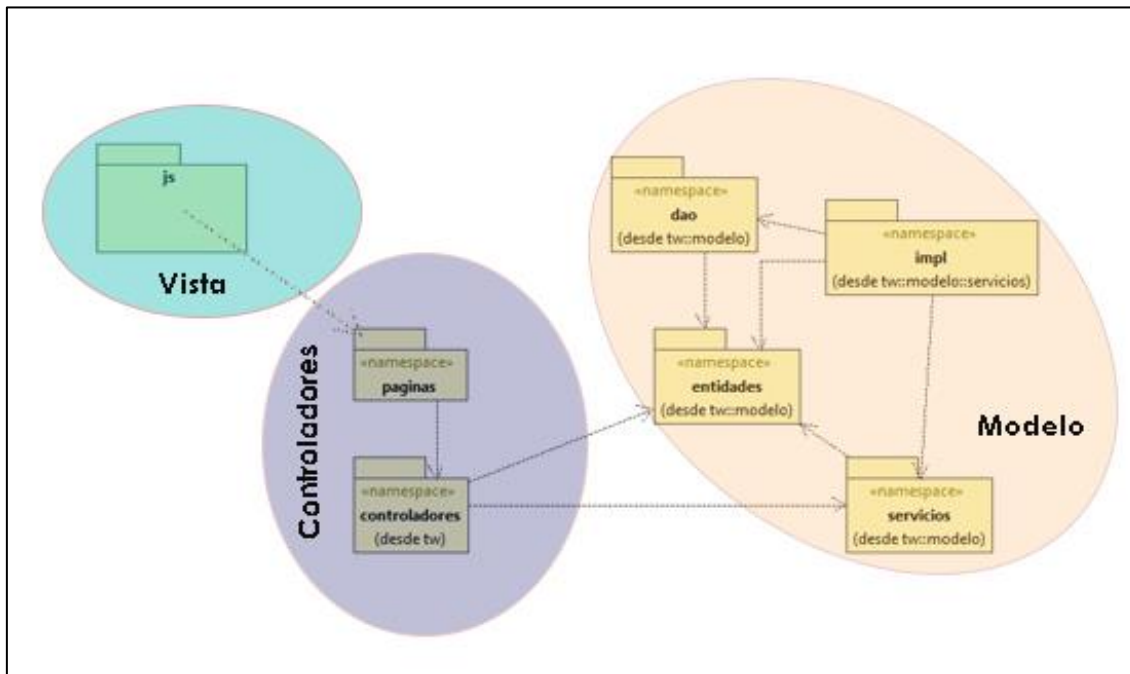


Figura 9. Diagrama de Componentes

Las vistas están siempre gestionadas por Javascript que generan DHTML manteniendo un aspecto coherente mediante el uso de CSS predefinidas.

Los Controladores se basan en la arquitectura propia de Spring, añadiendo etiquetas de librería a los Javascript de las vistas que conectan con clases Java que también contienen estas etiquetas.

Finalmente el Modelo de negocio y de acceso a datos se ha implementado con clases Java agrupadas en diferentes paquetes según la funcionalidad que cumplen.

### Seguridad Spring

Dentro del conjunto de controladores se encuentra el Subistema de Seguridad implementado siguiendo el patrón ofrecido por el framework Spring que, desde el login y durante toda la ejecución se encarga de controlar a qué partes del modelo tendrá acceso el usuario logado, en función del rol que ocupe.

Este patrón permite que cada usuario tenga más de un rol, por lo que se ha implementado así aunque a la hora de crearlos solo se les asigne un único rol por definición del sistema.



## Vistas

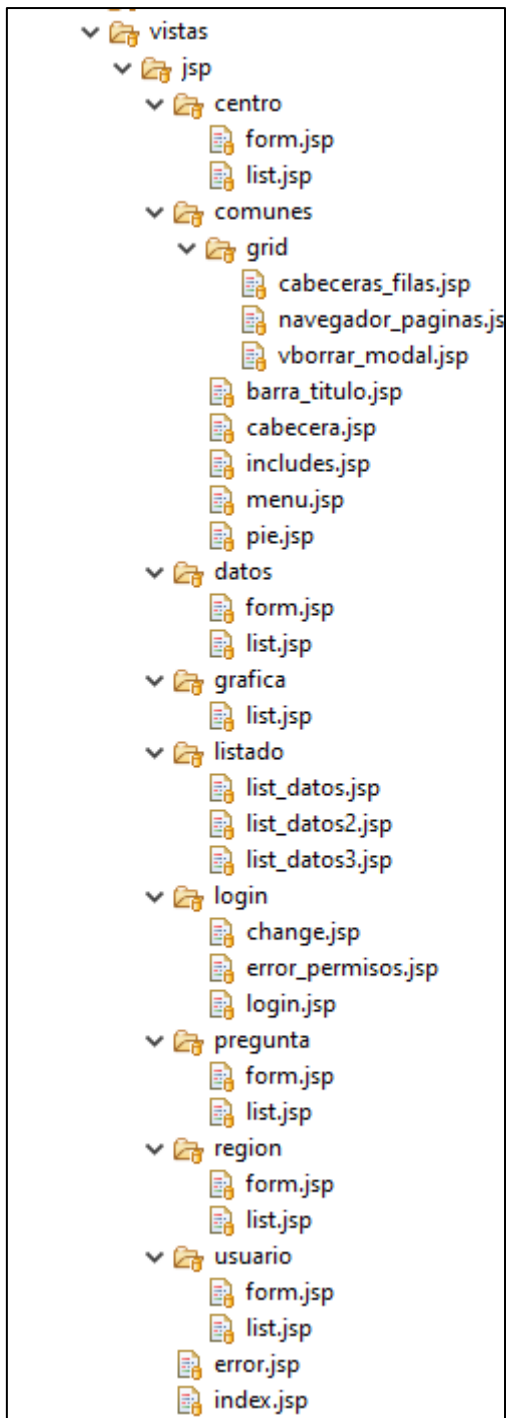


Figura 10. Vistas

Aquí se ven los javascript desarrollados como generadores de los dhtml que forman las vistas.

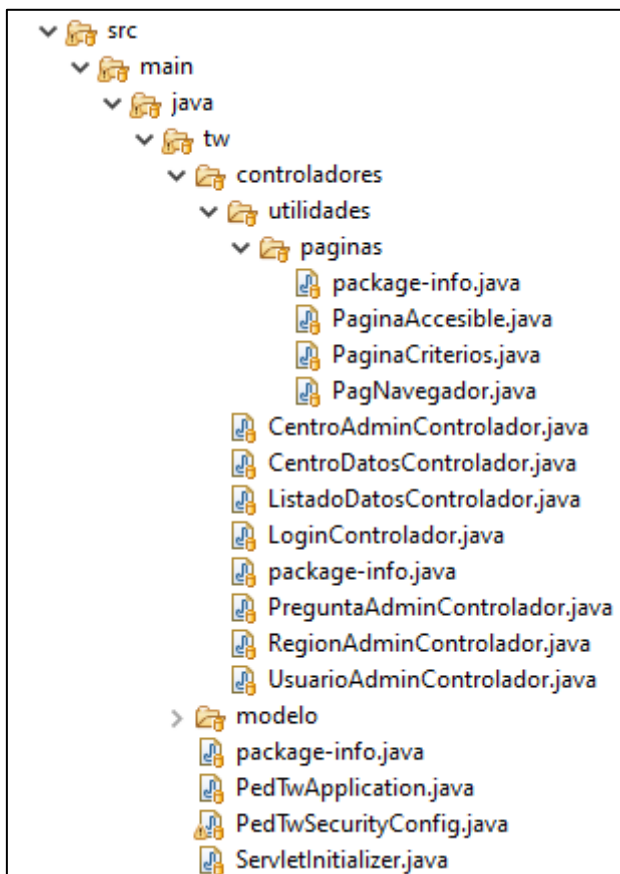
Como puede verse existen determinados scripts que son comunes y reutilizados a lo largo de todo el sistema.

Los listados están generados con los scripts del paquete grid.



## Controladores

En la siguiente imagen se ven las clases que forman los controladores, incluyendo las clases de arranque del sistema (método main) llamada `PedTwApplication.java`, la que inicializa los servlet (arquitectura Spring) llamada `ServletInitializer.java`, y la que implementa la seguridad Spring (considerada en realidad un subsistema aparte) llamada `PedTWSecurityConfig.java`.



Puede verse el paquete modelo sin desplegar.

Figura 11. Controladores



## Modelo

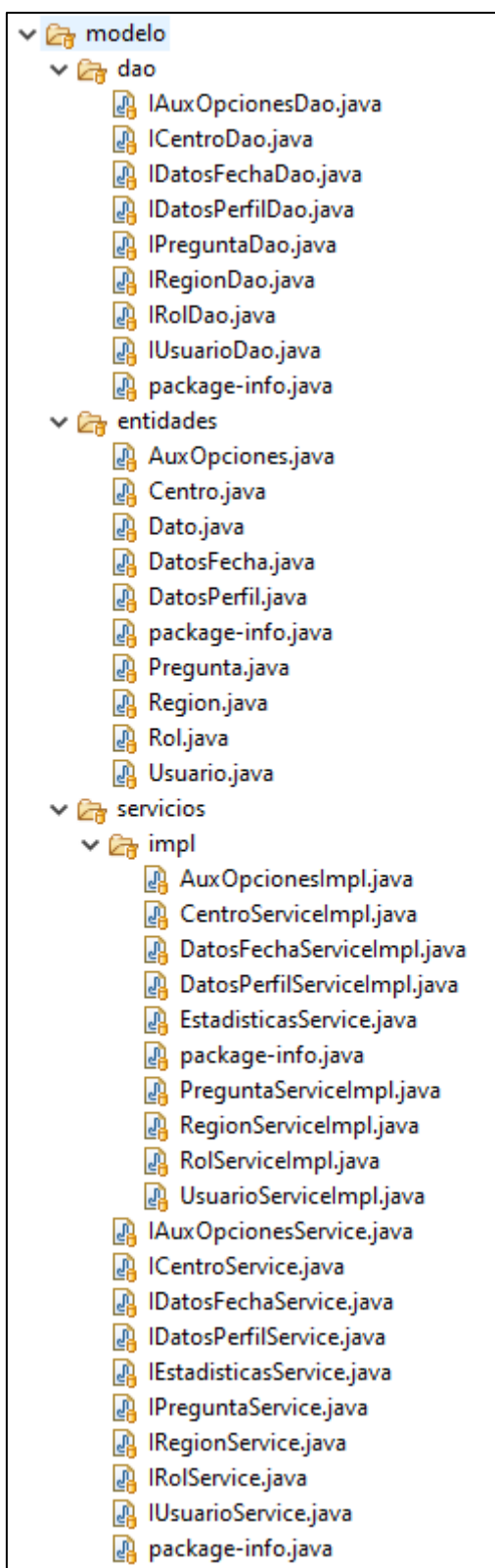


Figura 12. Modelo

Por último se presenta desplegado el paquete modelo, en el que se distingue el paquete DAO, las Entidades que se mapean a la BD y el acceso a los datos (DTO) implementado mediante el patrón Façade con los interfaces de Servicios y sus realizaciones correspondientes.

## Diagrama de clases de Entidades

A continuación y a modo de ejemplo se presenta el diagrama de clases completo del paquete entidades (tw.modelo.entidades).



Figura 13. Diagrama de clases del paquete Entidades





Por su especial idiosincrasia se muestra también el siguiente diagrama.

Como puede apreciarse no existen relaciones entre las clases, ya que las relaciones entre estas son hacia y desde las vistas y el modelo y se realizan a través de etiquetas de librerías Spring (Java Annotations)

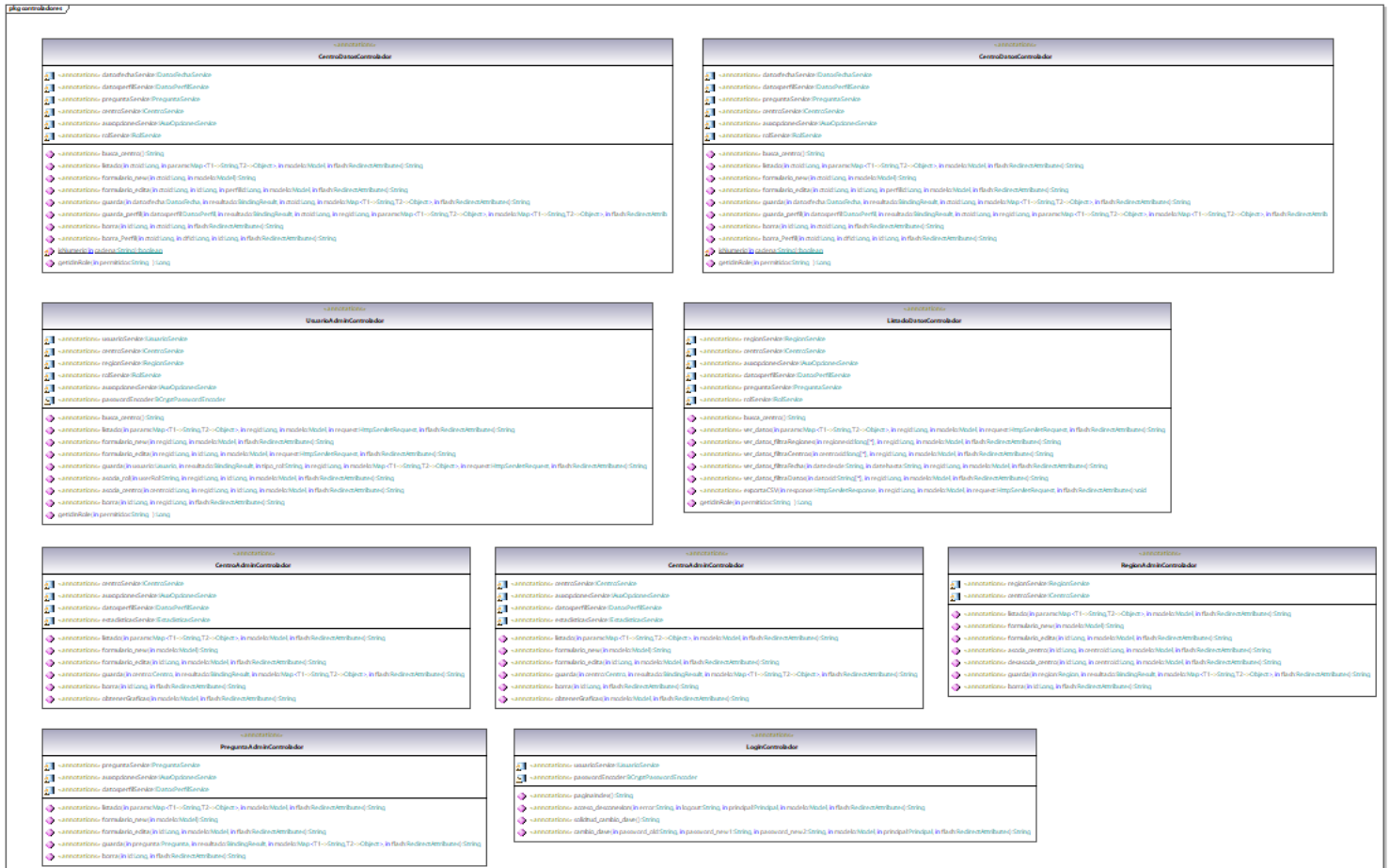


Figura 14. Diagrama de clases de Controladores

## Esquema de la Base de Datos

Se ha utilizado h2 y la tecnología hibernate para generar y manejar la base de datos. Los accesos desde las clases java se hacen mediante el uso de librerías JQuery. El esquema puede verse en la siguiente figura.

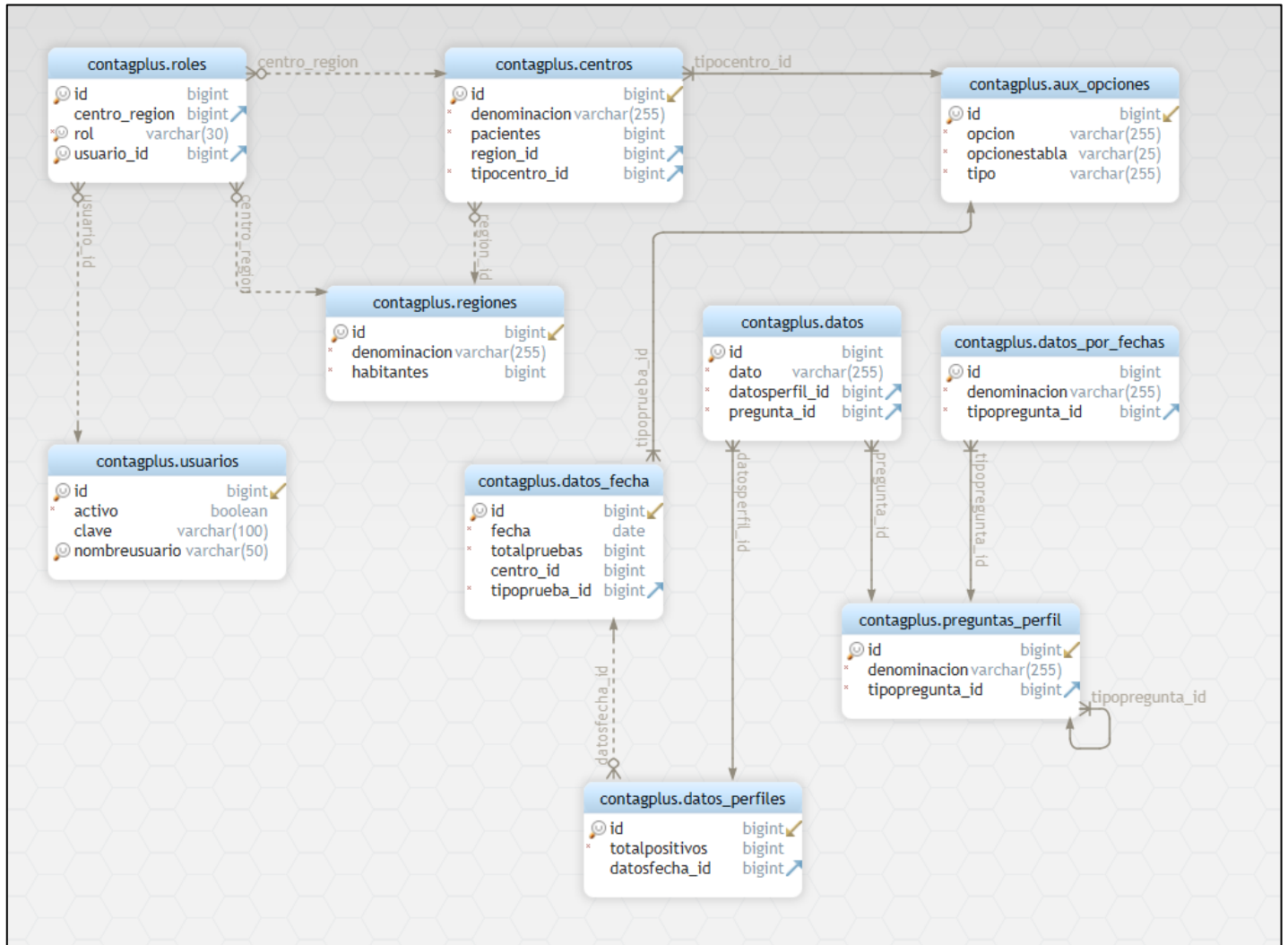


Figura 15. Esquema de la base de datos



## Despliegue

La aplicación se entrega en un fichero war cuyo nombre, siguiendo las instrucciones del enunciado de la práctica, coincide con los dnis de los alumnos autores:

`'50121516P_52295930W_51400472A.war'`

El sistema se desplegará en la máquina virtual proporcionada mediante la copia del fichero 50121516P\_52295930W\_51400472A.war en el directorio webapps de la instalación de Apache Tomcat (uri) o bien por medio de la herramienta de gestión de Tomcat, a la que se accede con la url “http://localhost/manager” (usuario: ‘manager’, password: ‘tw’).

Y se ejecutará invocando la url: [http://localhost/50121516P\\_52295930W\\_51400472A](http://localhost/50121516P_52295930W_51400472A).

Para poder ejecutar pruebas de la aplicación, mediante hibernate se ha cargado en la base de datos el siguiente juego de ensayo:



## Guía de usuario

---

A continuación se describe el funcionamiento del sistema para usuarios.

Una vez desplegada la aplicación, para ejecutarla se invocará la url “http://localhost/50121516P\_52295930W\_51400472A” y aparecerá la página principal. En la que además de poder descargar este mismo documento, se solicitará el usuario y la password para acceder.

Una vez accedido al sistema y según el rol del usuario introducido, se podrá elegir entre las opciones disponibles pulsando los botones correspondientes:

- **Usuario *Centro de Salud/Hospital*:**
  - **Adición de datos de Contagio**

Se solicitará la fecha en la que se producen los contagios a registrar. A continuación se irán introduciendo por cada contagio a registrar el tramo de edad, sexo, enfermedades previas del paciente (si o no), tipo de prueba diagnóstica (vírica o antígenos) y sintomatología del paciente (si/no). Si todos los datos están introducidos se podrá pulsar el botón grabar, tras lo que se grabarán los datos y se podrá continuar introduciendo contagios para la misma fecha. Si se desea cambiar de fecha habrá que volver al menú anterior y volver a pulsar el botón para añadir datos.
  - **Consulta de datos**

Se mostrará un campo opcional para introducir una fecha. Si se rellena se mostrarán los datos de contagios a esa fecha, si no se mostrará en pantalla el total de los datos introducidos hasta el momento en el centro de salud.
- **Usuario *Coordinador Regional*:**
  - **Mantenimiento de Centros de Salud/Hospitales**

Al entrar en esta opción se mostrará un desplegable con los centros de salud existentes en la región permitiendo seleccionar uno de ellos. Una vez seleccionado se mostrarán los datos del centro permitiendo modificarlos (menos el código de usuario de acceso al sistema) y grabarlos. También se da la opción de eliminarlo. Si en lugar de seleccionar un centro pulsamos el botón de Alta, el sistema nos permitirá rellenar los datos necesarios para crear un nuevo centro de salud u hospital, que será Nombre y dirección, así como código de usuario y password para que acceda al sistema.
  - **Consulta de datos**

Se mostrará un campo opcional para introducir una fecha. Se mostrarán en pantalla los datos de toda la región a la fecha seleccionada o acumulados si ésta no se rellena, junto con un desplegable con todos los



centros de salud permitiendo seleccionar uno de ellos. Si se selecciona, se mostrarán solamente los datos de dicho centro de salud.

- Usuario *Gestor Nacional*:
  - Consulta de datos.

Se mostrará un campo opcional para introducir una fecha. Se mostrarán en pantalla los datos totales de todo el sistema a la fecha seleccionada o acumulados si ésta no se rellena, junto con un desplegable de regiones, permitiendo seleccionar una de ellas. Si se selecciona la región se mostrarán los datos de toda la región (acumulados) junto con un desplegable con todos los centros de salud permitiendo seleccionar uno de ellos. Si se selecciona, se mostrarán solamente los datos de dicho centro de salud.

En cualquier punto del sistema podrá volverse hacia la pantalla anterior mediante la pulsación del enlace “atrás ←” del navegador.

Los usuarios creados para poder probar el sistema son:

ROL	USUARIO	CONTRASEÑA
Gestor Nacional	gestor	gestor
Coordinador Nacional	madrid	madrid
	castillaleon	castillaleon
	extremadura	extremadura
Centro de Salud/Hospital (Madrid)	hlapaz	hlapaz
	hgmaranon	hgmaranon
	hvillaiba	hvillaiba
	hdoceoctubre	hdoceoctubre
Centro de Salud/Hospital (Castilla y León)	hvaldecilla	hvaldecilla
	huleon	huleon
	casegovia	casegovia
	hmedina	hmedina
Centro de Salud/Hospital (Extremadura)	hmerida	hmerida
	csdonbenito	csdonbenito
	hubadajoz	hubadajoz
	hgllerena	hgllerena

Tabla 3 - Usuarios de prueba



## Conclusiones

---