

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE
COMPOSTELA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

Explotación del inventario toponímico gallego-portugués antiguo

Memoria del trabajo

Autor:

Andrea Rey Presas

Directores:

**José Ramón Ríos Viqueira
Fco Xavier Varela Barreiro**

Grado en Ingeniería Informática

Junio 2019

Trabajo de Fin de Grado presentado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Compostela para la obtención del Grado en Ingeniería Informática



D. José Ramón Ríos Viqueira, Profesor del Departamento de Electrónica y Computación de la Universidad de Santiago de Compostela, y **D. Fco Xavier Varela Barreiro**, Profesor del Departamento de Filología Gallega de la Universidad de Santiago de Compostela,

INFORMAN:

Que la presente memoria, titulada (*Explotación del inventario toponímico gallego-portugués antiguo*), presentada por **Dña. Andrea Rey Presas** para superar los créditos correspondientes al Trabajo de Fin de Grado de la titulación del Grado en Ingeniería Informática, se realizó bajo nuestra dirección en los Departamentos de Electrónica y Computación y Filología Gallega de la Universidad de Santiago de Compostela.

Y para que así conste a los efectos oportunos, expiden el presente informe en Santiago de Compostela, a (28 de Junio de 2019):

El director,

El codirector,

La alumna,

José Ramón Ríos Viqueira Fco Xavier Varela Barreiro Andrea Rey Presas

Resumen

El propósito de este Trabajo de Fin de Grado es el de, como su propio nombre indica generar una aplicación para la explotación del inventario toponímico gallego-portugués.

Para poder hacer esto se hará un estudio de la forma en la que se guardan los datos actualmente y se propondrá un nuevo modelo y se hará una interfaz de usuario para poder mostrar esta información con los filtros adecuados para facilitar la búsqueda.

En este documento, se irán describiendo los pasos que se darán para poder hacer esto posible así como el contexto en el que se incluye y se realiza este trabajo, ya que actualmente el Instituto da Lingua Galega, que es la entidad que posee este inventario, tiene más proyectos abiertos sobre esta temática. Por este motivo, este proyecto no solo facilitará la búsqueda de información para fines educativos o de investigación, si no que puede ayudar a mejorar otros campos de trabajo actuales.

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Motivación y contexto	1
1.2. Acta de constitución del proyecto	2
1.3. Glosario	2
1.4. Objetivos	3
2. Gestión del proyecto	5
2.1. Alcance de la solución	5
2.1.1. Descripción del alcance	5
2.1.2. Entregables del proyecto	6
2.1.3. Criterios de aceptación	7
2.1.4. Supuestos del proyecto	8
2.1.5. Exclusiones del proyecto	8
2.2. Gestión de los interesados y las comunicaciones	8
2.2.1. Gestión de los interesados	8
2.2.2. Plan de gestión de las comunicaciones	10
2.2.2.1. Jerarquía de las comunicaciones	10
2.2.2.2. Metodología y técnicas de las comunicaciones	11
2.2.2.3. Flujo de información	11
2.2.2.4. Medición e informes del desempeño del trabajo	12
2.3. Metodología empleada	12
2.4. Planificación temporal	14
2.4.1. EDT	15
2.4.2. Gestión del cronograma	22
2.4.2.1. Actividades	22
2.4.2.2. Diagrama de hitos	22
2.4.2.3. Cronograma	23
2.4.3. Seguimiento	25
2.5. Plan de gestión de recursos humanos	26
2.5.1. Roles y responsabilidades	26
2.5.1.1. Matriz RACI	27
2.6. Recursos físicos	28
2.7. Plan de gestión de costes	28

2.7.1.	Unidades de medida	28
2.7.2.	Presupuesto del proyecto	28
2.7.2.1.	Costes personales	28
2.7.2.2.	Costes materiales	29
2.7.2.3.	Costes indirectos	29
2.7.2.4.	Costes total de ITGPA	29
2.8.	Plan de gestión de riesgos	30
2.8.1.	Calendario	30
2.8.2.	Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos . .	31
2.8.3.	Matriz de probabilidad e impacto	31
2.8.4.	Estrategias de acción	32
2.8.5.	Listado de riesgos	32
2.8.6.	Incidencias	36
2.9.	Plan de gestión de la configuración	36
3.	Análisis	37
3.1.	Requisitos de la interfaz gráfica	38
3.2.	Requisitos del Software	39
3.2.1.	Requisitos de información	39
3.2.2.	Requisitos no funcionales	42
3.2.3.	Requisitos funcionales	44
3.2.3.1.	Actores	46
3.2.3.2.	Casos de uso	46
3.2.3.2.1.	Listado de casos de uso	46
3.2.3.2.2.	Diagrama de casos de uso	56
3.2.4.	Matriz de trazabilidad	58
4.	Diseño preliminar	59
4.1.	Diseño de software	59
4.1.1.	Diagrama de arquitectura	59
4.1.2.	Diagrama de contexto	59
4.2.	Diseño de la base de datos	59
4.2.1.	Modelo entidad-relación	60
4.2.2.	Modelo relacional	63
4.2.3.	Diccionario de datos	69
4.3.	Diseño gráfico	85
4.3.1.	Diseño de interfaces	85
4.3.2.	Storyboard	88
4.3.2.1.	Búsqueda básica y variantes	88
4.3.2.2.	Búsqueda filtrada	89
4.3.2.3.	Búsqueda geográfica	91

5. Incremento uno. Búsqueda y exploración convencional	93
5.1. Diseño detallado	93
5.1.1. Diagrama de clases	93
5.1.2. Diagramas de secuencia	95
5.2. Implementación	96
5.2.1. Base de datos	96
5.2.1.0.1. Creación de la base de datos	96
5.2.1.0.2. ETL de datos geográficos	96
5.2.1.0.3. Scripts de inserción	99
5.2.1.0.4. Configuración del servidor geográfico	100
5.2.2. Página web	101
5.2.2.0.1. Página responsive	101
5.2.2.0.2. Filtros	104
5.2.2.0.3. Lista de resultados y tablas	104
5.3. Pruebas	109
5.3.1. Base de datos	109
5.3.2. Aplicación web	110
5.3.2.1. Evaluación heurística de la usabilidad	110
5.3.2.2. Evaluación con usuarios finales	111
5.3.3. Pruebas funcionales	112
5.3.4. Solución a defectos encontrados	114
6. Incremento dos. Búsqueda y exploración geográfica	117
6.1. Diseño detallado	117
6.1.1. Diagrama de clases	117
6.1.2. Diagramas de secuencia	117
6.2. Implementación	118
6.2.1. Base de datos	118
6.2.2. Página web	119
6.3. Pruebas	124
6.3.1. Aplicación web	125
6.3.1.1. Evaluación heurística de la usabilidad	125
6.3.1.2. Evaluación con usuarios finales	126
6.3.2. Pruebas funcionales	127
6.3.3. Solución a defectos encontrados	130
7. Conclusiones y trabajo futuro	133
7.1. Conclusiones	133
7.2. Trabajo futuro	134
7.2.1. Base de datos	134
7.2.2. Protección de los datos de la base de datos	135
7.2.3. Falta de datos de la base de datos	135
7.2.4. Página web	136

Bibliografía	137
A. Contenido del DVD	139
B. Gestión de la configuración	141
B.1. Introducción	141
B.1.1. Propósito y alcance	141
B.1.2. Definiciones	141
B.2. Sistema de Gestión de la Configuración	142
B.2.1. Herramientas	142
B.2.2. Descripción del soporte de las herramientas al proceso	143
B.2.3. Estructura del repositorio	144
B.3. Actividades de Gestión de la Configuración	144
B.3.1. Identificación de ECSs	144
B.3.2. Notación de los archivos	144
B.3.3. Identificación de líneas base	145
B.3.4. Liberación de líneas base	145
B.3.5. Control de cambios	146
B.3.5.1. Cambios pequeños	146
B.3.5.2. Cambios grandes	146
B.4. Calendario de la Gestión de la Configuración	147
C. Tipos de datos	149
D. Manual de usuario	153
D.1. Instalación de la base de datos	153
D.2. Instalación de la aplicación Web	154
D.3. Uso de la aplicación web	155

Índice de figuras

1.1. Página web actual	1
2.1. Entregables del proyecto	6
2.2. Entregables del proyecto	6
2.3. Jerarquía de comunicaciones	11
2.4. Flujo de información	11
2.5. Fórmula de desempeño	12
2.6. Disponibilidad de los recursos	13
2.7. Trabajo real	14
2.8. EDT. Fase de planificación.	16
2.9. EDT. Fase de análisis.	17
2.10. EDT. Fase de diseño.	18
2.11. EDT. Incremento 1. Búsqueda y exploración convencional	19
2.12. EDT. Incremento 2. Búsqueda y exploración geográfica	20
2.13. EDT. Fase final.	21
2.14. Modificación de las horas de un proyecto.	24
2.15. Gantt del proyecto	24
2.16. Gantt del proyecto	25
2.17. Gantt de seguimiento del proyecto	26
2.18. Gantt de seguimiento del proyecto	26
3.1. Diagrama de casos de uso	57
4.1. Diagrama de arquitectura del sistema.	60
4.2. Diagrama de contexto.	61
4.3. Modelo entidad-relación de ITGPA_BD.	62
4.4. Modelo entidad-relación de ITGPA_BD. Jerarquías de lugares.	63
4.5. Modelo entidad-relación de ITGPA_BD. Investigadores y aparición de topónimos.	64
4.6. Modelo entidad-relación de ITGPA_BD. Documentos antiguos.	65
4.7. Idea inicial de interfaz.	85
4.8. Página principal.	86
4.9. Página principal, más información.	87
4.10. Página del mapa.	88

4.11. Búsqueda básica y variantes	89
4.12. Búsqueda filtrada, primera página	90
4.13. Búsqueda filtrada, segunda página	90
4.14. Búsqueda geográfica, primera página	91
4.15. Búsqueda geográfica, segunda página	91
5.1. Diagrama de clases.	94
5.2. Diagrama de secuencia. Búsqueda filtrada	95
5.3. Ayudante de postgis.	98
5.4. Creamos un almacén de datos	100
5.5. Creamos una capa	101
5.6. Configuramos una capa	102
5.7. Interfaz web responsive. Página grande, con menús.	103
5.8. Interfaz web responsive. Página pequeña, sin menús.	103
5.9. Interfaz web responsive. Página pequeña, con menús.	103
5.10. Interfaz web responsive. Página grande, sin menús.	104
5.11. Filtrado básico.	105
5.12. Filtrado exhaustivo.	105
5.13. Listado de resultados	106
5.14. Tabla de resultados	107
5.15. Ventana emergente para más información	109
5.16. Nuevo listado de resultados	115
5.17. Nuevo tabla de resultados	115
6.1. Diagrama de clases.	118
6.2. Diagrama de secuencia. Ver información filtros en mapa	119
6.3. Cabecera de la tabla como forma de ordenar	120
6.4. Botones del pie de página	120
6.5. Ventana emergente de información	121
6.6. Ventana emergente de ayuda	122
6.7. Ventana emergente de contacto	122
6.8. Mapa con un área y puntos	124
6.9. Lista de resultados.	124
6.10. Mapa.	124
6.11. Tabla de resultados en una ventana emergente	125
6.12. Cabecera de la tabla como forma de ordenar	131
D.1. Postgis.	154
D.2. Postgis.	154
D.3. Configurando la app.	155
D.4. Configurando la app.	155

Índice de tablas

1.1. Objetivos del proyecto.	4
2.1. Interesados del proyecto.	9
2.2. Interesados del proyecto.	9
2.3. Registro de interesados.	10
2.4. Diagrama de hitos	22
2.5. Matriz RACI.	28
2.6. Costes personales	29
2.7. Costes totales	30
2.8. Calendario de gestión de riesgos	31
2.9. Valoración del impacto.	31
2.10. Valoración de la probabilidad.	31
2.11. Matriz de probabilidad e impacto.	32
2.12. RS-1 Falta de experiencia	32
2.13. RS-2 Mala planificación	33
2.14. RS-3 Retraso del proyecto	33
2.15. RS-4 Cambio en los requisitos	33
2.16. RS-5 Desconocimiento de las tecnologías a usar	34
2.17. RS-6 Errores no encontrados en las pruebas	34
2.18. RS-7 No aprobación del ILG del trabajo propuesto	34
2.19. RS-8 Pérdida de información	35
2.20. RS-9 Fallo en el portátil de desarrollo	35
2.21. RS-10 No disponibilidad de la información	35
2.22. RS-11 No disponibilidad de los tutores	36
3.1. RG.01 - Seguir principios heurísticos de Nielsen	38
3.2. RG.02 - Permitir cambios en el modo de visualización	38
3.3. RG.03 - Búsqueda simple y búsqueda exhaustiva	39
3.4. RI.01 - Información de obras	39
3.5. RI.02 - Información de documentos	40
3.6. RI.03 - Información de topónimos	40
3.7. RI.04 - Información de scriptors y notarios	40
3.8. RI.05 - Información de investigadores	41
3.9. RI.06 - Información de la interrelación entre entidades del ILG	41

3.10. RI.07 - Información externa	42
3.11. RI.08 - Relación de la información del ILG con información externa	42
3.12. RNF.01 - Tiempo de respuesta de la base de datos	43
3.13. RNF.02 - Protección de datos	43
3.14. RNF.03 - Extensibilidad	43
3.15. RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos	44
3.16. RF.02 - Mostrar más información	44
3.17. RF.03 - Descargar datos	44
3.18. RF.04 - Visualización de datos en un mapa	45
3.19. RF.05 - Realizar consultas geográficas	45
3.20. RF.06 - Visualización de ayuda, info y contacto	45
3.21. RF.07 - Ordenar resultados	46
3.22. CU.01 - Búsqueda filtrada	47
3.23. CU.02 - Ver resultados búsqueda filtrada	48
3.24. CU.03 - Descargar información	49
3.25. CU.04 - Ver información filtros en mapa	50
3.26. CU.05 - Buscar en el mapa	51
3.27. CU.06 - Ver información	52
3.28. CU.07 - Ver ayuda	53
3.29. CU.08 - Ver contacto	53
3.30. CU.08 - Ordenar tabla	54
3.31. CU.10 - Actualizar lista	55
3.32. CU.11 - Actualizar tabla	55
3.33. CU.12 - Actualizar mapa	56
3.34. Matriz de trazabilidad	58
4.1. Diccionario de datos.	72
4.2. Diccionario de datos.	84
5.1. PB.01 - Funcionalidad de los filtros	112
5.2. PB.02 - Borrado de los filtros	113
5.3. PB.03 - Botón de búsqueda	113
5.4. PB.04 - Selección de resultados	113
5.5. PB.05 - Selección de más información	114
6.1. PB.06 - Aparición de los resultados en el mapa	127
6.2. PB.07 - Búsqueda desde la ventana mapa	128
6.3. PB.08 - Lista y mapa relacionados	128
6.4. PB.09 - Probar la ayuda	129
6.5. PB.10 - Probar la info	129
6.6. PB.11 - Probar el contacto	130
6.7. PB.12 - Ordenar la tabla	130

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación y contexto

Actualmente, el Instituto da Lingua Galega, tiene una página web para la explotación del Inventario Toponímico Galego Medieval, el ITGM, que se puede ver en la figura que viene a continuación.

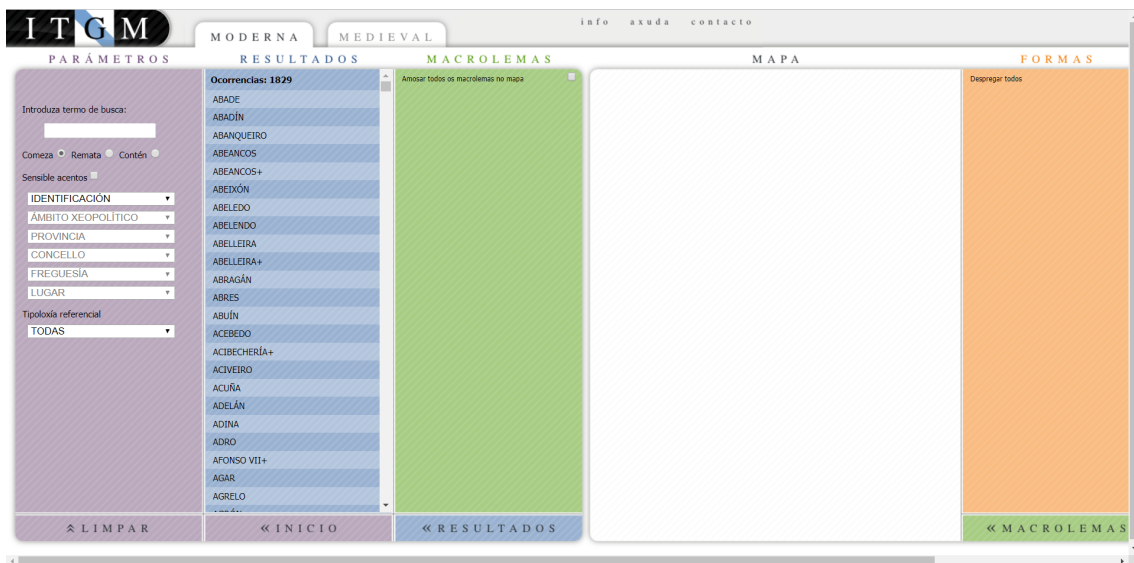


Figura 1.1: Página web actual

En dicha página, se muestra parte de la información sobre dicho inventario y se permite filtrar con una serie de criterios de búsqueda. Lo que busca este proyecto, lo que motiva su realización es la actualización de dicha página y de la base de datos que la soporta.

Esto es debido a que la aplicación actual está basada en una base de datos Access en la que puede haber datos duplicados y en la cual no se guarda la

información siguiendo un esquema que la relacione. A mayores la interfaz gráfica no es muy actual y amigable visualmente.

Por lo que, la razón de realización de este proyecto, es mejorar dicha página y base de datos, con la inclusión de un modelo relacional que agrupe la base de datos del ILG y diferentes bases de datos de dominio público que aporten la componente geográfica de forma que sea posible añadir un mapa en el que también se pueda ver parte de la información.

El motivo por el cual se hace este proyecto es por tanto ayudar a la docencia e investigación en este campo, ofreciendo la posibilidad de realizar una mayor cantidad de búsquedas, y sobre todo permitiendo ver los resultados sin problema de una forma gráfica y clara.

Este proyecto está altamente relacionado con otros que se están realizando actualmente, por ejemplo, otro TFG para la inclusión de los datos en la plataforma que vamos a realizar así como con la investigación que se sigue realizando actualmente en el ILG para aumentar el listado de documentos que tienen.

1.2. Acta de constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto se puede encontrar en el apéndice A *Acta de constitución del proyecto, anteproyecto*.

1.3. Glosario

Se listan a continuación una serie de términos relevantes en el entorno en el que nos encontramos y que pueden dar lugar a duda.

- Análisis: En ciencias de la computación, análisis de software es el proceso automatizado de analizar el comportamiento del software. Estas técnicas de análisis intentan encontrar y mejorar en un software cuestiones de efectividad, optimización y seguridad.
- Base de datos: Conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
- Diseño: En ciencias de la computación, el diseño de software es el proceso de visionado y definición de soluciones software a uno o más conjuntos de problemas.
- Forma de un topónimo: Literalidad del topónimo, tal y como aparece en el documento al que haga referencia.
- ITGPA: “Inventario Toponímico Galego Portugués Antigo”. Conjunto de documentos del ILG que trataremos de explotar de la mejor manera posible en este trabajo.

- Instituto da Lingua Galega (ILG): Instituto universitario perteneciente a la Universidad de Santiago de Compostela, creado en 1971 y dedicado a la investigación lingüística del gallego. Realiza actividades de postgrado, formación de expertos en lengua gallega, y asesoría técnica y normativa del gallego.
- Lema: Conjunto de variantes de una palabra (gráficas, fonéticas, morfológicas, léxicas y sintagmáticas).
- Macrolema: Conjunto de topónimos que comparten la misma denominación, pero difieren en su referente geográfico. Es por tanto una unidad politoponímica.
- Sistema de información: Conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad o un objetivo.
- Sistema de información geográfica (SIG): Cualquier sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada.
- Toponimia: Estudio del origen y el significado de los nombres propios de los lugares.
- Topónimo: Nombre propio de lugar.

1.4. Objetivos

Por lo tanto, y en relación al apartado anterior, será necesaria la creación de una interfaz nueva y actualizada y que servirá para buscar información en los documentos gestionados actualmente por el ILG, es decir, se implementarán de nuevo los filtros y se añadirán unos nuevos para poder hacer búsquedas sobre estos documentos. Por lo que podemos identificar la creación del modelo de la base de datos como una tarea fundamental para poder conseguir este objetivo.

A mayores, se creará un mapa con el que se podrán visualizar datos con componente geográfico, para poder estudiar toda esta información de un modo más visual. Por lo que es necesario utilizar base de datos de dominio público que nos otorguen información sobre la geografía mundial y las componentes geométricas que la forman.

En el listado de objetivos más específicos se hace referencia a la calidad que se espera conseguir en relación a la calidad de las consultas o a la mejora en el guardado de los datos, pero no por ello se debe dejar de lado el intentar conseguir una interfaz elegante, amigable y sobre todo, útil, ya que como hemos dicho, esta plataforma está orientada a la investigación y docencia.

A continuación se muestra la tabla 1.1 sobre los objetivos del proyecto, es decir, aquellas cosas que se espera que el software haga una vez finalizado el proyecto y mediante las cuales se podrá medir si este ha cumplido las expectativas.

Nombre	Descripción	Acotación temporal	Medición (Criterios de éxito)	Código
Mayores posibilidades de búsqueda	Inclusión de mayor cantidad de filtros y combinaciones de búsqueda	Inmediatamente	Mayor número de filtros	OBJ.1
Minimizar inconsistencias de datos	Los datos en la base de datos se guardarán de forma que se minimicen las inconsistencias en los datos que vienen derivadas del almacenamiento redundante de los mismos	Inmediatamente	Menor tamaño de la base de datos para la misma cantidad de datos	OBJ.2
Exploración del componente geográfico del resultado a través de una interfaz basada en mapas	Se incluirá un mapa mediante el cual se podrá explorar el componente geográfico relacionado con los topónimos que aparecen en los documentos	Inmediatamente	Funcionamiento del mapa incluido	OBJ.3

Tabla 1.1: Objetivos del proyecto.

Capítulo 2

Gestión del proyecto

2.1. Alcance de la solución

2.1.1. Descripción del alcance

El propósito del proyecto que se está desarrollando es el de crear una nueva página web para la explotación del Inventario Toponímico Galego-Portugués para el Instituto da Lingua Galega.

En concreto se creará una nueva base de datos con un esquema relacional donde poder guardar todos los datos que el equipo de filólogos ha obtenido durante estos años, sin repeticiones, lo que garantizará menos inconsistencias de los datos y más tipos de búsquedas posibles para sacarle el mayor partido a un inventario toponímico que se está utilizando en varios proyectos actualmente y que puede ser una gran fuente para futuras investigaciones y docencia.

Dicha base de datos, contendrá datos proporcionados por el ILG, relativos a todos los documentos, topónimos u obras con los que trabajan actualmente, y se añadirán datos relativos a la geografía de dichos topónimos de distintas bases de datos.

A mayores de lo que hay actualmente y que se mejorará como ha sido comentado, se hará una interfaz completamente nueva, que sea más amigable y moderna y que incluirá como pieza central de la misma un mapa, donde se podrán visualizar las componentes geográficas de los datos de la base de datos que se acaba de explicar.

En el siguiente documento se definirá la propuesta de solución y los pasos a seguir para la planificación y el posterior desarrollo del proyecto.

De este modo, al finalizar este trabajo, tendremos el código de una nueva página web sostenida sobre una nueva y eficiente base de datos y la documentación necesaria para su mantenimiento y futuras ampliaciones de modo que sea un proyecto no solo actual si no con vistas a mejorar en un futuro.

Es importante resaltar que, si bien se verá a lo largo del trabajo apartados relativos a la inclusión de datos proporcionados por el ILG, en realidad no es

competencia de este trabajo la inclusión de dichos datos en el sistema que se está creando, sino solamente la inclusión de los datos geográficos. De todos modos, esto es necesario hacerlo para poder realizar una fase de pruebas completa.

2.1.2. Entregables del proyecto

A lo largo del proyecto se entregará a los tutores en los siguientes plazos, que se pueden ver en las figuras 2.1 y 2.2 la información correspondiente.

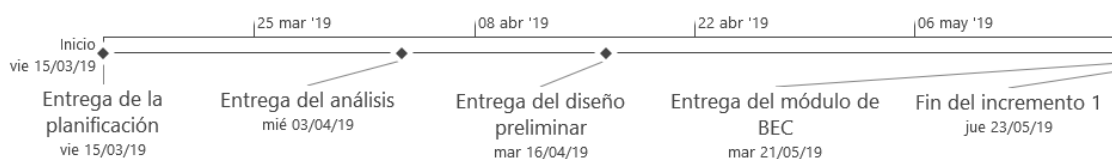


Figura 2.1: Entregables del proyecto

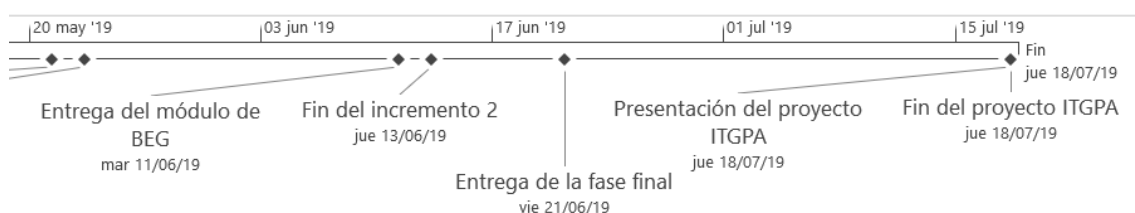


Figura 2.2: Entregables del proyecto

Comentamos ahora que información contendría cada entregable:

- Entrega de la planificación: Apartados relativos a la gestión del proyecto como la gestión de los interesados, costes o tiempo. Anexos necesarios para aumentar la información relacionada.
- Entrega del análisis: Apartados relativos al análisis del proyecto, como el listado de requisitos del proyecto.
- Entrega del diseño preliminar: Apartados relativos al diseño inicial del proyecto, donde se verán los primeros diagramas de clases o de arquitectura.
- Entrega del módulo BEC: Apartados de diseño, implementación y pruebas del primer incremento del proyecto. Donde se realizarán las funcionalidades actuales para no perder nada con el cambio del sistema actual al que se está proponiendo.

- Entrega del módulo BEG: Apartados de diseño, implementación y pruebas del segundo incremento del proyecto. Donde se añadirán las funcionalidades relativas a las consultas geográficas.
- Entrega de la fase final: Proyecto completo, memoria y código.

Los entregables que no se han explicado detalladamente hacen referencia a los hitos donde no se entrega información.

A la finalización del proyecto, se entregará al comité de evaluación la siguiente información:

- Memoria del proyecto impresa.
- CD con el código fuente, diagramas UML, diagramas de Gantt, memoria del proyecto y cualquier anexo que se considere necesario durante la realización de este trabajo.

2.1.3. Criterios de aceptación

A mayores de los criterios académicos mediante los cuales se decide si un TFG es válido o no, los criterios de aceptación de este proyecto se basan en que, al ser una aplicación de cara al público, ha de cumplir sus expectativas, además de que este trabajo ha de ser lo suficientemente completo, exhaustivo y específico de tal manera que el código que lo acompaña pueda ser modificado según futuros requisitos.

Por lo tanto, dentro de los criterios de aceptación podemos encontrar:

- El documento relativo a la memoria del proyecto tendrá los apartados necesarios debidamente cubiertos, entre los que se encuentran: apartado de planificación (con la gestión temporal, de riesgos, de la documentación o alcance e interesados del proyecto), apartado de análisis (con el análisis de requisitos o de la base de datos), apartado de diseño (con subapartados relacionados con distintos y diagramas y explicaciones relativas a la gestión de la base de datos y el diseño del software) y un apartado conclusiones para una correcta finalización del trabajo. Se hará también un apartado para cada una de las iteraciones con la información que se considere necesaria dentro de cada uno de ellos.
- El código tiene que ser elegante, sin errores, y que proporcione una funcionalidad rápida y eficiente.
- La página web y el diseño de la base de datos ha de ser lo suficientemente buena para el ILG y cumplir sus expectativas de interfaz y funcionalidades.

En general, el producto se considerará aceptable cuando se cumplan sus objetivos, descritos anteriormente.

2.1.4. Supuestos del proyecto

Para la creación de este proyecto, se supone la participación del ILG para proporcionar requisitos y, sobre todo, datos con los que trabajar y la disponibilidad de las tecnologías de software libre empleadas.

2.1.5. Exclusiones del proyecto

A continuación, se listan una serie de exclusiones del proyecto. Una exclusión se refiere a todo aquello que podría interpretarse que se incluirá en el software, pero en este caso no es así.

- Inclusión de datos: La página web no permitirá la inclusión de nuevos datos al inventario. Esto ha de hacerse mediante un gestor de bases de datos con el comando correspondiente.
- Modificación de datos: La página web no permitirá la modificación de los datos del inventario. Esto ha de hacerse mediante un gestor de bases de datos con el comando correspondiente.
- Usuarios: La página web no permitirá la creación de usuarios de ningún tipo.

2.2. Gestión de los interesados y las comunicaciones

Como se trata de un proyecto con un grupo de trabajo y una lista de interesados pequeña, se ha decidido unir estas dos secciones en una, de modo que sea más relevante su lectura, ya que, de ambas subsecciones hemos eliminado apartados que en este proyecto carecen de sentido.

2.2.1. Gestión de los interesados

Se añade la tabla 2.1 con los interesados del proyecto. Se añade información más específica en las tablas 2.2 y 2.3.

Como se puede ver hemos citado 4 interesados, la alumna encargada de realizar el proyecto, en carácter de jefa de proyecto, así como el tutor como parte fundamental del equipo de trabajo. El cotutor y el ILG como entidad, están ambos situados en calidad de cliente.

Identificación			
Nombre	Empresa / grupo / Dpto / Puesto	Rol en el proyecto	Identificador
Andrea Rey Presas	Alumna	Realizadora del proyecto	IT.1
José Ramón Ríos Viqueira	Profesor de la universidad	Tutor del proyecto	IT.2
Fco Xavier Varela Barreiro	Profesor de la universidad	Cotutor del proyecto	IT.3
ILG	Administración pública	Beneficiarios	IT.4

Tabla 2.1: Interesados del proyecto.

ID	Evaluación			Clasificación		
ID	Requisitos/ prioridades	Expectativas principales	Influencia potencial	Fase de interés	Interno / externo	Apoyo/ neutral/ opositor
IT.1	Cumplir con el plan del proyecto	Logro del objetivo del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Apoyo
IT.2	Asistir en tutorías y colaborador en análisis y diseño	Logro del objetivo del proyecto	Alto	Todo el proyecto	Interno	Apoyo
IT.3	Asistir en tutorías y servir de enlace con el ILG	Logro del objetivo del proyecto y los requisitos del ILG	Alto	Todo el proyecto	Interno/ Externo	Apoyo
IT.4	Proveer de requisitos y datos de prueba	Página web más completa y actual	Medio	Inicio del proyecto y fase de análisis	Externo	Apoyo

Tabla 2.2: Interesados del proyecto.

ID	Requisitos	Expectativas/Intereses
IT.1	<ul style="list-style-type: none"> -Cumplir con el plan del proyecto -Cumplir con los requisitos del ILG -Hacer un trabajo eficiente -Hacer una presentación correcta -Dominio de las tecnologías usadas -Demostrar conocimientos suficientes sobre el campo de trabajo (ingeniería informática) 	<ul style="list-style-type: none"> Obtener un buen trabajo final -Obtener experiencia como directora y trabajadora en un proyecto real -Obtener la aprobación del comité -Aprobar el trabajo -Obtener la aprobación del ILG y que se use la aplicación de manera oficial
IT.2	<ul style="list-style-type: none"> -Asistir en tutorías -Resolución de dudas de la tecnología -Colaboración en diseño y análisis de la aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> -Obtener un buen trabajo final
IT.3	<ul style="list-style-type: none"> -Asistir en tutorías -Resolución de dudas relativas a requisitos de la aplicación -Servir de enlace con el ILG 	<ul style="list-style-type: none"> -Obtener un buen trabajo final -Cumplir con los requisitos del ILG
IT.4	<ul style="list-style-type: none"> -Especificar los requisitos de forma clara -Proporcionar los datos del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> -Obtener una página nueva amigable y funcional -Mayor facilidad para búsqueda de datos

Tabla 2.3: Registro de interesados.

2.2.2. Plan de gestión de las comunicaciones

Aunque sea un proyecto relativamente pequeño, y el equipo de trabajo sea muy reducido, teniendo en cuenta la gestión de los interesados, es necesario establecer un plan para la gestión de los mismos.

2.2.2.1. Jerarquía de las comunicaciones

Para la correcta realización del proyecto es prioritario mantener bien comunicadas a todas las partes interesadas. Para mostrar estas comunicaciones, se muestra a continuación el diagrama 2.3, que simboliza la jerarquía de comunicaciones.

Como se puede ver en la figura 2.3, los dos profesores a cargo del trabajo hablan entre ellos y con la alumna encargada de realizarlo al mismo nivel. A mayores, el único contacto con el Instituto da Lingua Galega es el cotutor, Fco

Xavier Varela Barreiro, mediante el cual se conocerán los requisitos y opiniones del ILG.

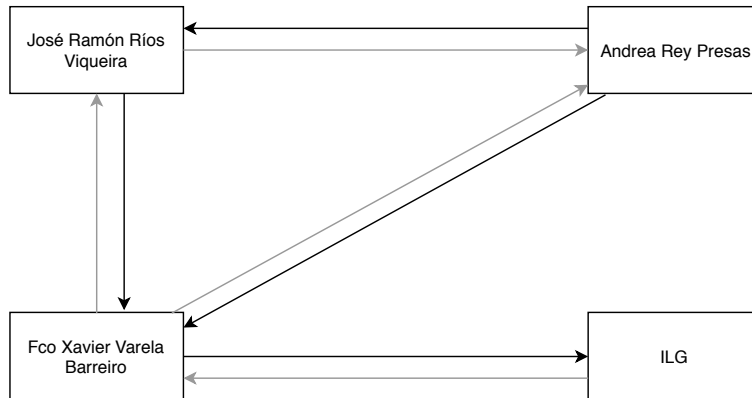


Figura 2.3: Jerarquía de comunicaciones

2.2.2.2. Metodología y técnicas de las comunicaciones

Las técnicas más utilizadas para intercambio de información y comunicaciones serán el correo electrónico y las reuniones presenciales.

2.2.2.3. Flujo de información

Teniendo presente el diagrama de jerarquía de las comunicaciones presentado anteriormente, vamos a mostrar ahora el diagrama del flujo de la información, 2.4, que muestra, como su propio nombre indica el flujo de todas las comunicaciones del proyecto y la acción que representan.

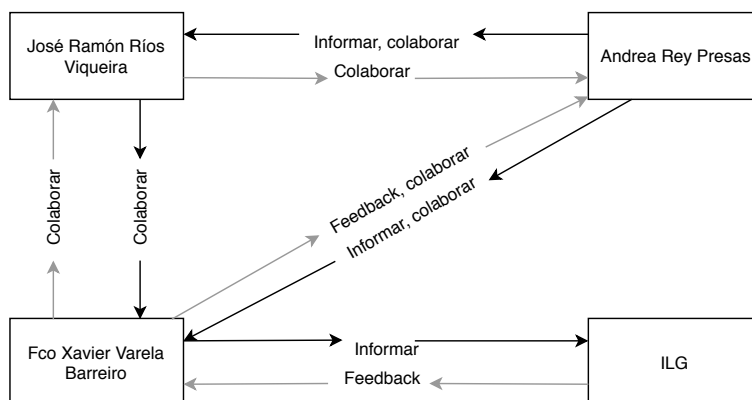


Figura 2.4: Flujo de información

$$D = \frac{\text{entregables completados}}{\text{entregables planificados}} * 100 \quad (2.1)$$

Figura 2.5: Fórmula de desempeño

2.2.2.4. Medición e informes del desempeño del trabajo

La medición del desempeño de un proyecto se basa en comparar los logros completados, cómo vamos en el proyecto en un momento dado con como deberíamos ir según la planificación realizada. Para calcular este porcentaje de cumplimiento, podrían medirse las tareas realizadas o los entregables realizados. Se muestra la fórmula 2.3 con los entregables puesto que es más fiable.

A mayores, también podrían utilizarse los informes calculados sobre el Gantt del proyecto, el cual está referenciado en el anexo A, y ofrecidos por la herramienta *Microsoft Project* como los que se pueden ver a continuación.

El gráfico 2.6 muestra la disponibilidad de cada recurso a lo largo del proyecto, es decir, la cantidad de horas restantes hasta completar la cantidad de horas máxima por día configuradas en la herramienta. A mayores, puede verse otra gráfica 2.7 donde se puede ver el trabajo realizado al final del proyecto.

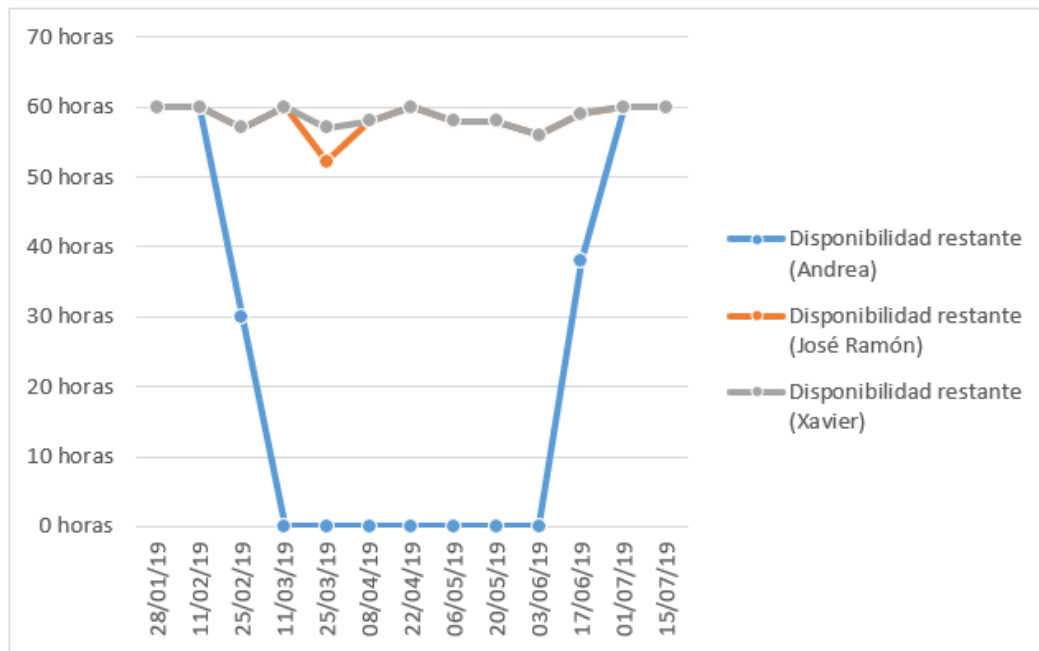
Las mediciones comentadas podrían realizarse en cualquier momento del proyecto, pero en especial en aquellos momentos en los que se ha planificado un control sobre el desempeño del trabajo, tal y como puede verse en el Gantt. Los informes que se pueden obtener servirán para informar a los interesados necesarios de cómo va el proyecto y como medida de apoyo para la gestión del tiempo del proyecto. De esto se hablará de nuevo en el apartado de riesgos.

2.3. Metodología empleada

El ciclo de vida escogido para este trabajo ha sido el ciclo de vida por incrementos, también llamado 'Desarrollo iterativo y creciente'. Básicamente este ciclo de vida nace para resolver carencias del ciclo de vida en cascada. El ciclo de vida incremental, como su propio nombre indica está basado en los incrementos, que no son más que un conjunto de tareas agrupadas.

Previo al inicio de los incrementos, hay una fase de análisis y diseño preliminar que tratan todo el alcance del proyecto. Luego vienen todos los incrementos necesarios, en nuestro caso dos:

- Búsqueda y exploración convencional (BEC): En este incremento replicaremos lo que hay hecho actualmente en la página web del ILG pero con la nueva base de datos y la nueva interfaz. Las funcionalidades serán las mismas, aunque se podrán añadir nuevos filtros de búsqueda.
- Búsqueda y exploración geográfica (BEG): En este incremento nos centra-



DISPONIBILIDAD RESTANTE

Muestra la disponibilidad restante de todos los recursos del trabajo.

Figura 2.6: Disponibilidad de los recursos

remos en añadir funcionalidades nuevas, como mostrar las componentes geográficas de los topónimos en el mapa p dar uso a los botones inútiles comentados en el anteproyecto, que se puede ver en el apéndice A *Acta de constitución del proyecto, anteproyecto*.

Cada uno de estos incrementos se comporta como un ciclo de vida en cascada en sí mismo, es decir, tendrá una pequeña fase de diseño (el análisis no es necesario hacerlo de nuevo), implementación, pruebas y revisiones.

Finalmente habrá una fase final, externa al ciclo de vida, donde se hará una revisión general y se preparará la presentación.

Los tiempos necesarios para llevar a cabo cada una de estos paquetes de trabajo puede verse en el documento apéndice A, *Diagrama de Gantt* también se hablará de esto en el apartado 'Planificación'.

El motivo por el cual se ha escogido este ciclo de vida ha sido que otorga la flexibilidad necesaria para reorganizar, que en un ciclo en cascada no tendríamos. Teniendo incrementos, también nos aseguramos entregar un producto al cliente en un escenario desfavorable, ya que después del primer incremento ya tendríamos algo que entregar.

Teniendo en cuenta que los requisitos en principio estarían relativamente claros para el cliente, ya que no es un proyecto nuevo sobre el cual se acaba de

ESTADÍSTICAS DE RECURSOS

Estado de trabajo de todos los recursos de trabajo.

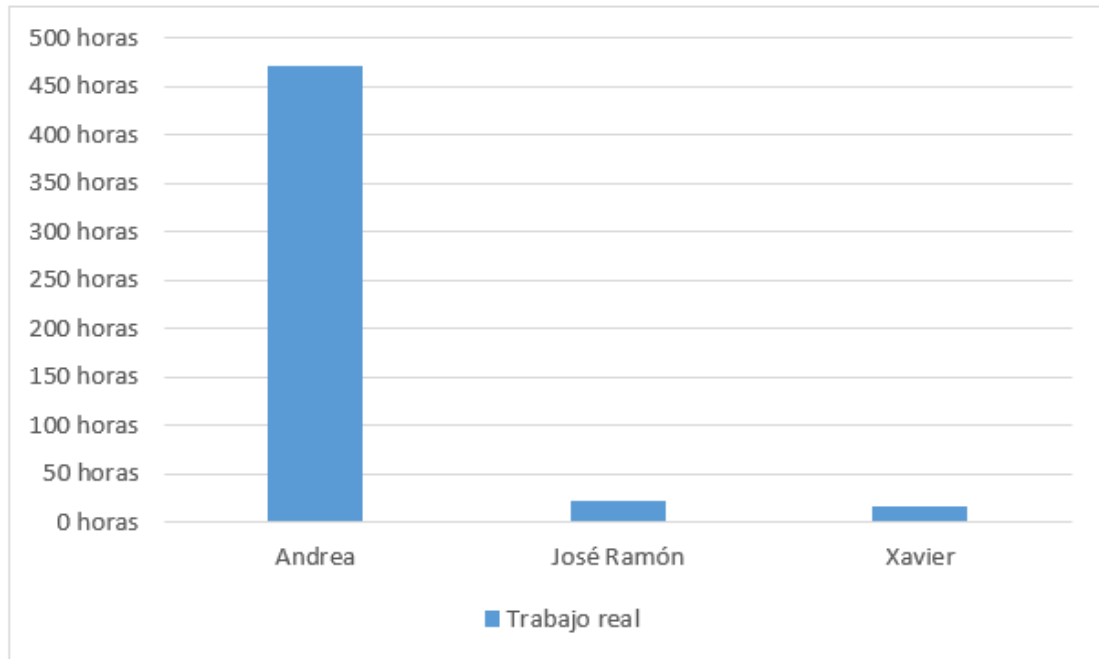


Figura 2.7: Trabajo real

empezar a hablar, no sería un problema tener una fase de análisis inicial, aunque de nuevo, el hecho de tener un segundo incremento nos permitiría revisar los requisitos más adelante si fuese necesario para hacer ajustes de cara a un entregable final que sí que cumpla todas las peticiones del cliente.

2.4. Planificación temporal

En esta sección se hará una estimación temporal de cuánto tiempo va a llevar el proyecto y qué se estará haciendo en cada momento. De modo que sea posible saber si se están cumpliendo los plazos o si es necesario rediseñar el modo en que se está trabajando.

Para hacer una estimación temporal realista de lo que puede llevar cada una de las partes del proyecto, ha sido necesario hacer un pequeño análisis de software creando un listado de requisitos: interfaz de usuario elegante y amigable, implementación de filtros de búsqueda, no duplicidad de los datos en la base de datos, tiempo de respuesta mínimo, etc.

Este listado se revisará en el apartado de 'Análisis'.

2.4.1. EDT

Se muestra a continuación una serie de figuras 2.8-2.13 que representan el EDT del proyecto. Este ha variado con respecto al del anteproyecto, debido a una serie de decisiones tomadas al estudiar más detenidamente el proyecto, Se puede ver también en el documento apéndice *EDT*, ver anexo A. En dichas figuras se pueden ver los paquetes de trabajo que componen el proyecto.

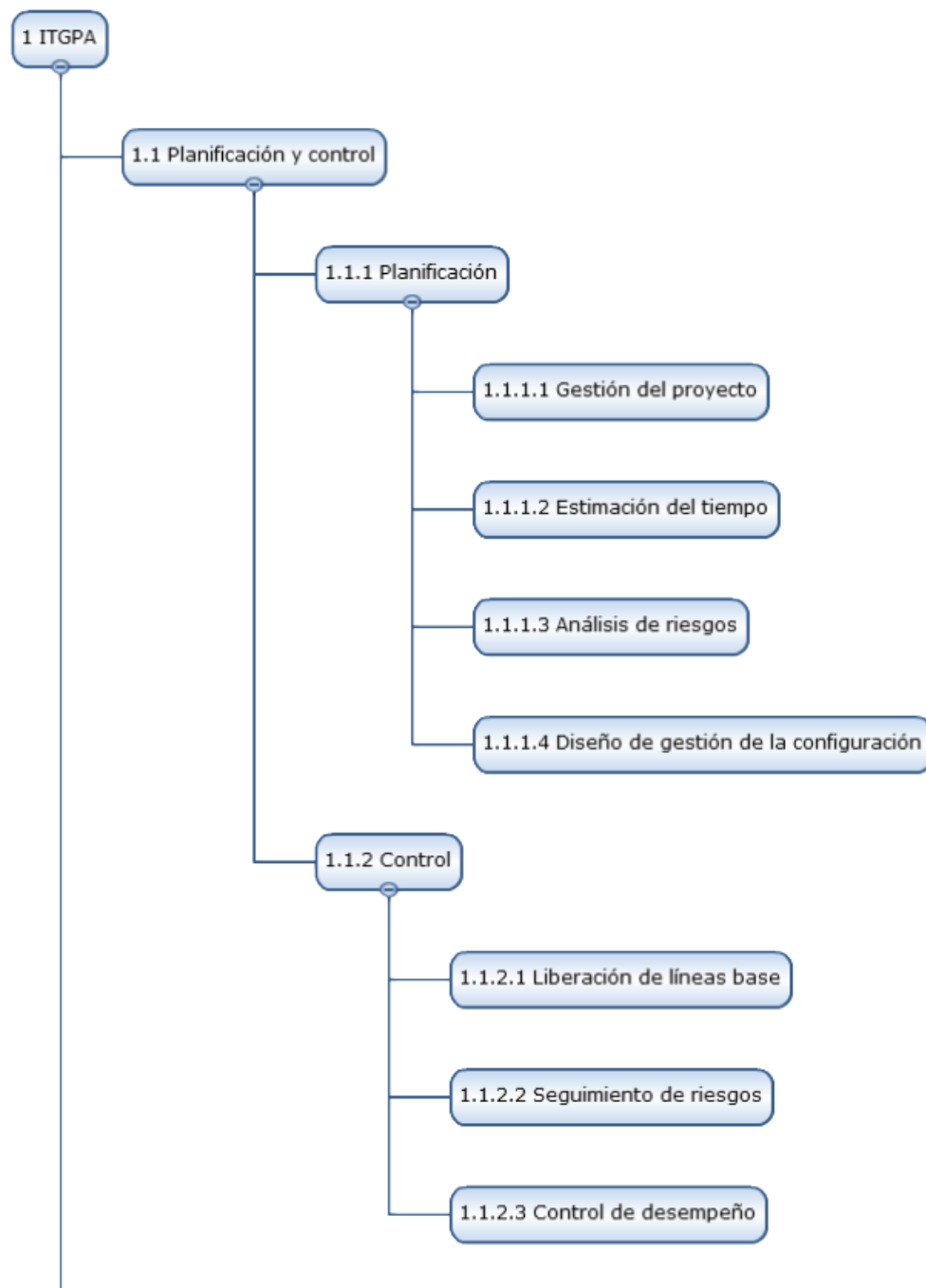


Figura 2.8: EDT. Fase de planificación.

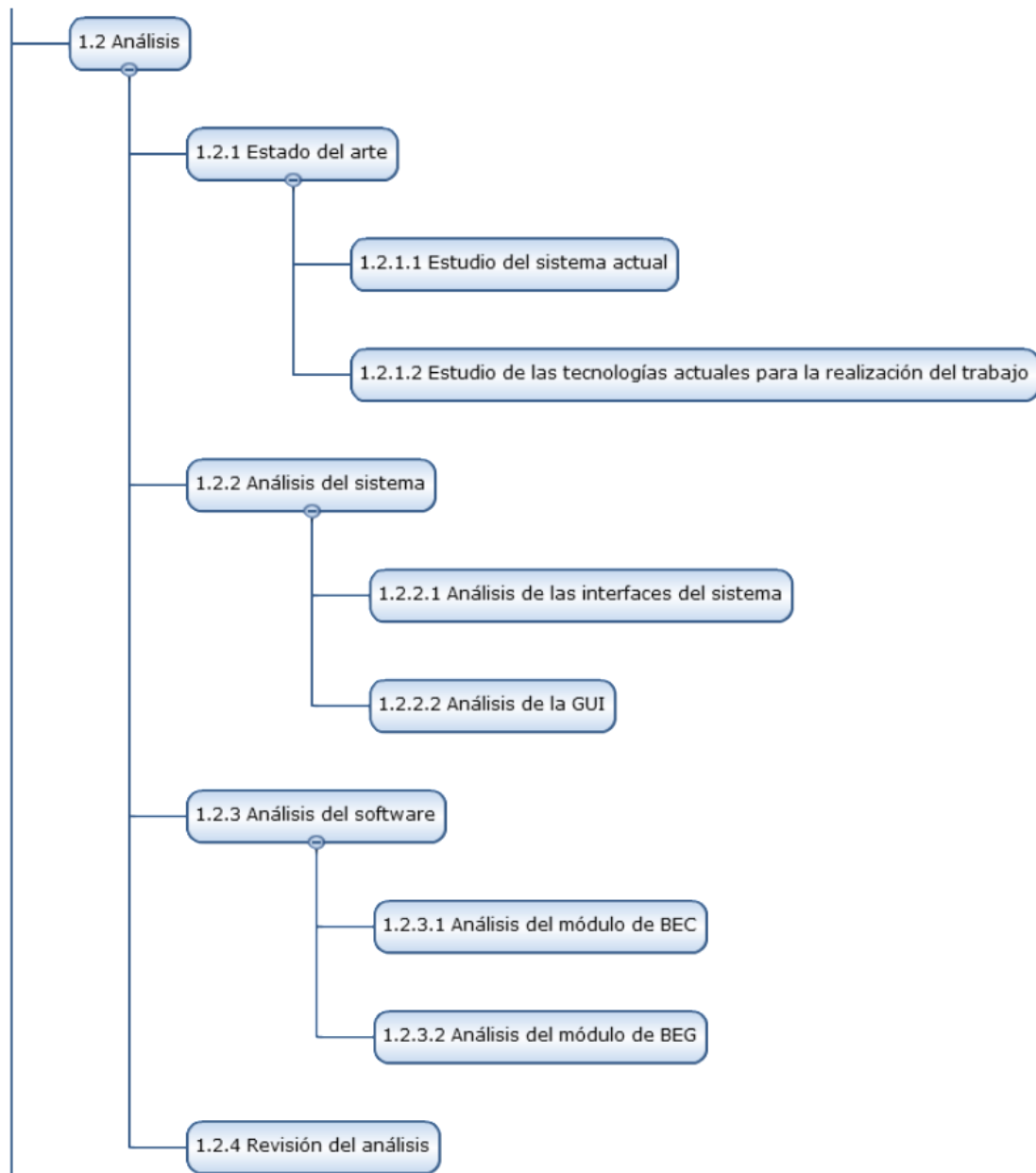


Figura 2.9: EDT. Fase de análisis.

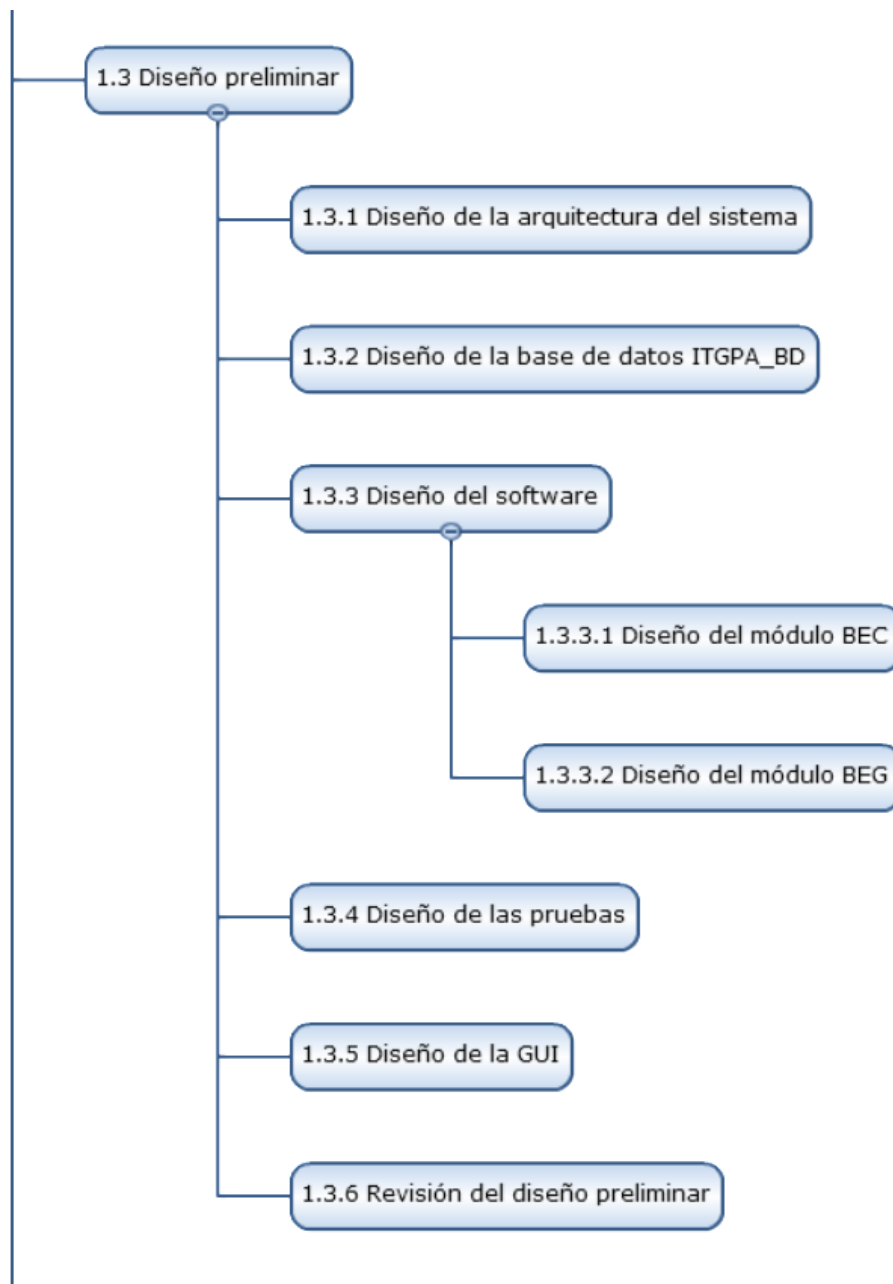


Figura 2.10: EDT. Fase de diseño.

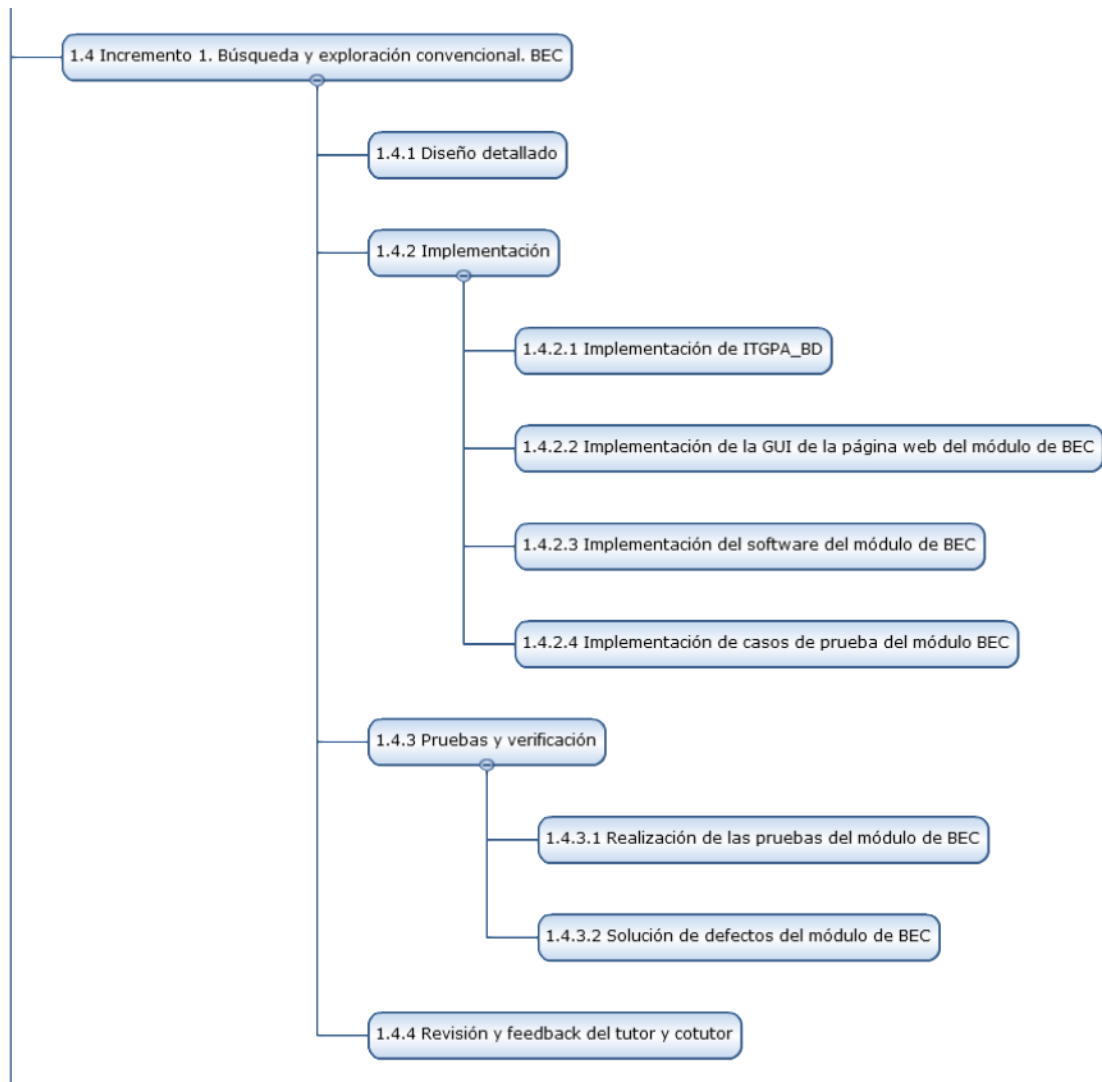


Figura 2.11: EDT. Incremento 1. Búsqueda y exploración convencional

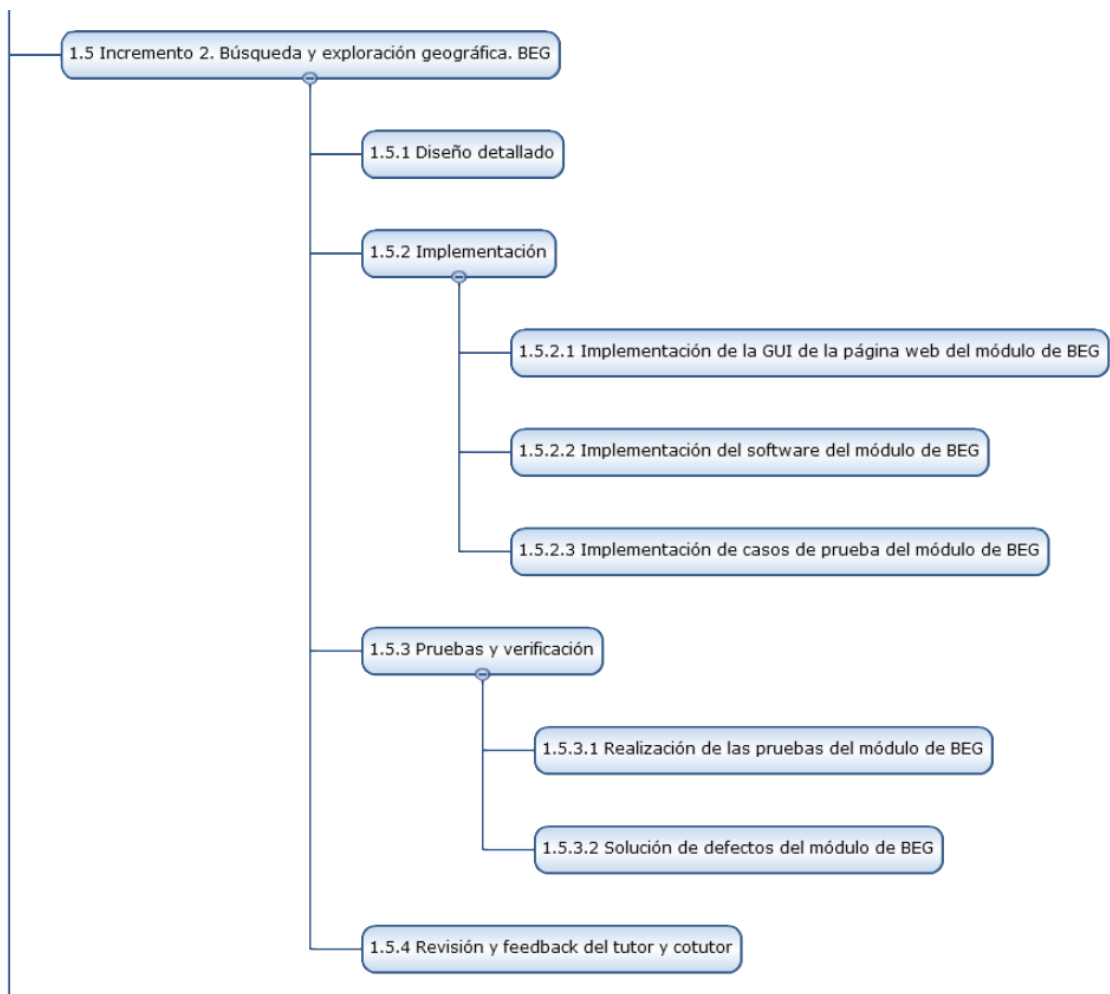


Figura 2.12: EDT. Incremento 2. Búsqueda y exploración geográfica

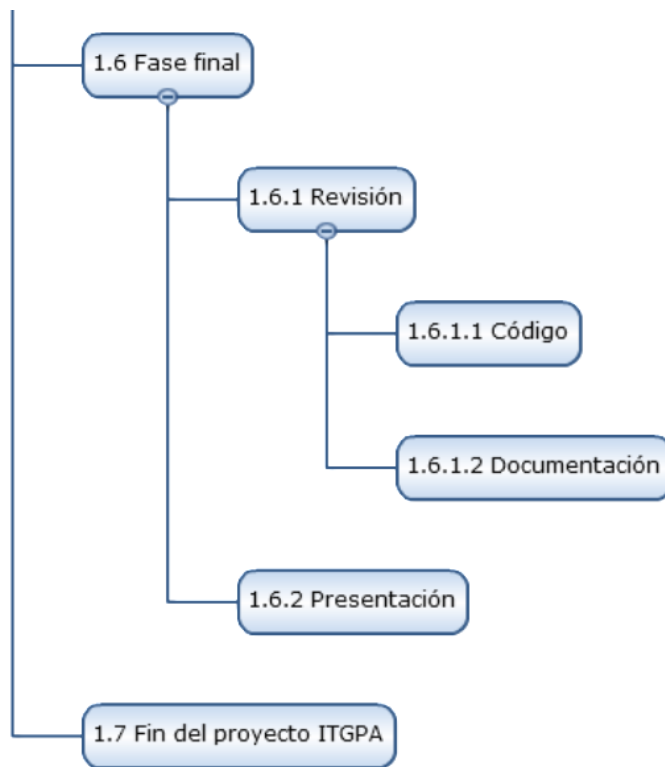


Figura 2.13: EDT. Fase final.

2.4.2. Gestión del cronograma

2.4.2.1. Actividades

El listado de actividades, así como sus recursos asociados y su coste temporal y monetario puede verse en el apéndice A, *Diagrama de Gantt*. Estas actividades, que están dentro de paquetes de trabajo, son el nivel más bajo de planificación y representan cada una de las cosas que es necesario hacer para la correcta finalización en tiempo y alcance del trabajo.

2.4.2.2. Diagrama de hitos

Se muestra a continuación una tabla con todos los hitos del proyecto 2.4. Esta información también puede verse en el anexo correspondiente, *Diagrama de Hitos*, ver A.¹

Nombre de la tarea	Fecha	Responsable
Entrega de la planificación	vie 15/03/19	Andrea
Entrega del análisis	mié 03/04/19	Andrea
Entrega del diseño preliminar	mar 16/04/19	Andrea
Entrega del módulo de BEC	mar 21/05/19	Andrea
Fin del incremento 1	jue 23/05/19	Andrea
Entrega del módulo de BEG	mar 11/06/19	Andrea
Fin del incremento 2	jue 13/06/19	Andrea
Entrega de la fase final	vie 21/06/19	Andrea
Presentación del proyecto ITGPA	jue 18/07/19	Andrea
Fin del proyecto ITGPA	jue 18/07/19	Andrea

Tabla 2.4: Diagrama de hitos

¹Las fechas de los hitos son orientativas debido a la incapacidad de conocer exactamente cuándo se podrán hacer las revisiones de cada uno de las fases del proyecto.

2.4.2.3. Cronograma

El cronograma se encuentra en el archivo apéndice A, *Diagrama de Gantt*.²

En este cronograma están reflejadas la mayoría de las tareas que hay que llevar a cabo para la finalización de este proyecto, además de los hitos planificados de entrega. Las tareas faltantes serían, en realidad, todas aquellas tareas de documentación que habría que ir haciendo paralelamente a las actividades que sí están reflejadas en la planificación, y que más que aportar información, entorpecerían la lectura del diagrama.

Algunas de las tareas que se pueden ver en el documento anexo, no tendrían que ser realizadas en todos los casos, véase aquellas que se basan en resolver errores, ya que puede no haberlos. En este caso, no sería necesario rehacer la planificación, ya que simplemente contaríamos con un colchón para futuros imprevistos.

A mayores de las actividades para llevar a cabo lo que es el producto en sí, hay algunas que se basan en la correcta gestión del proyecto, como la planificación o el control. Aunque no modifican directamente el producto, son completamente necesarias para llevarlo a cabo como tareas subsidiarias.

El trabajo está diseñado para realizarse de forma secuencial, debido a que el equipo de trabajo está conformado por una única persona. En un trabajo con un equipo más grande, las predecesoras de las tareas podrían modificarse de tal modo que estas pudiesen hacerse en paralelo.

En el cronograma también se ven tareas de tiempo cero. Los llamados hitos de entrega y control, estos hitos están reflejados en el apartado correspondiente y sirven también para marcar el final de una línea base.

Para poder entender correctamente el anexo, es necesario saber que se han modificado las horas máximas por día, tal y como se puede ver en la figura 2.14, para ajustarnos a la estimación prevista en el anteproyecto y a la restricción horaria de de ECTS.

²Cuando se creó este cronograma ya se conocían fechas exactas de algunas reuniones y por eso se han colocado explícitamente. Aquellas reuniones posteriores, aunque no fuesen en la fecha exacta indicada, no afecta al desarrollo del proyecto, puesto que se puede seguir trabajando por otra rama, ya sea en otras tareas del mismo paquete de trabajo que no estén directamente relacionadas o con la búsqueda de información sobre tecnologías.

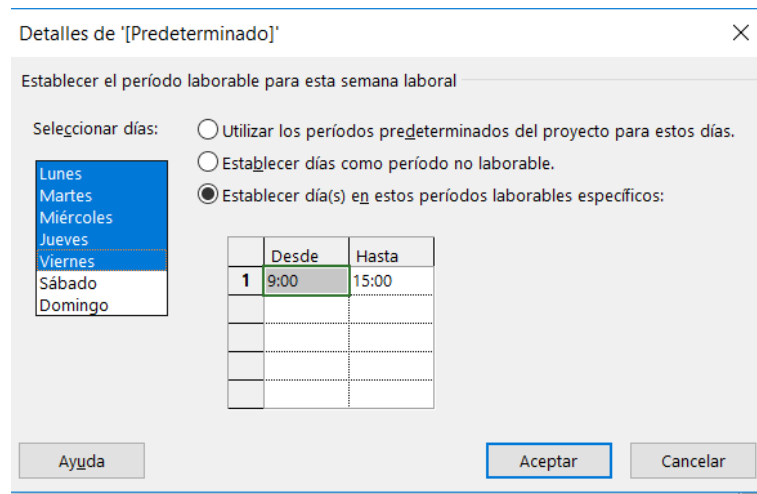


Figura 2.14: Modificación de las horas de un proyecto.

Comentar finalmente que la herramienta de programación utilizada para realizar el cronograma ha sido Microsoft Project 2016.

Se añade a continuación, un par de capturas 2.15 y 2.16 a modo de resumen del cronograma que se puede ver en el anexo.

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	Costo
	ITGPA	76,5 días	mar 26/02/19	jue 18/07/19			8.454,00 €
	Planificación y control	59,75 días	lun 04/03/19	vie 21/06/19			1.290,00 €
	Planificación	7,5 días	lun 04/03/19	vie 15/03/19			810,00 €
	Control	52,25 días	lun 18/03/19	vie 21/06/19			480,00 €
	Entrega de la planificación	0 días	vie 15/03/19	vie 15/03/19	21	Andrea	0,00 €
	Análisis	20,25 días	mar 26/02/19	mié 03/04/19			1.500,00 €
	Estado del arte	14 días	mar 26/02/19	vie 22/03/19			600,00 €
	Análisis del sistema	2,75 días	vie 22/03/19	jue 28/03/19			390,00 €
	Análisis del software	3 días	jue 28/03/19	mié 03/04/19			360,00 €
	Revisión del análisis	0,5 días	mié 03/04/19	mié 03/04/19			150,00 €
	Diseño preliminar	5,88 días	jue 04/04/19	mar 16/04/19			939,00 €
	Diseño de la arquitectura del sistema	0,38 días	jue 04/04/19	vie 05/04/19			45,00 €
	Diseño de la base de datos ITGPA_BD	1,5 días	vie 05/04/19	mar 09/04/19			324,00 €
	Diseño del software	1 día	mar 09/04/19	mié 10/04/19			120,00 €
	Diseño de las pruebas	1,25 días	mié 10/04/19	vie 12/04/19			150,00 €
	Diseño de la GUI	1,25 días	vie 12/04/19	lun 15/04/19			150,00 €
	Revisión del diseño preliminar	0,5 días	lun 15/04/19	mar 16/04/19			150,00 €

Figura 2.15: Gantt del proyecto

Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	Costo
	▲ Incremento 1. Búsqueda y exploración convencional. BEC	20,13 días	mié 17/04/19	jue 23/05/19			2.685,00 €
	▶ Diseño detallado	1,38 días	mié 17/04/19	jue 18/04/19			165,00 €
	▶ Implementación	13,75 días	vie 19/04/19	mié 15/05/19			1.650,00 €
	▶ Pruebas y verificación	2,38 días	mié 15/05/19	lun 20/05/19			345,00 €
	▶ Revisión y feedback del tutor y cotutor	2,63 días	lun 20/05/19	jue 23/05/19			525,00 €
	Fin del incremento 1	0 días	jue 23/05/19	jue 23/05/19	129	Andrea	0,00 €
	▲ Incremento 2. Búsqueda y exploración geográfica. BEG	10,5 días	vie 24/05/19	jue 13/06/19			1.530,00 €
	▶ Diseño detallado	0,38 días	vie 24/05/19	lun 27/05/19			45,00 €
	▶ Implementación	6 días	lun 27/05/19	jue 06/06/19			720,00 €
	▶ Pruebas y verificación	2,13 días	jue 06/06/19	lun 10/06/19			315,00 €
	▶ Revisión y feedback del tutor y cotutor	2 días	mar 11/06/19	jue 13/06/19			450,00 €
	Fin del incremento 2	0 días	jue 13/06/19	jue 13/06/19	157	Andrea	0,00 €
	▲ Fase final	3,75 días	vie 14/06/19	vie 21/06/19			510,00 €
	▶ Revisión	2,88 días	vie 14/06/19	jue 20/06/19			345,00 €
	▶ Presentación	0,88 días	jue 20/06/19	vie 21/06/19			165,00 €
	▶ Fin del proyecto	0 días	jue 18/07/19	jue 18/07/19			0,00 €

Figura 2.16: Gantt del proyecto

2.4.3. Seguimiento

Una vez comenzado el proyecto, en cada una de las tareas de seguimiento que se han comentado se iba revisando el cronograma del mismo.

Después de un análisis más detallado y del conocimiento real de las tecnologías que se iban a usar y de cómo iban a usarse, se vio que algunas de las tareas que habían sido previamente planeadas no era necesario hacerlas. Además, al conocer con un análisis más preciso, la dificultad que entrañaba el trabajo con la nueva base de datos, se dio mucha más importancia a algunas tareas de diseño de la que previamente se le había asignado.

Por tanto, lo que se pretende representar en este apartado, es que el cronograma va variando con el tiempo, y no por ello simboliza una mala planificación inicial, sino que, de una planificación inicial, es necesario saber adaptarse.

Finalmente, después de terminar todos los apartados del proyecto, se ha obtenido un diagrama de Gantt final, que puede verse en el anexo A.

Como puede verse, la mayor diferencia entre ambos fue la reducción del apartado de implementación de código para la página web, ya que finalmente, no se ha hecho código de servidor, pero ha aumentado considerablemente tanto el tiempo dedicado a la creación del modelo de la base de datos, como a los scripts de inserción de datos en ella. Esto es debido a los problemas de que se han tenido para lograr casar unos datos con los de otra base de datos distinta, ya que, recordemos, finalmente hemos llegado a unir 3 bases de datos en una.

Se añade a continuación, un par de capturas 2.17 y 2.18 a modo de resumen del cronograma que se puede ver en el anexo.

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	Costo
1			ITGPA	76,5 días	mar 26/02/19	jue 18/07/19			8.370,00 €
2			Planificación y control	54,5 días	lun 04/03/19	mié 12/06/19			1.260,00 €
3			Planificación	7,5 días	lun 04/03/19	vie 15/03/19			810,00 €
22			Control	47 días	lun 18/03/19	mié 12/06/19			450,00 €
42			Entrega de la planificación	0 días	vie 15/03/19	vie 15/03/19	21	Andrea	0,00 €
43			Análisis	20,25 días	mar 26/02/19	mié 03/04/19			1.500,00 €
44			Estado del arte	14,75 días	mar 26/02/19	lun 25/03/19			690,00 €
53			Análisis del sistema	2 días	lun 25/03/19	jue 28/03/19			300,00 €
59			Análisis del software	3 días	jue 28/03/19	mié 03/04/19			360,00 €
70			Revisión del análisis	0,5 días	mié 03/04/19	mié 03/04/19			150,00 €
73			Diseño preliminar	7,38 días	jue 04/04/19	jue 18/04/19			1.695,00 €
74			Diseño de software	0,38 días	jue 04/04/19	vie 05/04/19			45,00 €
78			Diseño de la base de datos ITGPA_BD	5 días	vie 05/04/19	lun 15/04/19			1.320,00 €
82			Diseño de la GUI	1,5 días	lun 15/04/19	mié 17/04/19			180,00 €
85			Revisión del diseño preliminar	0,5 días	mié 17/04/19	jue 18/04/19			150,00 €

Figura 2.17: Gantt de seguimiento del proyecto

	i	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	Costo
88			Incremento 1. Búsqueda y exploración convencional. BEC	17,63 días	vie 19/04/19	mié 22/05/19			2.385,00 €
89			Diseño detallado	0,38 días	vie 19/04/19	vie 19/04/19			45,00 €
92			Implementación	12,75 días	vie 19/04/19	mar 14/05/19			1.530,00 €
101			Pruebas y verificación	1,88 días	mar 14/05/19	vie 17/05/19			285,00 €
109			Revisión y feedback del tutor y cotutor	2,63 días	vie 17/05/19	mié 22/05/19			525,00 €
114			Fin del incremento 1	0 días	mié 22/05/19	mié 22/05/19	113	Andrea	0,00 €
115			Incremento 2. Búsqueda y exploración geográfica. BEG	6,25 días	jue 23/05/19	mar 04/06/19			1.020,00 €
116			Diseño detallado	0,25 días	jue 23/05/19	jue 23/05/19			30,00 €
119			Implementación	2,25 días	jue 23/05/19	mar 28/05/19			270,00 €
123			Pruebas y verificación	1,75 días	mar 28/05/19	jue 30/05/19			270,00 €
131			Revisión y feedback del tutor y cotutor	2 días	vie 31/05/19	mar 04/06/19			450,00 €
136			Fin del incremento 2	0 días	mar 04/06/19	mar 04/06/19	135	Andrea	0,00 €
137			Fase final	3,75 días	mié 05/06/19	mié 12/06/19			510,00 €
138			Revisión	2,88 días	mié 05/06/19	mar 11/06/19			345,00 €
146			Presentación	0,88 días	mar 11/06/19	mié 12/06/19			165,00 €
151			Fin del proyecto	0 días	jue 18/07/19	jue 18/07/19			0,00 €

Figura 2.18: Gantt de seguimiento del proyecto

2.5. Plan de gestión de recursos humanos

2.5.1. Roles y responsabilidades

Se lista a continuación los recursos humanos que participan en el proyecto, con los roles que han de desempeñar.

- Andrea Rey Presas: Jefe/a de proyecto, analista, diseñadora, administradora de bases de datos, experta en pruebas, programadora, gestora del

repositorio, responsable de cambios. Estos dos últimos hacen referencia a la gestión de la configuración del proyecto.

Por tanto, podemos determinar que este recurso será el encargado de realizar en sí el trabajo de fin de grado, haciendo un trabajo transversal en el que se pongan a prueba competencias en todos los campos de un proyecto de software, desde gestión a análisis o creación de código.

- José Ramón Ríos Viqueira: Analista, diseñador, administrador de bases de datos.

Este recurso, tendrá un papel más de diseño y análisis de los datos y el sistema, siendo su visión fundamental para el buen diseño del sistema.

- Fco Xavier Varela Barreiro: Analista.

El trabajo de este recurso, que se puede considerar como parte del equipo de trabajo y como cliente a la vez, es el de analizar los requisitos para que el proyecto cumpla todas las especificaciones.

2.5.1.1. Matriz RACI

³ Se muestra en el cuadro 2.5 la matriz de responsabilidades de cada implicado en el desarrollo del proyecto. Consideramos como responsabilidades cada uno de los paquetes de trabajo que se pueden ver en el EDT. Debido a grandes similitudes entre algunos paquetes, se han unido en una misma responsabilidad.

Responsabilidad / Roles	Andrea	José Ramón	Xavier
Planificación	A/R		
Control	A/R	I	I
Estado del arte	A/R		
Análisis de las interfaces del sistema	A/R		
Análisis de la GUI	A/R		C
Análisis del software	A/R	I	
Revisión del análisis	A/R	R	R
Diseño de la arquitectura del sistema	A/R	C	
Diseño de la base de datos ITGPA_BD	A/R	R	C
Diseño del software	A/R	I	I

³R = Responsable (persona responsable de ejecutar la tarea)

A = Accountable (persona con responsabilidad última sobre la tarea) (A ⇒ R)

C = Consult (persona a la que se consulta sobre la tarea)

I = Inform (persona a la que se debe informar sobre la tarea)

Diseño de las pruebas	A/R		
Diseño de la GUI	A/R	I	I
Revisión del diseño	A/R	R	R
Diseño detallado	A/R	C	I
Implementación	A/R	I	I
Pruebas y verificación	A/R		R
Revisión y feedback del tutor y cotutor	A/R	R	R
Diseño detallado	A/R	C	I
Implementación	A/R	I	I
Pruebas y verificación	A/R		R
Revisión y feedback del tutor y cotutor	A/R	R	R
Revisión	A/R	I	I
Presentación	A/R	I/C	I/C

Tabla 2.5: Matriz RACI.

2.6. Recursos físicos

Los recursos físicos necesarios para la realización del proyecto son la conexión a Internet, un portátil para la realización de todo el código y la documentación y los datos adecuados otorgados por el ILG y otras bases de datos externas.

2.7. Plan de gestión de costes

2.7.1. Unidades de medida

Recursos humanos: El trabajo de los recursos se medirán en horas por trabajo.

Costes: Se medirán en euros, ya sea euros por mes o euros por unidad, por ejemplo. Si hablamos de los recursos humanos, se medirán en euros por hora de trabajo.

2.7.2. Presupuesto del proyecto

2.7.2.1. Costes personales

Se ha hecho una estimación de los sueldos para cada uno de los recursos humanos involucrados en el proyecto, siendo 30€/hora para los tutores y 15€/hora para la alumna, trabajando como desarrolladora.

Por tanto, obteniendo la cantidad de horas trabajadas por cada uno del Gantt del proyecto, se obtiene la siguiente suma:

$$total = 30 * 21 + 30 * 21,8 + 15 * 478 = 8,454 \quad (2.2)$$

Que se dividen de la siguiente forma:

Apartado	Coste
Planificación y control	1.290 €
Análisis	1.500 €
Diseño preliminar	939 €
Incremento 1	2.685 €
Incremento 2	1.530 €
Fase final	510 €
Fin del proyecto	0 €
Total	8.454 €

Tabla 2.6: Costes personales

Más información relacionada puede verse en el Gantt del proyecto, en el apéndice A, *Gantt del proyecto*.

2.7.2.2. Costes materiales

Se ha utilizado un ordenador de 1200€, considerando una vida útil de 4 años el precio a lo largo del proyecto ha sido:

$$\frac{1200}{365 * 4} * 76,5 = 62,87 \quad (2.3)$$

El software utilizado es gratuito, o se ha obtenido de forma gratuita, con licencias de estudiante, por lo que no supone coste alguno.

Costes de material de oficina, se estima en 50€.

2.7.2.3. Costes indirectos

Estos costes no repercuten directamente en el desarrollo del proyecto, pero son necesarios para la realización del mismo, como instalaciones u otros gastos corrientes. Se estiman en un 15 % del coste total del proyecto.

2.7.2.4. Costes total de ITGPA

Se añade a continuación la tabla con los costes que supone el proyecto desglosados.

Apartado	Coste
Recursos humanos	8.454 €
Materiales	112,87 €
Total preliminar	8566,87 €
+15 % indirectos	1285,03 €
Total ITGPA	9851,9 €

Tabla 2.7: Costes totales

2.8. Plan de gestión de riesgos

Se añade a continuación el plan de gestión de riesgos del proyecto. En cualquier proyecto pueden surgir imprevistos y problemas, por lo que es necesario asegurarse de que, en caso de ser así, tengamos respuestas para cada una de las situaciones que se puedan dar.

2.8.1. Calendario

Las tareas que han de llevarse a cabo para la gestión de los riesgos tienen que estar computadas en el cronograma del proyecto, y se encuentran en los paquetes de planificación y control, donde se buscará encontrar esos riesgos y se decidirá qué hacer si aparecen y se reevaluará los condicionantes de estos riesgos para ver si han aparecido respectivamente.

Se añade a continuación la tabla 2.8 donde se especifican estas tareas. Los días específicos que les han sido asignados pueden verse en el apéndice A, *Gantt del proyecto*. La numeración sigue la impuesta por el EDT, que se puede ver en el apartado *Planificación temporal* de este proyecto o en el apéndice correspondiente, *EDT*, ver A.

Paquete	Nombre	Recurso	Horas
PQT-1.1.1.3.1	Identificación de riesgos	Andrea	4 horas
PQT-1.1.1.3.2	Diseño de soluciones	Andrea	3 horas
PQT-1.1.1.3.3	Implementación de soluciones	Andrea	4 horas
PQT-1.1.2.2.1	Evaluación y gestión de los riesgos de la planificación	Andrea	2 horas
PQT-1.1.2.2.2	Evaluación y gestión de los riesgos del análisis	Andrea	2 horas

Paquete	Nombre	Recurso	Horas
PQT-1.1.2.2.3	Evaluación y gestión de los riesgos del diseño	Andrea	2 horas
PQT-1.1.2.2.4	Evaluación y gestión de los riesgos del incremento1	Andrea	2 horas
PQT-1.1.2.2.5	Evaluación y gestión de los riesgos del incremento2	Andrea	2 horas

Tabla 2.8: Calendario de gestión de riesgos .

2.8.2. Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos

Para poder categorizar y analizar correctamente los riesgos, es necesario definir los distintos niveles de probabilidad e impacto que pueden tener en nuestro proyecto.

El impacto, que se puede ver en la tabla 2.9 representa las consecuencias de la ocurrencia de un determinado riesgo en relación a lo que le ocurriría al proyecto en caso de darse dicho riesgo, en términos de plazo, esfuerzo o coste.

Repercusión en plazo / esfuerzo / coste	Impacto
$\geq 20\%$	Alto
$10\% < x < 20\%$	Medio
$\leq 10\%$	Bajo

Tabla 2.9: Valoración del impacto.

Además, también hay que establecer la probabilidad con la que pueden aparecer estos riesgos, tal y como se puede ver en la tabla 2.10.

Ocurrencia del riesgo	Probabilidad
$\geq 80\%$	Alta
$30\% < x < 80\%$	Media
$\leq 30\%$	Baja

Tabla 2.10: Valoración de la probabilidad.

2.8.3. Matriz de probabilidad e impacto

Teniendo en cuenta lo explicado en el apartado anterior, se muestra la matriz de probabilidad e impacto, 2.11, donde se puede estudiar la exposición frente a un riesgo con la importancia del mismo, para poder priorizar riesgos de una forma eficiente.

Nivel de exposición al riesgo				
Impacto	Probabilidad			
	-	Alta	Media	Baja
	Alto	Alto	Alto	Medio
	Medio	Alto	Medio	Bajo
	Bajo	Medio	Bajo	Bajo

Tabla 2.11: Matriz de probabilidad e impacto.

2.8.4. Estrategias de acción

Las estrategias que se pueden llevar a cabo ante un riesgo son las que siguen:

- Aceptación: Asumir el riesgo.
- Contingencia: Acciones a realizar tras la aparición del riesgo para que tenga el menor impacto posible.
- Minimización: Estrategias para reducir el impacto del riesgo.
- Prevención: Evitar la aparición del riesgo.

2.8.5. Listado de riesgos

Por tanto, se ha obtenido una lista de los riesgos que se pueden presentar en el proyecto ITGPA. Estos riesgos pueden verse en las tablas 2.12-2.22

RS-1 Falta de experiencia	
Descripción	Falta de experiencia de la alumna en la gestión de proyectos reales.
Probabilidad	Alta.
Impacto	Alto.
Indicadores	No aplica.
Estrategia	Minimización.
Acción	Revisar con los tutores y tener reuniones de seguimiento frecuentes.

Tabla 2.12: RS-1 Falta de experiencia

RS-2 Mala planificación	
Descripción	Debido a una mala planificación no se tienen en cuenta todas las tareas que hay que llevar a cabo para la realización del proyecto.
Probabilidad	Baja.
Impacto	Alto.
Indicadores	A la hora de realizar el proyecto, nos damos cuenta de que es necesario realizar tareas no planificadas.
Estrategia	Prevención
Acción	Revisión exhaustiva del Gantt del proyecto, con los tutores y comparándolo con otros proyectos similares.

Tabla 2.13: RS-2 Mala planificación

RS-3 Retraso del proyecto	
Descripción	Debido a una mala planificación o a factores externos, el desarrollo del proyecto va con retraso respecto a la planificación.
Probabilidad	Media.
Impacto	Alto.
Indicadores	El trabajo que se está desarrollando no se corresponde con el planificado en el Gantt. Pueden usarse las métricas de desempeño del trabajo explicadas en el apartado de comunicaciones.
Estrategia	Prevención
Acción	Finalizar el Gantt con cierto margen para imprevistos.

Tabla 2.14: RS-3 Retraso del proyecto

RS-4 Cambio en los requisitos	
Descripción	El cliente, en este caso el ILG, cambió sus requisitos iniciales, ya sean los requisitos de software o de GUI una vez empezada la fase de implementación.
Probabilidad	Baja.
Impacto	Alto.
Indicadores	Notificación del ILG especificando los nuevos requisitos.
Estrategia	Contingencia
Acción	El ciclo de vida escogido, permite sobre todo en la parte de diseño un cierto margen para resolver este problema.

Tabla 2.15: RS-4 Cambio en los requisitos

RS-5 Desconocimiento de las tecnologías a usar	
Descripción	La alumna no conoce todas las tecnologías que ha de usar a lo largo del proyecto.
Probabilidad	Alta.
Impacto	Alto.
Indicadores	No aplica.
Estrategia	Minimización.
Acción	Diseño del Gantt teniendo en cuenta esto y dejando un tiempo para el aprendizaje.

Tabla 2.16: RS-5 Desconocimiento de las tecnologías a usar

RS-6 Errores no encontrados en las pruebas	
Descripción	Las pruebas no comprueban la validez de todo el sistema y quedan errores sin encontrar.
Probabilidad	Media.
Impacto	Alto.
Indicadores	Una vez finalizado el proyecto, o en fases que ya no correspondan, se encuentran errores en el software.
Estrategia	Prevención.
Acción	Diseño y ejecución exhaustiva de varios tipos de pruebas. Revisión con los tutores de esta parte.

Tabla 2.17: RS-6 Errores no encontrados en las pruebas

RS-7 No aprobación del ILG del trabajo propuesto	
Descripción	Una vez finalizado el proyecto, este no convence al ILG que decide no adoptarlo como futura página web para la explotación del inventario toponímico gallego-portugués antiguo.
Probabilidad	Media.
Impacto	Medio.
Indicadores	Después de la finalización del proyecto, y posiblemente después de su defensa, el ILG comunica que no desea utilizarlo como página web.
Estrategia	Aceptación.
Acción	No aplica.

Tabla 2.18: RS-7 No aprobación del ILG del trabajo propuesto

RS-8 Pérdida de información	
Descripción	A lo largo del proyecto, se pierde algún fichero, o una parte, que contenía información valiosa.
Probabilidad	Baja.
Impacto	Alta.
Indicadores	Desaparición de dicha información.
Estrategia	Prevención.
Acción	Seguir correctamente la gestión de la configuración.

Tabla 2.19: RS-8 Pérdida de información

RS-9 Fallo en el portátil de desarrollo	
Descripción	Un fallo estropearía el ordenador portátil de la alumna, lo que imposibilitaría, al menos durante un tiempo, su uso para el desarrollo del proyecto.
Probabilidad	Baja.
Impacto	Alta.
Indicadores	El portátil no funciona.
Estrategia	Minimización.
Acción	Utilizar ordenadores de la USC u ordenadores presentes en casa de la alumna. Valerse del repositorio online para no perder información.

Tabla 2.20: RS-9 Fallo en el portátil de desarrollo

RS-10 No disponibilidad de la información	
Descripción	El no tener la información necesaria, impediría parte de la implementación y haría imposible las pruebas y la presentación de la aplicación.
Probabilidad	Media.
Impacto	Alta.
Indicadores	No se puede obtener información para rellenar la base de datos.
Estrategia	Minimización.
Acción	Usar datos inventados en el caso de que falte información sobre los documentos del ITGPA y buscar alternativas en el caso de que falten datos geográficos.

Tabla 2.21: RS-10 No disponibilidad de la información

RS-11 No disponibilidad de los tutores	
Descripción	El no poder quedar con los tutores del proyecto en determinadas ocasiones, debido a otros compromisos, ralentizaría el trabajo.
Probabilidad	Media.
Impacto	Alta.
Indicadores	No se pueden realizar reuniones.
Estrategia	Minimización.
Acción	Reprogramar el orden de las tareas a realizar.

Tabla 2.22: RS-11 No disponibilidad de los tutores

Como se puede ver, la mayoría de los riesgos tienen un alto impacto, y por tanto una exposición al riesgo alta, por lo que no haremos distinciones entre riesgos más o menos importantes, y se solucionarán aquellos que sea posible, tal y como se ha comentado en las tablas anteriores en los apartados 'Estrategia' y 'Acción'.

2.8.6. Incidencias

Una vez avanzado el proyecto, se fueron dando una serie de riesgos de los que se habían planificado. Estos fueron los siguientes.

- Mala planificación y retraso en el proyecto - Debido a no tener en cuenta algunas de las tareas que fueron necesarias para realizar el proyecto, o considerar que iban a llevar menos tiempo, el Gantt del proyecto se retrasó en relación a la planificación. Por otro lado, el hecho de que algunas tareas finalmente no fuesen necesarias posibilitó la finalización en plazo del trabajo. Más información sobre este tema puede verse en el apartado relativo a Planificación temporal.
- Fallo en el portátil de desarrollo - En realidad, lo que sucedió no fue un fallo en el portátil si no una limitación de sus características técnicas. Debido a esto no fue posible cargar la totalidad de la base de datos geográfica, y solo se pudieron cargar datos relativos a España.

2.9. Plan de gestión de la configuración

El plan de gestión de la configuración puede verse en el apéndice B Gestión de la Configuración.

Capítulo 3

Análisis

Se añade a continuación el apartado de análisis. En este capítulo se hará un análisis exhaustivo sobre el sistema y los requisitos que ha de cumplir.

Las tablas que se mostrarán tendrán algunos de los siguientes campos. Los niveles de los mismos se explican a continuación:

- Importancia
 - Quedaría bien: No es estrictamente necesario, pero ayudaría a mejorar la calidad.
 - Importante: Pedido por el cliente o que se considera necesario para el sistema.
 - Vital: Indispensable para el sistema.
- Urgencia
 - Puede esperar: No es necesario implementarlo inmediatamente.
 - Hay presión: Es recomendable implementarlo puesto que es importante.
 - Inmediatamente: Tiene prioridad máxima, es necesario implementarlo lo antes posible.
- Estado
 - En construcción: Está en las fases iniciales del proyecto.
 - Verificado: Ha superado las fases de prueba y funciona perfectamente.
 - Validado: Ha superado las pruebas de validación.
- Estabilidad
 - Baja: Lo más probable es que cambie de especificaciones durante el proyecto.

- Media: Puede que cambie de especificaciones durante el proyecto.
- Alta: No se espera que cambie de especificaciones durante el proyecto.

3.1. Requisitos de la interfaz gráfica

Se añade a continuación el listado de requisitos que ha de cumplir la interfaz gráfica que se diseñará posteriormente para cumplir las expectativas del cliente en cuanto a amabilidad y facilidad de uso de esta. Estos se pueden ver en las tablas 3.1 - 3.3.

RG.01	Seguir principios heurísticos de Nielsen
Descripción	<i>La página web tiene que seguir los principios heurísticos de Nielsen de modo que sea cómoda y amable para el usuario. Se explicará con más detalle en el apartado de diseño.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Alta.

Tabla 3.1: RG.01 - Seguir principios heurísticos de Nielsen

RG.02	Permitir cambios en el modo de visualización.
Descripción	<i>La aplicación tiene que permitir alternar entre la búsqueda filtrada y la geográfica de manera cómoda y sencilla.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.2: RG.02 - Permitir cambios en el modo de visualización

RG.03	Búsqueda simple y búsqueda exhaustiva
Descripción	<i>La aplicación tiene que presentar filtros para una búsqueda simple que salgan por defecto, y la opción de mostrar más filtros para una búsqueda más exhaustiva. Estos estarán ocultos por defecto, para no saturar al usuario, pero la forma de desplegarlos debe ser clara y sencilla.</i>
Importancia	Quedaría bien.
Urgencia	Hay presión.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.3: RG.03 - Búsqueda simple y búsqueda exhaustiva

3.2. Requisitos del Software

Se añaden a continuación los requisitos que ha de cumplir el Software del sistema. Entre ellos podemos encontrar requisitos de información, no funcionales y funcionales, donde se especificarán además los casos de uso.

3.2.1. Requisitos de información

Los requisitos de información representan los tipos de información que el sistema debe mantener para funcionar correctamente. Se pueden en las tablas 3.4 y 3.11

RI.01	Información de obras
Descripción	<i>El sistema en todo momento tiene que tener disponible la información de las obras que forman parte del ITGPA.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.4: RI.01 - Información de obras

RI.02	Información de documentos
Descripción	<i>El sistema en todo momento tiene que tener disponible la información de los documentos que forman parte del ITGPA. Estos documentos son los que conforman las obras de las que se hablan en el requisito RI.01.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.5: RI.02 - Información de documentos

RI.03	Información de topónimos
Descripción	<i>El sistema en todo momento tiene que tener disponible la información de los topónimos que forman parte del ITGPA y sus apariciones en los documentos del requisito RI.02.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.6: RI.03 - Información de topónimos

RI.04	Información de scriptors y notarios
Descripción	<i>El sistema en todo momento tiene que tener disponible la información de los scriptors (y los notarios por los que están formados) que forman parte del ITGPA y que fueron los encargados de redactar los documentos del requisito RI.02.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.7: RI.04 - Información de scriptors y notarios

RI.05	Información de investigadores
Descripción	<i>El sistema en todo momento tiene que tener disponible la información de los investigadores que hicieron posible el inventario. Tanto los que procesaron los documentos, como los que procesaron los topónimos y dejar clara la diferencia entre ellos.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.8: RI.05 - Información de investigadores

RI.06	Información de la interrelación entre entidades del ILG
Descripción	<i>El sistema en todo momento tiene que tener disponible la información de las entidades que forman parte del ILG, es decir, todas aquellas a las que hacen referencia los requisitos anteriores, y dejar clara las relaciones entre ellas. De modo que quede claro como un topónimo aparece en un documento, en un lugar concreto, como un documento forma parte de una obra, y como tanto obras, como documentos, como scriptors pueden tener localizaciones asociadas que hacen referencia a la situación geográfica de donde fueron escritos dichos archivos.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.9: RI.06 - Información de la interrelación entre entidades del ILG

RI.07	Información externa
Descripción	<i>El sistema en todo momento tiene que tener disponible la información relativa a los datos de los distintos mapas para poder obtener sus geometrías.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.10: RI.07 - Información externa

RI.08	Relación de la información del ILG con información externa
Descripción	<i>El sistema en todo momento tiene que tener disponible la información de cómo se relaciona la información obtenida de la base de datos del ILG con la información obtenida de bases de datos de organismos públicos, y a la que se hacía referencia en el requisito RI.07. De modo que esté claro cómo se enlazan ambos tipos de información para poder mostrar las geografías de los topónimos de los documentos.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.11: RI.08 - Relación de la información del ILG con información externa

3.2.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales representan restricciones que tiene que cumplir el sistema que no se expresen como uno de los demás tipos de requisitos. Especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, que sería trabajo de los requisitos funcionales.

Los requisitos no funcionales del proyecto se pueden ver en las tablas 3.12-3.14

RNF.01	Tiempo de respuesta de la aplicación
Descripción	<i>La aplicación tiene que tener un tiempo de respuesta lo más breve posible, teniendo que tardar menos de 1 segundo la carga de la lista de resultados o la tabla, o siendo inmediata la aparición de la ventana emergente para mostrar más información.</i>
Importancia	Importante.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.12: RNF.01 - Tiempo de respuesta de la base de datos

RNF.02	Protección de datos
Descripción	<i>Los datos personales que se incluyan en la base de datos tienen que estar correctamente protegidos.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Hay presión.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.13: RNF.02 - Protección de datos

RNF.03	Extensibilidad
Descripción	<i>El diseño de la base de datos así como el del Software debe tener en cuenta futuras modificaciones, y estar orientado a que se puedan añadir más campos sin problema en el futuro.</i>
Importancia	Quedaría bien.
Urgencia	Hay presión.
Estado	Validado.
Estabilidad	Alta.

Tabla 3.14: RNF.03 - Extensibilidad

3.2.3. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales representan todas las funcionalidades que el sistema debe procesar correctamente. Estos requisitos, pueden verse en las tablas 3.15-3.21.

RF.01	Búsqueda y visualización de los datos
Descripción	<i>La aplicación debe permitir realizar búsquedas sobre la base de datos y visualizar estos datos de una forma clara, como se verá en el apartado de diseño.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Alta.

Tabla 3.15: RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos

RF.02	Mostrar más información
Descripción	<i>Después de la búsqueda y aparición de los resultados, al pulsar sobre ellos tiene que aparecer una ventana emergente que muestre más información sobre la selección.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Media.

Tabla 3.16: RF.02 - Mostrar más información

RF.03	Descargar datos
Descripción	<i>Se debe poder seleccionar una serie de resultados mostrados por pantalla y descargar los datos relativos a dicha selección en el formato deseado.</i>
Importancia	Importante.
Urgencia	Hay presión.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 3.17: RF.03 - Descargar datos

RF.04	Visualización de datos en un mapa
Descripción	<i>Debe poder observarse en un mapa localizaciones relativas a los resultados obtenidos mediante las consultas realizadas por filtros, por ejemplo, situación del topónimo buscado.</i>
Importancia	Vital.
Urgencia	Inmediatamente.
Estado	Validado.
Estabilidad	Alta.

Tabla 3.18: RF.04 - Visualización de datos en un mapa

RF.05	Realizar consultas geográficas
Descripción	<i>El mapa no ha de servir solo como visualizador de datos, sino que debe permitir realizar consultas directamente sobre él. Por ejemplo, filtrar los topónimos que se encuentran en un rectángulo dibujado sobre el mapa</i>
Importancia	Quedaría bien.
Urgencia	Puede esperar.
Estado	En construcción.
Estabilidad	Alta.

Tabla 3.19: RF.05 - Realizar consultas geográficas

RF.06	Visualización de ayuda, info y contacto
Descripción	<i>La aplicación debe mostrar de alguna manera información sobre el inventario que se está utilizando, ayuda de uso de la aplicación e información de contacto con el ILG.</i>
Importancia	Importante.
Urgencia	Puede esperar.
Estado	Validado.
Estabilidad	Alta.

Tabla 3.20: RF.06 - Visualización de ayuda, info y contacto

RF.07	Ordenar resultados
Descripción	<i>La aplicación debe permitir ordenar la tabla de resultados de forma ascendente o descendente según la cabecera.</i>
Importancia	Quedaría bien.
Urgencia	Puede esperar.
Estado	Validado.
Estabilidad	Alta.

Tabla 3.21: RF.07 - Ordenar resultados

3.2.3.1. Actores

- **Usuario:** Usuario de la página web que realizará consultas para obtener la información que desee.

3.2.3.2. Casos de uso

A continuación, se expondrán los casos del uso del sistema, que explican a más bajo nivel que los requisitos funcionales lo que se espera que el sistema haga, y que debe de hacer el usuario para conseguirlo. También se mostrará en un diagrama, con su explicación correspondiente, como se relacionan entre ellos.

3.2.3.2.1. Listado de casos de uso

Se listan a continuación los casos de uso del sistema, tal y como se pueden ver en las tablas 3.22-3.33.

Este primer listado hace referencia a casos de uso realizados por el usuario. Van de la tabla 3.22 a la 3.30.

CU.01	Búsqueda filtrada
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario haya realizado una búsqueda filtrada</i>
Precondición	Que el usuario esté en la página principal de la aplicación
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario marca si desea buscar por topónimo actual o topónimo antiguo 2. El usuario escribe en los filtros (básico o exhaustivos) la información que quiera buscar 3. El usuario pulsa el botón de buscar
Postcondición	Si la consulta devuelve resultados estos se mostrarán en un listado a la derecha de la zona de búsqueda, si no devuelve resultados, esta aparecerá vacía
Escenarios alternativos	-
Importancia	Vital
Urgencia	Inmediatamente
Estado	Validado
Estabilidad	Alta

Tabla 3.22: CU.01 - Búsqueda filtrada

CU.02	Ver resultados búsqueda filtrada
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario selecciona un ítem de la lista de resultados</i>
Precondición	Que el usuario haya realizado una búsqueda que haya obtenido resultados. O que no haya realizado ninguna búsqueda, ya que por defecto el listado mostrará todos los resultados de topónimos actuales
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona uno de los resultados de la lista clickando sobre el mismo 2. Se actualiza la tabla que se encuentra a la derecha poniendo la información relacionada con la selección del usuario 3. Paso opcional: Si lo desea el usuario puede pulsar sobre una de las filas de la tabla que se ha actualizado con la información para que aparezca una ventana emergente con más relación al respecto
Postcondición	-
Escenarios alternativos	-
Importancia	Vital
Urgencia	Inmediatamente
Estado	Validado
Estabilidad	Alta

Tabla 3.23: CU.02 - Ver resultados búsqueda filtrada

CU.03	Descargar información
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario seleccione alguno de los resultados de la tabla, o todos ellos y pulse el botón 'Descargar'</i>
Precondición	Que el usuario seleccione una de las opciones de la lista de resultados
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona uno, o varios, de los resultados de la tabla marcando en la casilla que tendrá a la izquierda 2. Pulsa el botón 'Descargar' y selecciona el formato 3. El sistema reconoce los parámetros y prepara el informe para su descarga automática
Postcondición	-
Escenarios alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la casilla 'Marcar todos' encima de la tabla de resultados 2. Pulsa el botón 'Descargar' y selecciona el formato 3. El sistema reconoce los parámetros y prepara el informe para su descarga automática
Importancia	Importante
Urgencia	Puede esperar
Estado	En construcción
Estabilidad	Media

Tabla 3.24: CU.03 - Descargar información

CU.04	Ver información filtros en mapa
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario seleccione la opción 'Mapa' en el menú de la parte superior.</i>
Precondición	-
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez que aparecen los datos en la lista de resultados, el usuario debe pulsar el botón 'Mapa' de la parte superior de la pantalla 2. La aplicación es redirigida hacia una nueva interfaz 3. Se cargan en el mapa los resultados de la lista
Postcondición	-
Escenarios alternativos	-
Importancia	Importante
Urgencia	Puede esperar
Estado	Validado
Estabilidad	Media

Tabla 3.25: CU.04 - Ver información filtros en mapa

CU.05	Buscar en el mapa
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario seleccione la opción 'Mapa' en el menú de la parte superior.</i>
Precondición	Que la opción 'Búsqueda geográfica' del apartado filtros esté activa.
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación es redirigida hacia una nueva interfaz 2. El usuario puede interactuar con el mapa haciendo selecciones para buscar en determinadas zonas y visualizar la información
Postcondición	La lista de la página principal se irá recargando con la información obtenida del mapa
Escenarios alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación es redirigida hacia una nueva interfaz 2. El usuario puede interactuar con el mapa haciendo selecciones para buscar en determinadas zonas y visualizar la información 3. El usuario también puede usar los filtros durante su interacción con el mapa
Importancia	Importante
Urgencia	Puede esperar
Estado	En construcción
Estabilidad	Media

Tabla 3.26: CU.05 - Buscar en el mapa

CU.06	Ver información
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario selecciona el hiperenlace 'Info' en la parte de abajo de la interfaz</i>
Precondición	-
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción 'Info' 2. Se abre una ventana emergente con información sobre el ITGPA.
Postcondición	El usuario obtiene la información necesaria
Escenarios alternativos	-
Importancia	Importante
Urgencia	Hay presión
Estado	Validado
Estabilidad	Alta

Tabla 3.27: CU.06 - Ver información

CU.07	Ver ayuda
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario selecciona el hiperenlace 'Ayuda' en la parte de abajo de la interfaz</i>
Precondición	-
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción 'Ayuda' 2. Se abre una ventana emergente una explicación sobre cómo usar la aplicación y que significa cada uno de los términos utilizados.
Postcondición	El usuario obtiene la información necesaria
Escenarios alternativos	-
Importancia	Vital
Urgencia	Inmediatamente
Estado	Validado

CU.07	Ver ayuda
Estabilidad	Alta

Tabla 3.28: CU.07 - Ver ayuda

CU.08	Ver contacto
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario selecciona el hiperenlace 'Contacto' en la parte de abajo de la interfaz</i>
Precondición	-
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción 'Contacto' 2. Se abre una ventana con toda la información necesaria para contactar con el ILG.
Postcondición	El usuario obtiene la información necesaria
Escenarios alternativos	-
Importancia	Importante
Urgencia	Hay presión
Estado	Validado
Estabilidad	Alta

Tabla 3.29: CU.08 - Ver contacto

CU.09	Ordenar tabla
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando un usuario pulse sobre la cabecera de la tabla una vez cargados los datos sobre ella</i>
Precondición	Que la tabla tenga al menos dos filas de resultados
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ha realizado el caso de uso 'Ver resultados búsqueda filtrada' 2. El usuario pulsa sobre una de las celdas de la cabecera de la tabla y la tabla se actualiza siguiendo ese criterio de ordenación.
Postcondición	Se modifican los parámetros de la tabla de forma que la próxima vez que se ordene por esa celda sea en sentido contrario
Escenarios alternativos	-
Importancia	Estaría bien
Urgencia	Hay presión
Estado	Validado
Estabilidad	Alta

Tabla 3.30: CU.08 - Ordenar tabla

Este segundo listado hace referencia a casos de uso realizados por el sistema después de una acción del usuario. Van de la tabla 3.30 a la 3.33.

CU.10	Actualizar lista
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando se realice una búsqueda con los filtros.</i>
Precondición	-
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación actualiza la lista de resultados con los resultados de la consulta
Postcondición	-
Escenarios alternativos	-

CU.10	Actualizar lista
Importancia	Vital
Urgencia	Inmediatamente
Estado	Validado
Estabilidad	Media

Tabla 3.31: CU.10 - Actualizar lista

CU.11	Actualizar tabla
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando se seleccione una opción de la lista de resultados</i>
Precondición	-
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación actualiza la tabla de resultados con la información relativa a la selección del usuario
Postcondición	-
Escenarios alternativos	-
Importancia	Vital
Urgencia	Inmediatamente
Estado	Validado
Estabilidad	Media

Tabla 3.32: CU.11 - Actualizar tabla

CU.12	Actualizar mapa
Descripción	<i>El sistema debe comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando se haga uso del mapa informativo</i>
Precondición	-
Escenario principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación actualiza el mapa con la información de la lista de la página principal
Postcondición	-

CU.12	Actualizar mapa
Escenarios alternativos	1. La aplicación actualiza el mapa con la información relativa a las consultas sobre el mapa del usuario
Importancia	Vital
Urgencia	Inmediatamente
Estado	En construcción
Estabilidad	Media

Tabla 3.33: CU.12 - Actualizar mapa

3.2.3.2.2. Diagrama de casos de uso

Se añade a continuación el diagrama de casos de uso del sistema. En él se pueden ver los casos de uso redactados anteriormente y las relaciones que tienen entre ellos.

Como se puede ver en la figura 3.1, el actor 'Usuario' está ligado directamente a los ocho casos de uso explicados en el listado inicial, pues son los que él produce directamente, nos referimos por tanto a los casos de uso coloreados en azul. Se puede ver, además, como los otros tres casos de uso, los que marcamos en verde, están ligados a los otros con 'includes', lo que implica que, por ejemplo, siempre que se efectúe una 'Búsqueda filtrada', obligatoriamente se efectuará 'Actualizar lista'. Esto quiere decir, que aunque el usuario no esté ejecutando directamente la acción de actualizar la lista (que podría añadirse mediante un botón), el sistema automáticamente lo hará cuando se considere necesario.

A mayores, también hay 'extends', como entre 'Descargar información' y 'Ver resultados búsqueda filtrada', lo que implica que para que se pueda ejecutar el caso de uso 'Descargar información' debe haberse ejecutado previamente 'Ver resultados búsqueda filtrada'.

Este diagrama también está referenciado en el anexo A, diagrama de casos de uso, por si se desea una visión más precisa del mismo.

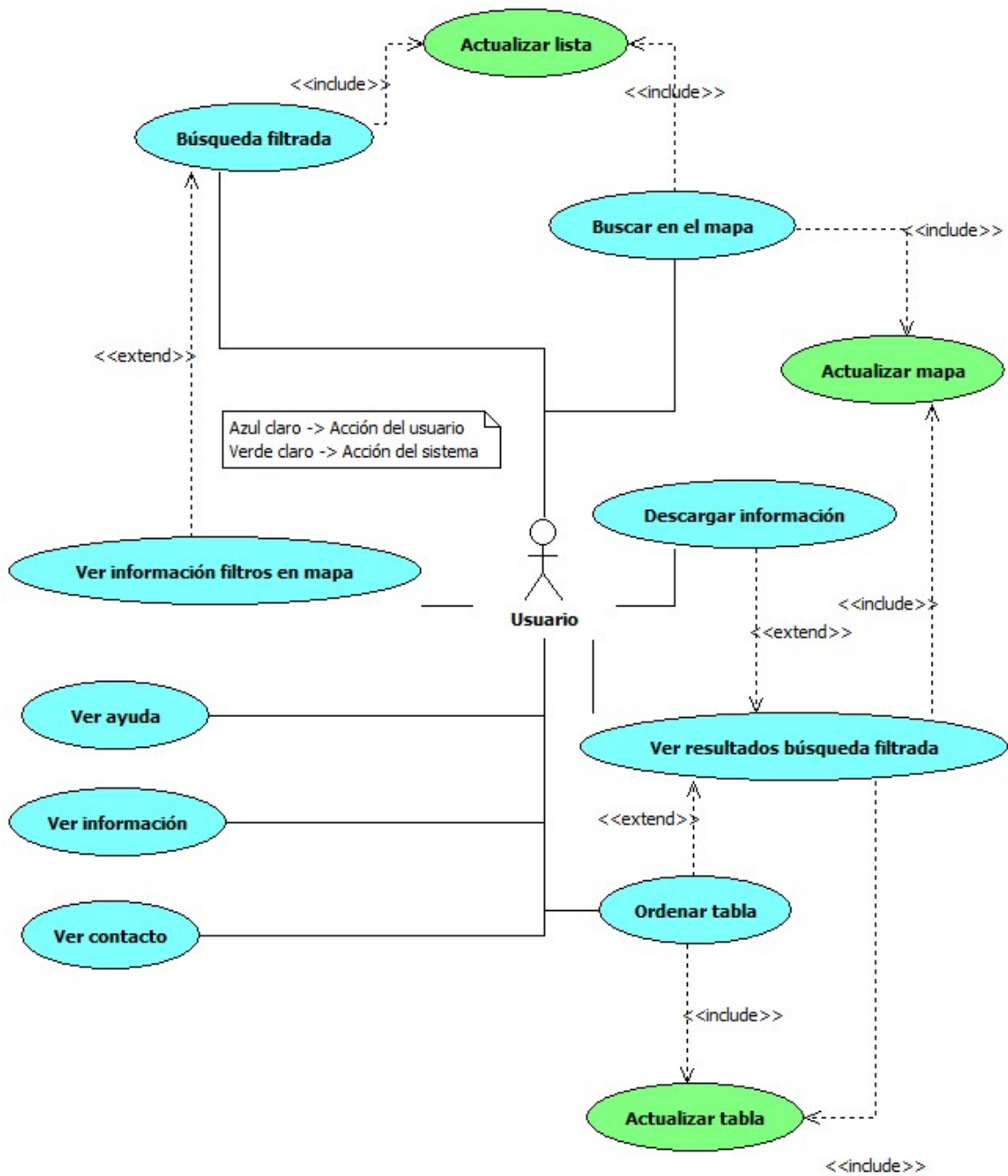


Figura 3.1: Diagrama de casos de uso

3.2.4. Matriz de trazabilidad

Se añade a continuación la matriz de trazabilidad 3.34, donde podremos ver la relación de los requisitos funcionales con los casos de uso.

	RF.01	RF.02	RF.03	RF.04	RF.05	RF.06	RF.07
CU.01	X	-	-	-	-	-	-
CU.02	X	X	-	-	-	-	-
CU.03	X	X	X	-	-	-	-
CU.04	X	-	-	X	-	-	-
CU.05	-	-	-	X	X	-	-
CU.06	-	-	-	-	-	X	-
CU.07	-	-	-	-	-	X	-
CU.08	-	-	-	-	-	X	-
CU.09	X	-	-	-	-	-	X
CU.10	X	-	-	-	-	-	-
CU.11	X	-	-	-	-	-	-
CU.12	X	-	-	X	X	-	-

Tabla 3.34: Matriz de trazabilidad

Capítulo 4

Diseño preliminar

Se añade a continuación, el capítulo de diseño de la aplicación. En esta sección haremos un diseño preliminar del sistema, que se podrá retocar y ampliar su detalle dentro de cada uno de los apartados de diseño de los incrementos. Se hará además una propuesta de cómo sería la interfaz gráfica.

4.1. Diseño de software

A continuación, se añadirán una serie de diagramas para aclarar la forma que tiene el sistema.

4.1.1. Diagrama de arquitectura

En la figura 4.1, se puede ver el diagrama de arquitectura de nuestro sistema. En él, se puede comprobar que el sistema está formado por una base de datos, de la cual detallaremos su diseño más adelante, la propia arquitectura del servidor geográfico, que hará de enlace entre esta base de datos y la aplicación web. Para ello utilizaremos la interfaz WFS.

4.1.2. Diagrama de contexto

En la figura 4.2 se puede ver el diagrama de contexto. Con él lo que se pretende mostrar es las interacciones que tiene el sistema con agentes externos. En este caso, como se puede ver, solo tiene interacciones con el usuario, ya que las bases de externas están descargadas e incluidas como parte del sistema ITGPA.

4.2. Diseño de la base de datos

Se añade a continuación el diseño de la base de datos para ITGPA. Este es posiblemente el apartado más importante, ya que es el núcleo del sistema que

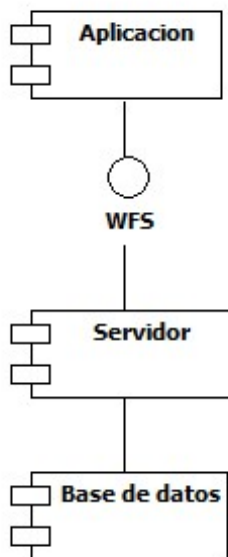


Figura 4.1: Diagrama de arquitectura del sistema.

estamos desarrollando. Para explicarlo correctamente, dividiremos esta sección en tres apartados: modelo entidad-relación, modelo relacional y diccionario de datos. A mayores es importante comentar que algunas de las cosas explicadas en este apartado tendrán que ser modificadas posteriormente, tal y como se puede ver en la sección 7.2, de este proyecto.

También es importante comentar que el diseño de la base de datos se incluye en el diseño preliminar y no en cada uno de los incrementos ya que la creación de dicho diseño fue fundamental para tener clara la idea del sistema que se quería crear, y que posibilidades tenía la interfaz entre otras cosas. Además, si alguno de los campos de la base de datos, finalmente no fue utilizado por la incapacidad de finalizar ambos incrementos, esto no supondría en ningún caso un problema que impidiera la funcionalidad del primer incremento.

4.2.1. Modelo entidad-relación

A continuación, en la figura 4.3, podemos ver el diagrama entidad-relación de la base de datos. Este diagrama también está referenciado en el anexo, A, modelo entidad-relación, por si se desea una visión más precisa del mismo. De todos modos, para que sea más sencillo explicar en qué consiste, lo dividiremos en distintas capturas.

Como se puede ver en la figura 4.3, las entidades cruciales son 'Topónimo' y 'Obra' y son sobre las que girarán las capturas de las explicaciones que vienen a continuación.



Figura 4.2: Diagrama de contexto.

En la primera de ellas, la figura 4.4, se puede ver la zona inferior de la figura 4.3 donde se ve el modelo principal. En ella podemos ver la entidad 'Topónimo' con las dos jerarquías de las que es padre.

Estas dos entidades hijas son 'EntidadDesaparecida' que hace referencia a aquellos topónimos antiguos que ya no existen en la actualidad, y 'EntidadDenotada', que hace referencia a aquellos que sí que siguen existiendo, que a su vez es padre de otra jerarquía, la que distingue entre una distinción civil y una eclesiástica. La eclesiástica, situada a la izquierda, donde se puede ver además como un arciprestado está formado por parroquias, y este por diócesis. Y la civil, que además de seguir este esquema contará con los tipos de datos geográficos para poder representarlos en un mapa.

A mayores, se puede ver la entidad 'Lugar', que puede ser de varios tipos (ciudad, barrio, río, etc.).

Las dos jerarquías (civil y eclesiástica) están relacionadas por las entidades 'Parroquia' y 'L4', ya que cada parroquia está únicamente en un municipio, pero este puede estar conformado por varias de ellas.

La segunda imagen, la figura 4.5, hace referencia a la parte izquierda de la figura 4.3 donde se ve el modelo principal. En ella podemos ver la relación entre 'Topónimo' y 'Documento'.

Empezando por 'Documento', vemos que está unido a 'Obra' mediante la relación 'formarParte', a la que se le añaden una serie de atributos que se dan en el momento en que un documento está dentro de una obra y no antes. 'Obra' a su vez está relacionada con 'Topónimo', ya que es necesario determinar dónde fue editada.

'Documento' y 'Topónimo' a su vez están unidos por la relación 'Aparecer' y es en esta donde ponemos todos los atributos que se dan en el momento en que un topónimo aparece citado en el documento. La relación 'Aparecer', aparte de tener una serie de atributos que codifican de qué forma aparece el topónimo en el documento, también tiene relaciones con 'EstructuraToponimica' y 'TransmissionToponimica', entidades que pueden ser modificadas en el futuro como se

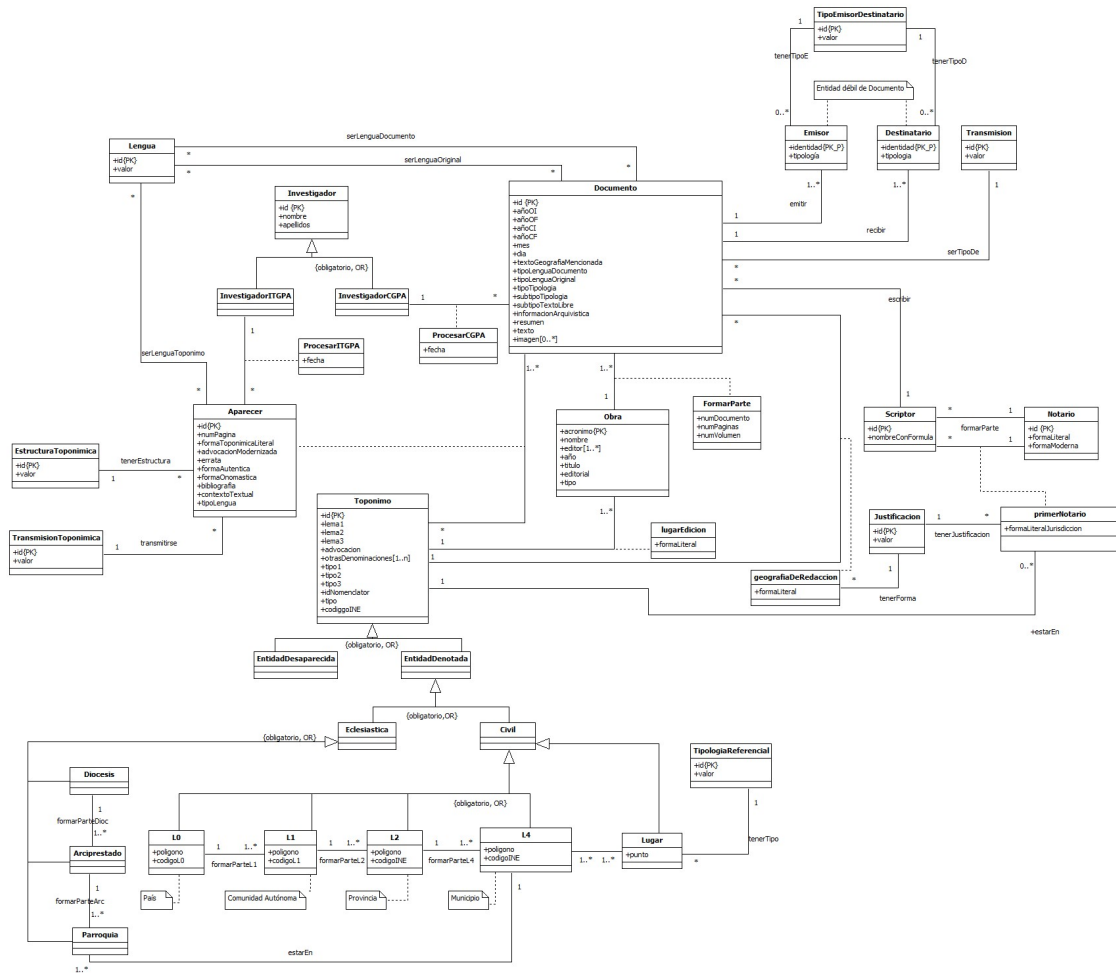


Figura 4.3: Modelo entidad-relación de ITGPA_BD.

comenta en el apartado 7.2. También está relacionado con la entidad 'Lengua' de modo que se indica en qué lengua está escrito el topónimo. Esta entidad también está relacionada con 'Documento', para marcar la lengua en la que está escrito y la original.

Para terminar de explicar la figura 4.5, tenemos una jerarquía de investigadores, del ITGPA y del CGPA, según sean los encargados procesar los documentos o las apariciones de los topónimos. La fecha en la que se haga queda reflejada en las relaciones correspondientes.

Finalmente, en la figura 4.6, se puede ver la zona de la derecha de la figura 4.3 donde se ve el modelo principal.

En esta figura, en la imagen superior tenemos las relaciones de 'Documento' con 'Emisor', 'Destinatario' y 'Transmisión', es decir, quien pide que sea redactado, para quien y en que medio se transmite. Para las dos primeras, también se

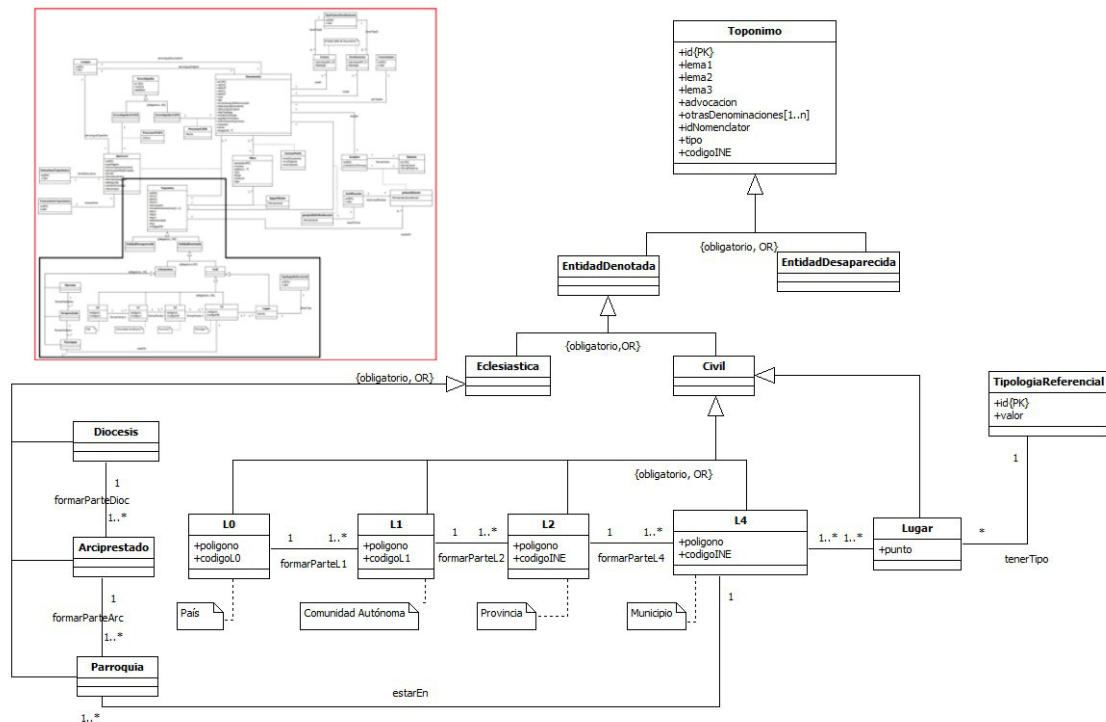


Figura 4.4: Modelo entidad-relación de ITGPA_BD. Jerarquías de lugares.

puede ver la relación con el tipo que tengan.

'Documento', por otro lado, tiene una relación con 'Scriptor', que es el conjunto de personas que lo escriben, que tiene a su vez dos tipos de relaciones con 'Notario', de una de ellas, con el notario principal, salen las relaciones para marcar la justificación y en qué lugares escribía dicho notario.

4.2.2. Modelo relacional

Se añade a continuación el modelo relacional de la base de datos. Este es una traducción del modelo entidad-relación del apartado anterior, y es la base para obtener los scripts de creación de la base datos que se verá en el apartado de 'Implementación'.

Documento (id, añoOI, añoOF, añoCI, añoCF, mes, dia, textoGeografiaMencionada, tipoLenguaDocumento, tipoLenguaOriginal, tipoTipologia subtipoTipologia, subtipoTextoLibre, informacionArquivistica, resumen, texto, idTransmission, acronimoObra, numDocumento, numPaginas, numVolumen, formaLiteralGeografiaDeRedaccion, idJustificacion, idToponimoL4, idScriptor, idInvestigadorCGPA, procesarFechaCGPA)

CLAVE PRIMARIA: id

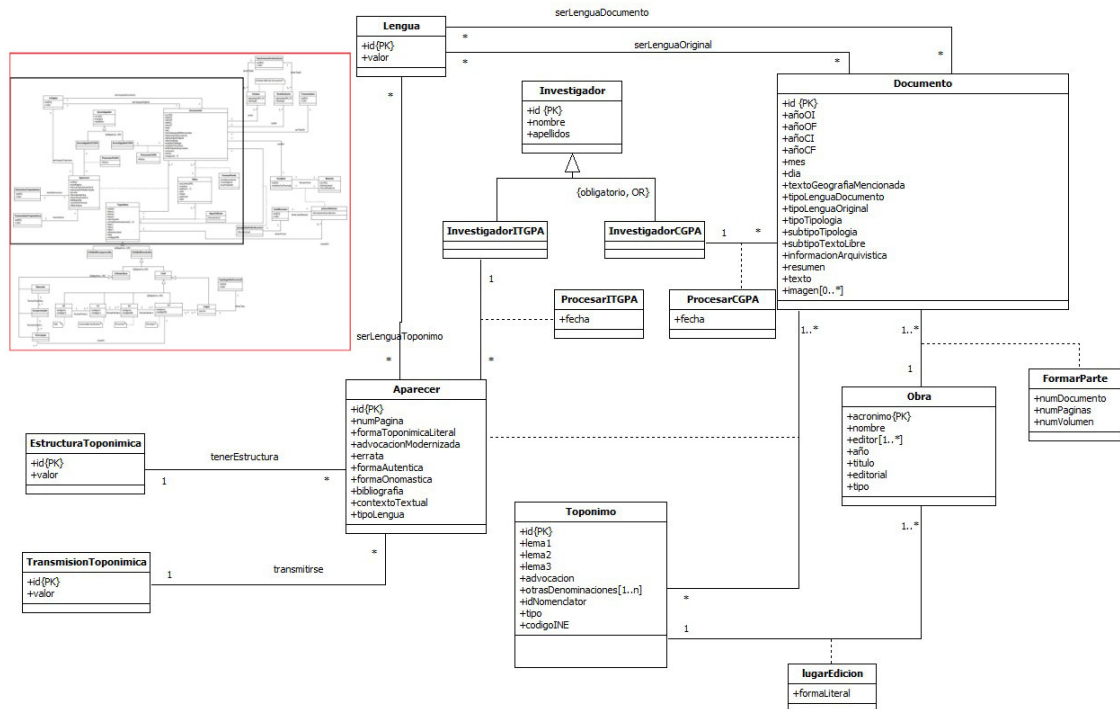


Figura 4.5: Modelo entidad-relación de ITGPA_BD. Investigadores y aparición de topónimos.

CLAVE EXTERNA: idTransmision REFERENCIA Transmision (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: acronimoObra REFERENCIA Obra (acronimo)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idJustificacion REFERENCIA Justificacion (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idScriptor REFERENCIA Scriptor (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idInvestigadorCGPA REFERENCIA InvestigadorCG-PA (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

ImagenD (imagen, idD)

CLAVE PRIMARIA: imagen, idD

CLAVE EXTERNA: idD REFERENCIA Documento (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

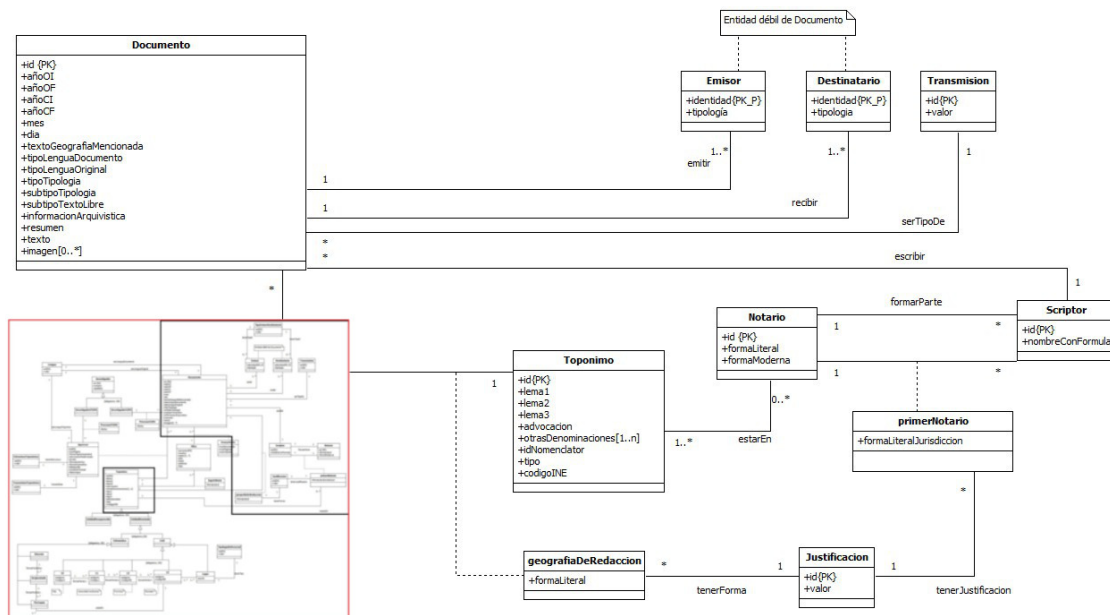


Figura 4.6: Modelo entidad-relación de ITGPA_BD. Documentos antiguos.

tipoEmisorDestinatario (id, valor)

CLAVE PRIMARIA: id

Emisor (idD, identidad, tipologia)

CLAVE PRIMARIA: idD, identidad

CLAVE EXTERNA: idD REFERENCIA Documento (id)

CLAVE EXTERNA: tipologia REFERENCIA tipoEmisorDestinatario

(id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

Destinatario (idD, identidad, tipologia)

CLAVE PRIMARIA: idD, identidad

CLAVE EXTERNA: idD REFERENCIA Documento (id)

CLAVE EXTERNA: tipologia REFERENCIA tipoEmisorDestinatario

(id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

Transmisión (id, valor)

CLAVE PRIMARIA: id

Obra (acrónimo, nombre, año, titulo, editorial, tipo, idToponimo, lugarEdicionFormaLiteral)

CLAVE PRIMARIA: acrónimo

CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

EditorO (editor, acronimoO)

CLAVE PRIMARIA: editor, editorO

CLAVE EXTERNA: acronimoO REFERENCIA Obra (acronimo)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

Scriptor (id, nombreConFormula, notarioVarios, notarioPrimerNotario, formaLiteralJurisdiccion, idJustificacion, idToponimoL4)

CLAVE PRIMARIA: id

CLAVE EXTERNA: notarioVarios REFERENCIA Notario (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: notarioPrimerNotario REFERENCIA Notario (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idJustificacion REFERENCIA Justificacion (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

Notario (id, formaLiteral, formaModerna)

CLAVE PRIMARIA: id

Justificacion (id, valor)

CLAVE PRIMARIA: id

Lengua (id, valor)

CLAVE PRIMARIA: id

LenguaDocumento (idLengua, idDoc)

CLAVE PRIMARIA: idLengua, idDoc

CLAVE EXTERNA: idLengua REFERENCIA Lengua (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idDoc REFERENCIA Documento (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

LenguaDocumentoOriginal (idLengua, idDoc)

CLAVE PRIMARIA: idLengua, idDoc

CLAVE EXTERNA: idLengua REFERENCIA Lengua (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idDoc REFERENCIA Documento (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

LenguaToponimo (idLengua, idAparecer)

CLAVE PRIMARIA: idLengua, idAparecer

CLAVE EXTERNA: idLengua REFERENCIA Lengua (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idAparecer REFERENCIA Aparecer (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

InvestigadorCGPA (id, nombre, apellidos)

CLAVE PRIMARIA: id

InvestigadorITGPA (id, nombre, apellidos)

CLAVE PRIMARIA: id

Aparecer (id, idDocumento, idToponimo, numPagina, formaToponimicaLiteral, advocacionModernizada, errata, formaAutentica, formaOnomastica, bibliografía, contextoTextual, tipoLengua, idInvestigadorITGPA, procesarFechaITGPA, idEstructuraToponimica, idTransmisionToponimica)

CLAVE PRIMARIA: id

CLAVE EXTERNA: idDocumento REFERENCIA Documento (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idInvestigadorITGPA REFERENCIA InvestigadorITGPA (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idEstructuraToponimica REFERENCIA EstructuraToponimica (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idTransmisionToponimica REFERENCIA TransmisionToponimica (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

EstructuraToponimica (id, valor)

CLAVE PRIMARIA: id

TransmisionToponimica (id, valor)

CLAVE PRIMARIA: id

Toponimo (id, lema1, lema2, lema3, advocacion, tipo1, tipo2, tipo3, idNomenclator, tipo, codigoINE)

CLAVE PRIMARIA: id

OtrasDenominacionesToponimo (idToponimo, denominacion)

CLAVE PRIMARIA: idToponimo, denominación
 CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

Diocesis (idToponimo)

CLAVE PRIMARIA: idToponimo
 CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

Arciprestado (idToponimo, idToponimoDiocesis)

CLAVE PRIMARIA: idToponimo
 CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada
 CLAVE EXTERNA: idToponimoDiocesis REFERENCIA Diocesis (id-
 Toponimo)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

Parroquia (idToponimo, idToponimoArciprestado, idToponimoL4)

CLAVE PRIMARIA: idToponimo
 CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada
 CLAVE EXTERNA: idToponimoArciprestado REFERENCIA Arcipres-
 tado (idToponimo)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada
 CLAVE EXTERNA: idToponimoL4 REFERENCIA L4 (idToponimo)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

L0 (idToponimo, polígono, codigoL0)

CLAVE PRIMARIA: idToponimo
 CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

L1 (idToponimo, polígono, codigoL1, idToponimoL0)

CLAVE PRIMARIA: idToponimoL0
 CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada
 CLAVE EXTERNA: idToponimoL0 REFERENCIA L0 (idToponimo)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

L2 (idToponimo, polígono, codigoINE, idToponimoL1)

CLAVE PRIMARIA: idToponimo
 CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idToponimoL1 REFERENCIA L1 (idToponimo)
 Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

L4 (idToponimo, polígono, codigoINE, idToponimoL2)

CLAVE PRIMARIA: idToponimo

CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idToponimoL2 REFERENCIA L2 (idToponimo)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

Lugar (idToponimo, punto, idTipologia)

CLAVE PRIMARIA: idToponimo

CLAVE EXTERNA: idToponimo REFERENCIA Toponimo (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idTipologia REFERENCIA TipologiaReferencial

(id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

L4Lugar (idToponimoL4, idToponimoLugar)

CLAVE PRIMARIA: idToponimoL4, idToponimoLugar

CLAVE EXTERNA: idToponimoL4 REFERENCIA l4 (id)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

CLAVE EXTERNA: idToponimoLugar REFERENCIA Lugar (idTopo-

nimo)

Borrado: Restringido, Actualización: Cascada

TipologiaReferencial (id, valor)

CLAVE PRIMARIA: id

4.2.3. Diccionario de datos

A continuación, se añade el diccionario de datos.

En la primera tabla, se puede ver la información de las entidades que hay, que representan y el número de instancias que puede haber de ellas. A mayores, para algunas, en el anexo C, está especificado los datos que permiten, por ser estos listas cerradas.

Entidad	Descripción	Número de instancias	Ver anexo
Tipo Emisor	Tipo de la persona que envía o recibe el documento	Número fijo de posibilidades de una lista	Sí
Destinatario	Persona que envía el documento	Tantos como emisores de documentos distintos haya	Sí
Transmisión	Persona que recibe el documento	Tantos como destinatarios distintos haya	Sí
Documento	Modo de transmisión del documento	Número fijo de posibilidades de una lista	Sí
Scriptor	Documento antiguo que se está estudiando	Tantos como documentos distintos haya	No
Notario	Grupo de personas que redactaron el documento	Tanto como scriptors distintos haya	No
Justificación	Persona encargada de redactar el documento	Tantos como notarios distintos haya	No
Obra	Motivo que explica por qué se escribió un documento	Número fijo de posibilidades de una lista	Sí
Investigador	Conjunto de documentos	Tantos como obras distintas haya	Sí
Investigador ITGPA	Persona física que estudia un campo	Ninguna	No
Investigador CGPA	Investigador parte del grupo ITGPA que procesa topónimos	Tantos como investigadores distintos del ITGPA haya	No
	Investigador parte del grupo CGPA que procesa documentos	Tantos como investigadores distintos del CGPA haya	No

Entidad	Descripción	Número de instancias	Ver anexo
Lengua	Idioma en el que se escribe una determinada palabra o conjunto de palabras	Número fijo de posibilidades de una lista	Sí
Topónimo	Nombre propio de lugar	Tantos como topónimos haya entre las bases de datos mundiales y los documentos	No
Estructura Toponímica	Estructura en la que está representado un topónimo	Número fijo de posibilidades de una lista	Sí
Transmisión Toponímica	Forma de transmisión de un topónimo	Número fijo de posibilidades de una lista	Sí
Entidad Desaparecida	Topónimo que no existe en la actualidad	Ninguna	No
Entidad Denotada	Topónimo que existe en la actualidad	Ninguna	No
Eclesiástica	Topónimo que es una entidad eclesiástica	Ninguna	No
Diócesis	Tipo de entidad eclesiástica de mayor nivel	Tantas como diócesis haya	No
Arciprestado	Tipo de entidad eclesiástica de nivel medio	Tantas como arciprestados haya	No
Parroquia	Tipo de entidad eclesiástica de menor nivel	Tantas como parroquias haya	No
Civil	Topónimo que es una entidad civil	Ninguna	No
L0	Tipo de entidad civil de mayor nivel	Tantas como países haya	No

Entidad	Descripción	Número de instancias	Ver anexo
L1	Tipo de entidad civil de segundo nivel	Tantas como comunidades autónomas (o equivalentes en otros países) haya	No
L2	Tipo de entidad civil de tercer nivel	Tantas como provincias (o equivalentes en otros países) haya	No
L4	Tipo de entidad civil de menor nivel	Tantas como municipios haya	No
Lugar	Cada uno de los lugares referidos en el Nomenclator	Tantas como entradas haya en el nomenclator, eliminando duplicados con otras tablas de entidades civiles	No
TipologíaReferencial	Tipo que presenta el topónimo	Número fijo de posibilidades de una lista	Sí

Tabla 4.1: Diccionario de datos.

A mayores, como se puede ver en la figura 4.2, se ven reflejados los tipos de datos de cada uno de los atributos, si es obligatorio que estén o no, y características de las relaciones entre las entidades.

Entidad/ Relación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
TipoEmisor-Destinatario	id	Clave que identifica un tipo de emisor o destinatario	varchar[5]	Sí	No	No	-	-
	valor identidad	Valor en cuestión Identidad del emisor del documento	varchar[100] varchar[500]	Sí	No	No	-	-
Destinatario	identidad	Identidad del receptor del documento	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
Transmisión	identidad	Clave que identifica un método de transmisión	varchar[5]	Sí	No	No	-	-
	tipología	Tipo de método en cuestión	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
Documento	id	Número descriptivo del documento	integer	Sí	No	No	-	-
	añoOI	Inicio del rango en que se cree que se publicó el libro original	int	Sí	No	No	-	-
	añoOF	Fin del rango en que se cree que se publicó el libro original	int	Sí	No	No	-	1

¹Si es igual a añoOI, el ILG está seguro de la publicación

Entidad/ Re- lación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
	añoCI	Inicio del rango en que se cree que se publicó la copia	int	Sí	No	No	-	²
	añoCF	Fin del rango en que se cree que se publicó la copia	int	Sí	No	No	-	³
	mes	Mes de publicación	int	Sí	No	No	-	⁴
	dia	Día de publicación	int	Sí	No	No	-	⁵
	textoGeografiaMencionada	Parte del documento con la aparición de topónimos	text	Sí	No	No	-	-
	tipoLenguaDocumento	Tipo de codificación de la lengua del documento que nos ocupa	varchar[50]	Sí	No	No	-	-
	tipoLenguaOriginal	Tipo de codificación de la lengua del documento original en el que puede estar basado el que nos ocupa	varchar[50]	Sí	No	No	-	-

²Si es igual al añoOI, es el original

³Si es igual al añoOF, es el original

⁴Del original en caso de copia

⁵Del original en caso de copia

Entidad/ Re- lación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
	tipoTipologia	Tipo de escritura del documento, el tipo se deduce	varchar[200]	Sí	No	No	-	-
	subtipoTipologia	Subtipo de escritura del documento	varchar[200]	Sí	No	No	-	-
	subtipoTextoLibre	Subtipo de escritura dentro de texto libre	varchar[200]	Sí	No	No	-	-
	informacionArquivistica	Situación del documento original	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
	resumen	Resumen del documento	text	Sí	No	No	-	-
	texto	Texto íntegro del documento	text	Sí	No	No	-	-
	imagen	Posibles imágenes del documento	bytea	Sí	Sí	No	-	-
Scriptor	id	Clave que identifica un scriptor	integer	Sí	No	No	-	-
	nombreConFormula	Nombre extraído del texto con toda la fórmula de llamada	text	Sí	No	No	-	-
Notario	id	Clave que identifica un notario	integer	Sí	No	No	-	-

Entidad/ Relación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
	formaLiteral	Nombre extraído del texto	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
	formaModerna	Nombre regularizado a la forma moderna	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
	formaLiteralJurisdiccion	Nombre de la jurisdicción del primer notario de forma literal (extraído del texto)	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
Justificación	id	Clave que identifica un tipo de justificación	varchar[5]	Sí	No	No	-	-
	valor	Tipo de justificación a la que se hace referencia	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
geografiaDeRedaccion	formaLiteral	Texto donde aparecen los topónimos en el documento	text	Sí	No	No	-	-
	acronimo	Clave que identifica a una obra	varchar[50]	Sí	No	No	-	-
Obra	nombre	Nombre completo de la obra, título estandarizado	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
	editor	Nombres de los editores de la obra	varchar[200]	Sí	Sí	No	-	-

Entidad/ Re- lación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
FormarParte	año	Año de edición de la obra	int	Sí	No	No	-	-
	titulo	Título de la obra editada	varchar[200]	Sí	No	No	-	-
	editorial	Nombre de la editorial	varchar[200]	Sí	No	No	-	-
	tipo	Tipo de la obra	varchar[200]	Sí	No	No	-	-
	numDocumento	Capítulo donde se encuentra el documento dentro del volumen	varchar[50]	Sí	No	No	-	-
Lengua	numPaginas	Intervalo de páginas que ocupa el documento	varchar[20]	Sí	No	No	-	-
	numVolumen	Volumen de la obra donde se encuentra el documento	int	Sí	No	No	-	-
	id	Clave que identifica una lengua	varchar[5]	Sí	No	No	-	-
Investigador	valor	Nombre de la lengua en cuestión	varchar[50]	Sí	No	No	-	-
	id	Clave que identifica a un investigador	integer	Sí	No	No	-	-
	nombre	Nombre del investigador	varchar[100]	Sí	No	No	-	-

Entidad/ Relación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
	apellidos	Apellidos del investigador	varchar[200]	Sí	No	No	-	-
investigador-ITGPA								
investigador-CGPA								
procesar-ITGPA	fecha	Momento en que se procesó el topónimo	date	Sí	No	No	-	-
procesarCGPA	fecha	Momento en que se procesó el documento	date	Sí	No	No	-	-
Aparecer	id	Clave que identifica una aparición de un topónimo en un documento	integer	Sí	No	No	-	-
	numPagina	Número de página en la que aparece el topónimo en el documento	int	Sí	No	No	-	-

Entidad/ Re- lación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
	formaToponimicaLiteral	Forma en la que sale el topónimo en el documento. Si tiene erratas, se pone de la forma correcta (si hay advocación se pone tal cual)	text	Sí	No	No	-	-
	advocacionModernizada	Forma modernizada de la advocación del campo formaToponimicaLiteral	varchar[100]	Sí	No	No	-	-
	errata	Forma original de la formaToponimicaLiteral que aparece en el documento, aunque tenga errores	text	Sí	No	No	-	-
	formaAutentica	Forma etimológica del topónimo	varchar[200]	Sí	No	No	-	-
	formaOnomastica	Cadena literal de carácter onomástico no toponímico de la que, de ser el caso, es constituyente la forma toponímica	varchar[200]	Sí	No	No	-	-

Entidad/ Relación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
	bibliografía	Bibliografía que hace referencia al topónimo	varchar[500]	Sí	No	No	-	-
	contextoTextual	Conjunto de líneas antes de la aparición del topónimo para situarlo en el contexto	text	Sí	No	No	-	-
	tipoSistema	Tipo de codificación de la lengua del topónimo que nos ocupa	varchar[50]	Sí	No	No	-	-
Estructura-	id	Clave que identifica una estructura toponímica	varchar[5]	Sí	No	No	-	-
Toponímica	valor	Valor de la estructura en cuestión	varchar[100]	Sí	No	No	-	-
Transmisión-	id	Clave que identifica una forma de transmisión toponímica	varchar[5]	Sí	No	No	-	-
Toponímica	valor	Valor de la transmisión en cuestión	varchar[100]	Sí	No	No	-	-
Topónimo	id	Clave que identifica un topónimo	integer	Sí	No	No	-	-
	lema1	Palabra que nombra al topónimo	varchar[100]	Sí	No	No	-	-

Entidad/ Re- lación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
	lema2	Palabra que nom- bra al topónimo	varchar[100]	Sí	No	No	-	⁶
	lema3	Palabra que nom- bra al topónimo	varchar[100]	Sí	No	No	-	⁷
	advocacion	Advocación en su forma moderna	varchar[100]	Sí	No	No	-	-
	otrasDenominaciones	Distintas formas de nombrar al mismo topónimo	varchar[100]	Sí	Sí	No	-	-
	idNomenclator	Id que aparece en la base de datos del Nomenclator	int	Sí	No	No	-	⁸
	tipo	Tipo de la jerarquía a la que pertenece el topónimo	varchar[100]	Sí	No	No	-	-
	codigoINE	Código identificati- vo en el nomencla- tor español. Solo se rellenará para Es- paña, en L2 y L4	int	Sí	No	No	-	-

⁶Se usa para ponerlo en varios idiomas en casos con varias denominaciones

⁷Se usa para ponerlo en varios idiomas en casos con varias denominaciones

⁸Usado solo para algunos topónimos españoles

Entidad/ Relación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
lugarEdición	formaLiteral	Lugar de edición de la obra en la forma en la que sale en dicha obra	varchar[100]	Sí	No	No	-	-
EntidadDesaparecida								
EntidadDenotada								
Eclesiastica								
Civil								
Diocesis								
Arciprestado								
Parroquia								
L0	poligono	Forma geométrica del terreno	geometry	Sí	No	No	-	-
	codigoL0	Código identificador de L0 en las bases de datos oficiales	int	Sí	No	No	-	-
L1	poligono	Forma geométrica del terreno	geometry	Sí	No	No	-	-
	codigoL1	Código identificador de L1 en las bases de datos oficiales	int	Sí	No	No	-	-

Entidad/ Re- lación	Atributos	Descripción	Tipo de dato	N	M	D	P	OR
L2	poligono	Forma geométrica del terreno	geometry	Sí	No	No	-	-
	codigoINE	Código identificativo de L2 en las bases de datos oficiales	int	Sí	No	No	-	-
L4	poligono	Forma geométrica del terreno	geometry	Sí	No	No	-	-
	codigoINE	Código identificativo de L4 en las bases de datos oficiales	int	Sí	No	No	-	-
lugar	punto	Punto en el que se sitúa un lugar concreto en el mapa	geometry	Sí	No	No	-	-
Tipologia- Referencial	id	Clave que identifica una tipología	varchar[10]	Sí	No	No	-	-
	valor	Nombre de la tipología en cuestión	varchar[100]	Sí	No	No	-	-

Tabla 4.2: Diccionario de datos.

4.3. Diseño gráfico

Todos los diseños utilizados en este apartado pueden encontrarse en el anexo A, propuesta gráfica.

4.3.1. Diseño de interfaces

En esta sección pondremos la idea inicial propuesta por el cliente, tal y como se puede ver en la figura 4.7 y la propuesta gráfica que generó, que se puede ver en las figuras 4.8-4.10, después de realizar modificaciones en una de las reuniones. Para cada una de las imágenes de la propuesta, explicaremos las medidas utilizadas para mejorar la IPO⁹ de la aplicación.

		Busca por formas modernas		Busca por formas antiguas		Busca por mapa	
Parámetros de restricción	Topónimos (Listaxe tirada do Nomenclátor para a busca por formas modernas e do campo Forma toponímica literal para a busca por formas antigas)	Listaxe de exemplos (concordancia)				Xerar arquivo: EXCEL CSV PDF (arquivo de exportación)	
Os que van no arquivo de Word enviado previamente	Abalo Asturias Bembibre Costoia Tordoia	Cronoloxía	Obra	Nº de documento	Xeografía do notario	Lingua do documento	Transmisión textual
		Forma toponímica literal	Lingua da forma toponímica literal	Nome do notario (forma regularizada á moderna)	Lema moderno		
		Contexto textual inmediato (resaltada nel a forma toponímica <u>literal</u>)				Ampliación de resultados (icona que lance unha nova pantalla)	

Figura 4.7: Idea inicial de interfaz.

Como se puede ver en la figura 4.7, la propuesta dada por el cliente, más la puntualización de que, en general, debería tener una estructura similar a la página web actual, explicada en el apartado de 'Motivación y contexto', es el de una página dividida en secciones con los filtros a la izquierda y los resultados a la derecha, y como pone arriba, dividiendo la búsqueda en tres formas principales.

Por tanto, se han creado las tres imágenes que se pueden ver a continuación.

En la figura 4.8 podemos ver la página principal de la aplicación. En ella destacan los colores blanco y gris, sobre un fondo aclarado de una playa gallega. La elección de colores se ha hecho en base a que resulte visualmente cómoda y poco recargada, sin colores que fatiguen la vista, ya que se puede suponer que si bien, usuarios esporádicos, la usen poco tiempo, investigadores del ILG pueden dedicar mucho tiempo a su uso.

⁹Interacción persona-ordenado: "La disciplina dedicada a diseñar, evaluar e implementar sistemas informáticos interactivos para el uso humano" [4]

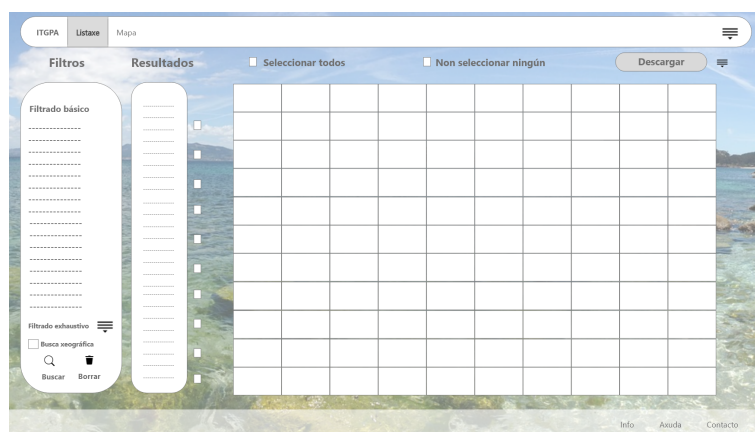


Figura 4.8: Página principal.

En la zona superior, hay un menú con los términos 'Listaxe' y 'Mapa', resaltando en gris el que está escogido en el momento actual. A la derecha se ve un desplegable donde también estarán estos términos para pantallas más reducidas.

En la zona inferior, pueden verse a la derecha las opciones 'Info', 'Axuda' y 'Contacto', para obtener la información relativa a cada una de estas opciones, información sobre el ITGPA, ayuda sobre cómo utilizar la aplicación o qué formas hay de contactar con el ILG.

La zona central de la imagen se divide a su vez en tres secciones, la parte de filtros, la parte de resultados y la tabla informativa. Las dos primeras, al tener un tamaño fijo, se mantendrán siempre en la página de modo que sea muy fácil para el usuario, modificar la selección que se está viendo en la tabla. En esta tabla aparece la información que se indica en el encabezado para la selección del listado de resultados.

En la sección 'Filtros', se pueden ver los filtros básicos, que se acordarán con el cotutor, y un desplegable para los filtros exhaustivos, de modo que el usuario no quede saturado con demasiadas opciones, sino que pueda escoger el nivel de detalle con el que quiere buscar. Aparece también abajo de esta sección el botón para buscar y para borrar los filtros impuestos. Justo encima de ellos aparece un 'check-box' para seleccionar la búsqueda geográfica, de modo que el mapa no sirva solo para visualizar la información, sino que se pueda utilizar directamente para realizar búsquedas, filtrando sobre él.

La sección del centro 'Resultados', se actualiza con la búsqueda realizada en la sección anterior, por defecto, si no se realiza ninguna búsqueda, aparecerán los topónimos modernos por orden alfabético ascendente.

Finalmente, la sección relativa a la tabla. Esta aparecerá por defecto vacía, y se rellenará con la información relativa a la selección marcada en el apartado 'Resultados'. El encabezado de la tabla sirve como forma de ordenar los resultados, por cada uno de ellos y de forma ascendente o descendente. La cabecera de

la tabla contendrá los términos que vienen a continuación, que explicarán el contenido de las columnas: 'Cronología', 'Obra', 'Nº de documento', 'Xeografía do notario', 'Lingua do documento', 'Transmisión textual', 'Forma toponímica literal', 'Lingua da forma toponímica literal', 'Nome do notario (forma regularizada á moderna)' y 'Lema moderno'.

A la izquierda de la tabla se pueden ver unos 'check-boxs' que se usarán para marcar que información se quiere descargar. En la parte superior tenemos la opción de marcarlos todos o ninguno. A la derecha del botón 'Descargar' situado encima de la esquina superior derecha de la tabla, se puede ver un desplegable para seleccionar el formato de descarga.

De esta forma, la página principal de la aplicación intenta ser sobria y elegante, con colores claros como se ha explicado anteriormente. Para ver la información, es necesario un número de 'clicks' de ratón mínimos, ya que simplemente hay que seleccionar los filtros deseados (o ninguno), la opción favorita de los resultados y la información aparecerá directamente. A mayores, se intenta que la página no esté recargada, por lo que se añaden desplegables para selecciones más específicas (filtros exhaustivos y formato de descarga), aunque esto añade 'clicks' de ratón, hace la interfaz más clara y cómoda de usar.

Para ir a la figura 4.9, es necesario pulsar sobre una de las filas de la tabla.

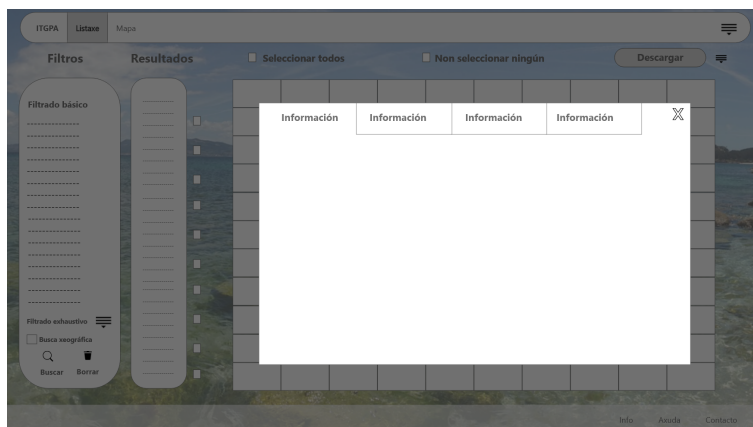


Figura 4.9: Página principal, más información.

En la figura superior, se puede ver que, el resto de la información que no aparece en la tabla aparece en una ventana emergente al pulsar sobre una de las opciones. En este pop-up, tenemos varias pestañas para ver toda la información que el cliente desee incluir. Se genera un fondo gris sobre el resto de la página para centrar la atención del usuario en la ventana central.

La información se muestra de esta manera por dos motivos, el primero es no sobrecargar la tabla, ya que, si se añade mucha información, puede pasar que las columnas sean demasiado finas con lo que la información no se vería, o que cada resultado tenga varias filas lo que podría ser confuso. El otro motivo es poder ver

toda la información sin tener que descargar ningún archivo, y que esto se haga solo por motivos específicos relativos, por ejemplo, a la investigación.

Finalmente, en la figura 4.10, se puede ver la página relativa al mapa, como marca el menú superior con el destacado en gris.

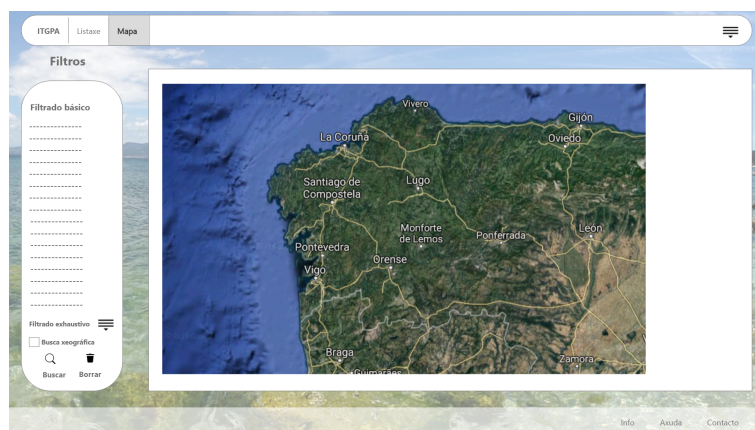


Figura 4.10: Página del mapa.

En esta página se mantienen las sección de filtros y se sustituye la tabla por un mapa. En la zona en blanco a la derecha del mapa, se pondrá la leyenda de este o incluso opciones para la búsqueda filtrada si es que se ha marcado el 'check-box' relativo a este tema en la sección de filtros.

Este mapa tendrá zonas o puntos marcados que se corresponderán con los resultados de la lista que se puede ver en 'index', y para cada uno de ellos, al pulsar sobre él saldrá una tabla para seleccionar una de las opciones, que se corresponderán con la información que saldría en la tabla de la pestaña explicada anteriormente. También estará habilitada la ventana emergente para dar más información.

4.3.2. Storyboard

En este apartado explicaremos con más detalle el funcionamiento de la página web. Para esto, utilizaremos las imágenes del diseño enseñadas anteriormente, con una serie de flechas numeradas. Pondremos tres ejemplos, con algunas variantes dentro del mismo, aunque cabrían más posibilidades de uso.

4.3.2.1. Búsqueda básica y variantes

En este primer ejemplo. Explicaremos cómo realizar una búsqueda básica, cómo funcionan los botones de ayuda y cómo descargar.

En la figura 4.11, podemos ver la página principal de la aplicación.

- Búsqueda básica

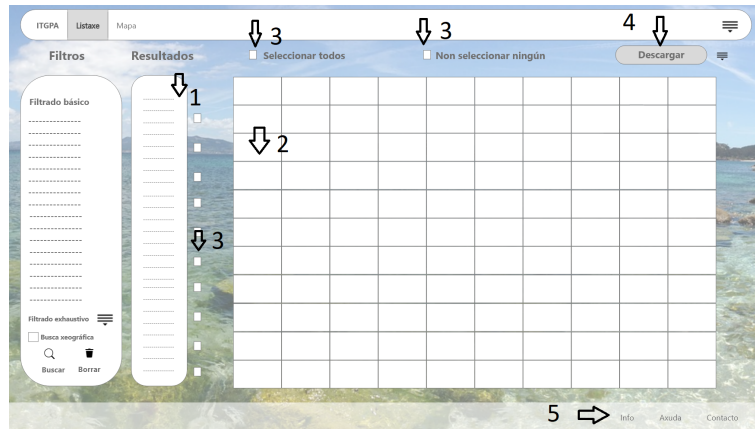


Figura 4.11: Búsqueda básica y variantes

Si nos fijamos en la flecha n°1, vemos que podemos seleccionar un resultado directamente, sin utilizar los filtros, ya que por defecto aparecen topónimos actuales ordenados alfabéticamente de forma ascendente. La flecha n°2, nos indica que automáticamente la tabla se recarga con la información y podremos verla directamente, con lo que concluiría la búsqueda básica.

- Descarga

Por otro lado, las flechas n°3 nos indican que podemos seleccionar cualquiera de los 'check-box' a la izquierda de la tabla, o los que hay en la parte superior. Este paso no es necesario realizarlo siempre, pero si se hace, debe ser después de aquellos marcados por las flechas n° 1 y 2.

La flecha n°4 indica la situación del botón para efectuar la descarga. No está marcado, pero a la derecha del botón marcado por la flecha n°4, tenemos el desplegable para seleccionar el formato, esto debe hacerse antes de pulsar el botón comentado.

- Información, ayuda y contacto

Lo explicado por la flecha n°5, es la situación de los enlaces para obtener información, ayuda o modo de contacto. Esto puede hacerse en cualquier momento de cualquier operación o incluso sin haber realizado ningún paso antes. De hecho, se recomienda que, de no ser un usuario familiarizado con el inventario, se consulte la ayuda antes de hacer cualquier otra cosa.

4.3.2.2. Búsqueda filtrada

La búsqueda filtrada se explica a través de las figuras 4.12 y 4.13.

En la figura 4.12, podemos ver como la flecha n°1 indica la sección de filtros. En ella, el usuario podrá seleccionar todas las opciones que desee de la búsqueda

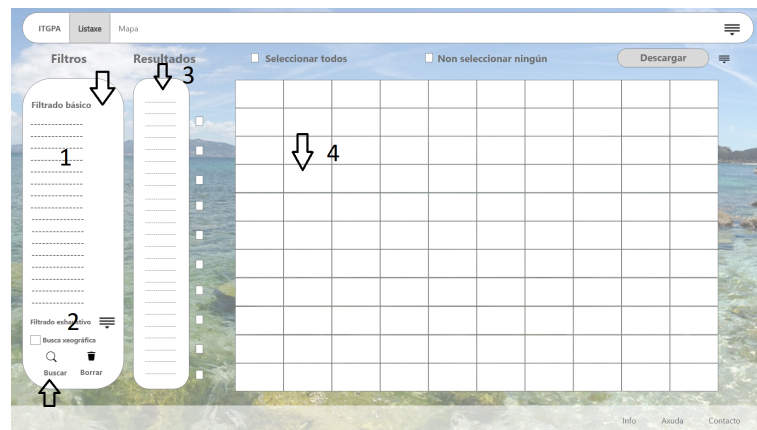


Figura 4.12: Búsqueda filtrada, primera página

simple o desplegar más filtros pulsando en desplegable en búsqueda exhaustiva. Después de realizar la selección, pulsará el botón 'Buscar' marcado por la flecha nº2 y el sistema realizará la búsqueda que rellenará la lista de resultados. Seguidamente, seleccionará uno de los resultados marcado por la flecha nº3 y la tabla se actualizará con la información relacionada.

Pulsando sobre una de las filas, tal y como indica la flecha nº4 llegaremos a la página que se puede ver en la figura 4.13.

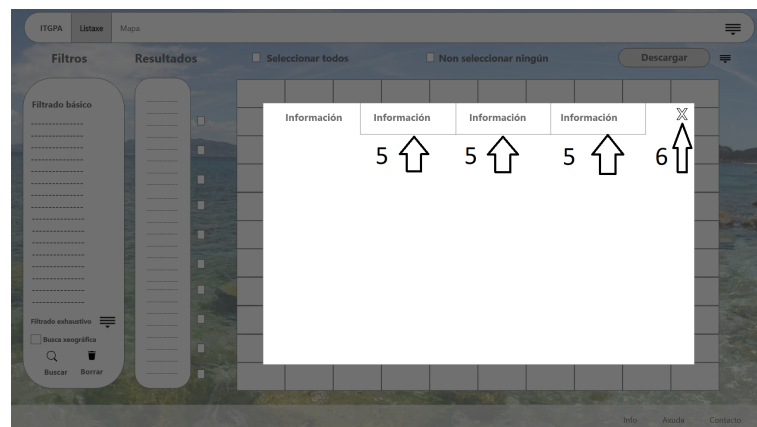


Figura 4.13: Búsqueda filtrada, segunda página

Tal y como se puede ver en la figura 4.13, el pulsar sobre una fila genera una ventana emergente con más información sobre la selección escogida. Las flechas nº5 indican la posibilidad del usuario de marcar cada una de las pestañas que contendrán información distinta. Obviamente, estas pestañas tendrán nombres más indicativos que 'Información'. En el momento que termine de consultar la información deseada, el usuario pulsará el botón marcado por la flecha nº6 para volver a la interfaz de la figura 4.12.

4.3.2.3. Búsqueda geográfica

La búsqueda geográfica se explica a través de las figuras 4.14 y 4.15.

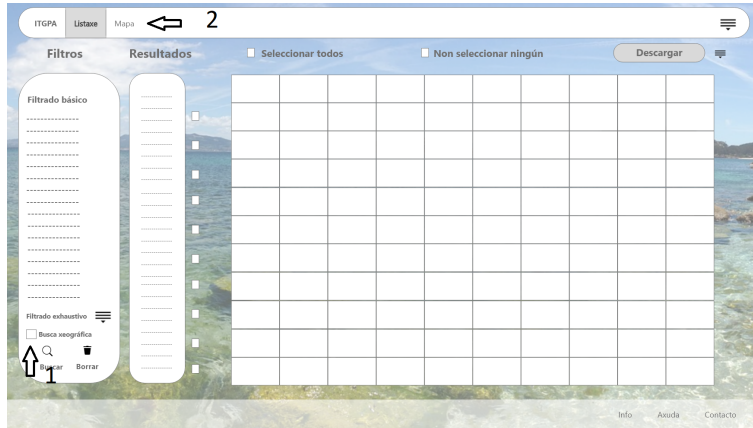


Figura 4.14: Búsqueda geográfica, primera página

Como se puede ver en la figura 4.14, la diferencia entre una búsqueda normal y una geográfica está en la sección de filtros. Para poder hacer una búsqueda geográfica, después de marcar los filtros deseados, es importante que el usuario marque el 'check-box' señalado por la flecha n°1 antes de darle a buscar. En este momento, el usuario puede realizar todos los pasos especificados para la 'Búsqueda filtrada', en especial el n°2 y n°3. En el momento que quiera hacer la búsqueda geográfica, debe pulsar el hiperenlace marcado por la flecha n°2.

Esto lo llevará a la interfaz que se puede ver en la figura 4.15.

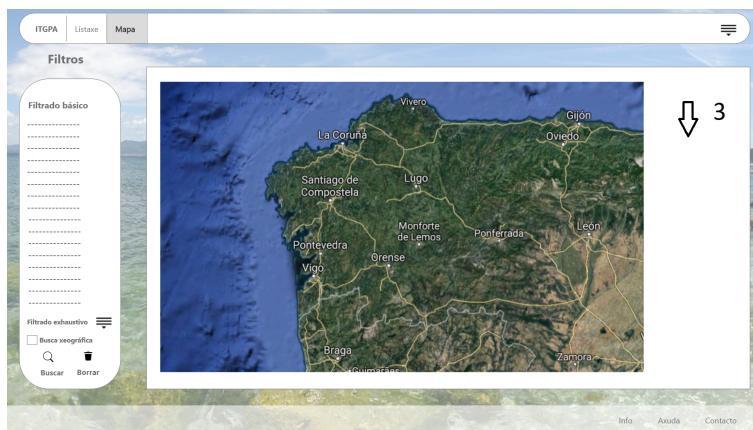


Figura 4.15: Búsqueda geográfica, segunda página

En la figura superior se puede ver un mapa, en la aplicación real esté tendría marcados los topónimos que se obtuviesen por la selección marcada en 'Búsqueda filtrada' y que coinciden con la lista de resultados de dicha interfaz. La flecha n°3

indica el lugar donde se encontrará la leyenda y los distintos filtros que el usuario podrá utilizar sobre el mapa.

Es importante recalcar que a esta ventana se puede llegar directamente desde el paso nº2 de la figura 4.14, es decir, sin marcar la opción de 'Búsqueda geográfica', pero en ese caso no se podrán utilizar los filtros marcados por la flecha nº3 de la imagen 4.15.

Capítulo 5

Incremento uno. Búsqueda y exploración convencional

Se añade a continuación el incremento 1, búsqueda y exploración convencional. En este incremento nos hemos centrado en crear la base de datos y la base de la aplicación así como en implementar los filtros de búsqueda y el modo de mostrar la información contenida en dicha base de datos.

5.1. Diseño detallado

En esta sección, haremos un diseño más detallado del incremento que nos ocupa, indicaremos como sería el diagrama de clases o un diagrama de secuencia representativo de la aplicación.

5.1.1. Diagrama de clases

A continuación, se muestra el diagrama de clases relativo a las partes usadas en este incremento.

Como se puede ver en la figura 5.1, nuestra aplicación está formada por cuatro partes. Dos .html, index y mapa, que hacen referencia a las páginas donde se muestra la información y que son visibles de cara al usuario y dos .js.

Estos archivos .js, son los archivos de JavaScript donde está el código propiamente dicho. Principal, contiene los atributos y las funciones que son propias de la página en sí, no de la funcionalidad que debe tener. Es decir, en este archivo se controla el redimensionado de la página conforme al ancho de la ventana, la aparición o desaparición de ciertos elementos y como esto modifica otros elementos de la página o funciones de usabilidad como poder subir arriba del todo de la página pulsando un botón.

En consultas por otro lado tenemos las funcionalidades para las que la página fue hecha. Si bien es cierto que algunas de las funciones cambian el 'layout'

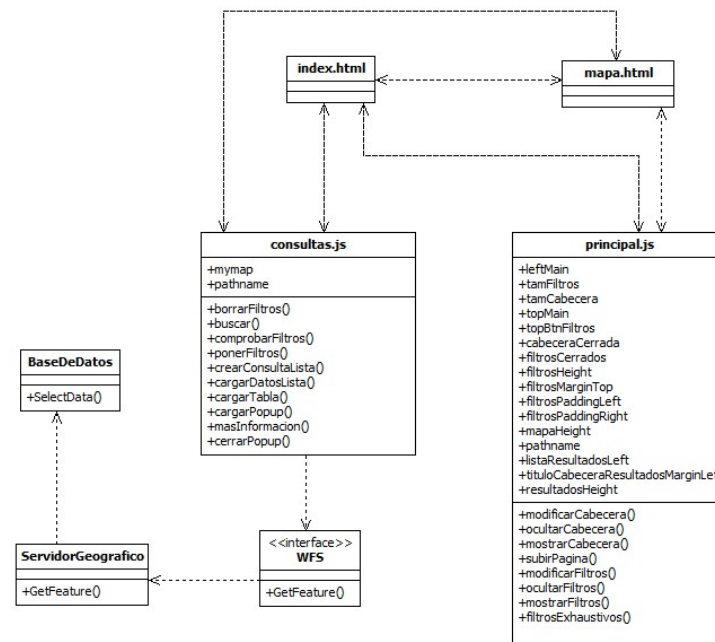


Figura 5.1: Diagrama de clases.

que se está mostrando, todas tienen relación en mayor o menor medida con las funcionalidades de búsqueda y de despliegue de la información, ya sea haciendo las peticiones para la obtención de datos o modificando títulos de secciones según se escoja un tipo de filtrado u otro.

Por tanto, viendo el diagrama podemos ver con claridad que `index` se comunica con `mapa`, debido al menú superior, con `principal`, debido a que los botones para ocultar secciones llaman a funciones de este archivo y con `consulta` debido a las funciones de búsqueda. `Mapa` se comunica con `index` y con los dos archivos `js` por el mismo motivo, ya que aunque por ahora no se muestra información en el mapa, los botones de redimensionado y los filtros de ese `.html` están activos. Y ambos `js` se comunican con ambos `html` ya que modifican las propiedades de los mismos.

En el diagrama además se pueden ver partes que no hemos programado nosotros. Estas son, la interfaz `WFS` que conecta la aplicación con el servidor geográfico, este servidor y la base de datos, cuyo diseño se ha explicado en apartados anteriores.

A mayores de lo indicado en el diagrama, también harán uso de las 'Cookies' del navegador, de forma que podamos guardar valores y selecciones entre distintas iteraciones de la misma página o entre ellas, por ejemplo, es necesario que los filtros introducidos por el usuario en 'index' no se pierdan al ir a 'mapa'.

5.1.2. Diagramas de secuencia

A modo de ejemplo, se añade a continuación un diagrama en el que se muestra la secuencia de pasos que la aplicación ha de dar para resolver una interacción con el usuario.

En la figura 5.2 se puede ver el diagrama de secuencia para el caso de uso 'Búsqueda filtrada'. Se puede ver también en el anexo correspondiente, que está referenciado en A.

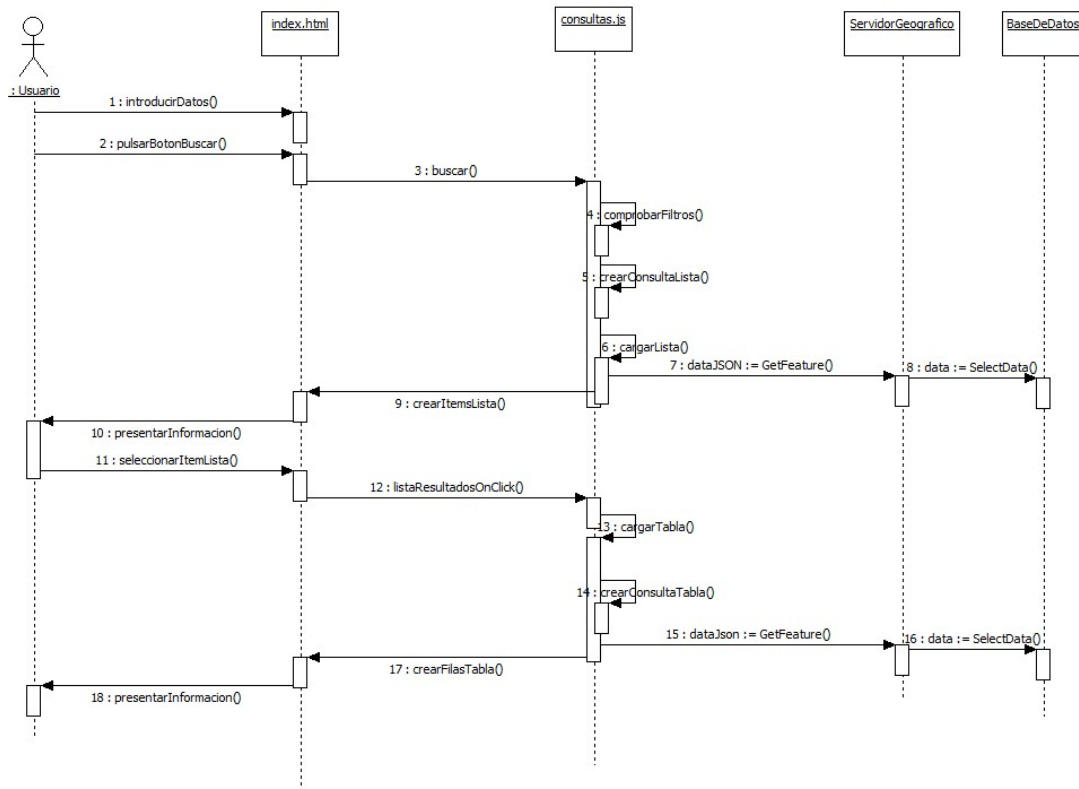


Figura 5.2: Diagrama de secuencia. Búsqueda filtrada

Como se puede ver en el diagrama 5.2, la interacción del caso de uso la comienza el usuario. Este introduce una serie de filtros en la aplicación y pulsa el botón buscar. Esto llama a la función 'buscar' de consultas.js, lo que genera a su vez tres llamadas hechas por el propio JavaScript. Estas funciones son: 'comprobarFiltros' que se encarga de comprobar los filtros que ha activado el usuario y los valores que tienen, 'crearConsultaLista' que con los datos obtenidos de la función anterior crea una serie de filtros de búsqueda a introducir en la petición de datos, y 'cargarLista', función que se encarga de realizar la petición al servidor externo, Geoserver, el cual le devuelve los datos que se corresponden con dicha consulta. La consulta al servidor de mapas se hace mediante las interfaces del

mismo, en este caso WFS.

Es el servidor el que se conecta a su vez con la base de datos mediante las capas que tiene añadidas.

Dentro de la propia petición, la que se hace desde `consultas.js` a Geoserver, es donde se hace la modificación del html de la página `'index.html'`, que está referenciada en el diagrama mediante la función `'crearItemsLista'`.

La página se carga con los datos que se han obtenido, lo que está representado mediante la función `'presentarInformacion'`.

Ahora de nuevo el usuario, aplica un estímulo sobre la página, esta vez seleccionando un item de la lista, lo que se puede ver como la función `'seleccionarItemLista'` y `'listaResultadosOnClick'`, es importante comentar que en el diagrama damos por hecho que la búsqueda ha devuelto resultados. Ahora, `'index.html'` llama a la función `'cargarTabla'` de `'consultas.js'`, la cual es parecida a su análogo `'cargarLista'`, la diferencia es que en este paso no es necesario comprobar los filtros, pero la petición de datos, la modificación del html y la presentación del resultado se hacen del mismo modo que se explicó en el párrafo superior.

Para representar el correcto orden de acciones, se han usado nombres de funciones ficticios. Por ejemplo `'introducirDatos'` que estaría representando una acción del usuario que se basaría en escribir en los campos de un formulario.

5.2. Implementación

En este apartado, se añade la implementación del sistema para este primer apartado. Tanto de la base de datos como de la aplicación.

5.2.1. Base de datos

5.2.1.0.1. Creación de la base de datos

La primera parte de la implementación de la base de datos es la creación de la misma.

Por lo tanto, se ha creado una base de datos en PostgreSQL y se le ha añadido la extensión PostGis, para poder trabajar con datos geográficos. El modo de realizar esto, para poder replicarlo, está detallado en el anexo D `'Manual de usuario'`.

En base al diseño visto en el apartado anterior, se ha generado un archivo de creación de las tablas de la base de datos.

Esto se puede ver en el anexo A, concretamente en el apartado de `'Código'` y `'BD'`

5.2.1.0.2. ETL de datos geográficos

Para poder tener la base de datos ITGPA funcionando correctamente, es necesario cargarla con datos de una base de datos de topónimos del mundo a nivel

global y unir estos países y municipios a los lugares exactos (marcados con puntos), que están presentes en el Nomenclator del Centro Nacional de Información Geográfica.

Para poder hacer esto, han sido necesarios una serie de pasos.

1. Descargarse el Nomenclator y pasarlo de Access a Excel para poder trabajar con él en Java
2. Eliminar repetidos, es decir, eliminar países, municipios, capitales y demás niveles y dejar estrictamente lugares.
3. Crear una correlación entre el id del nomenclator y el código INE del municipio. Para el punto 2 y 3 de esta lista se ha creado un proyecto en Java, 'Importar', que está disponible en A, 'Código'-'BD'.
4. Crear dos tablas auxiliares.
 - lugarNomenclator - Va a tener los lugares del Nomenclator, eliminando repetidos. Sus campos son los siguientes:
 - idNomenclator
 - nombre1
 - nombre2
 - latitud
 - longitud
 - tipo
 - lugarMunicipio - Va a tener la correlación entre los ids del Nomenclator y el código INE. Sus campos son los siguientes:
 - idNomenclator
 - codigoINEMunicipio
 - provincia
5. Copiar los datos obtenidos con Java a las tablas auxiliares.
6. Crear las tablas de la base de datos comentadas en el apartado anterior.
7. Copiar los datos de la base de datos de países a nivel mundial a PostgreSQL. Para eso usar el ayudante de Postgis, como se puede ver en la figura 5.3
8. Insertar los datos de la base de datos a nivel mundial, en nuestra jerarquía de tablas. Para hacer esto, ha sido necesario hacer una serie de pasos intermedios generando estructuras auxiliares. A mayores, es importante comentar que, como los nombres de los países estaban en inglés, fue necesario hacer una transformación de los mismos.

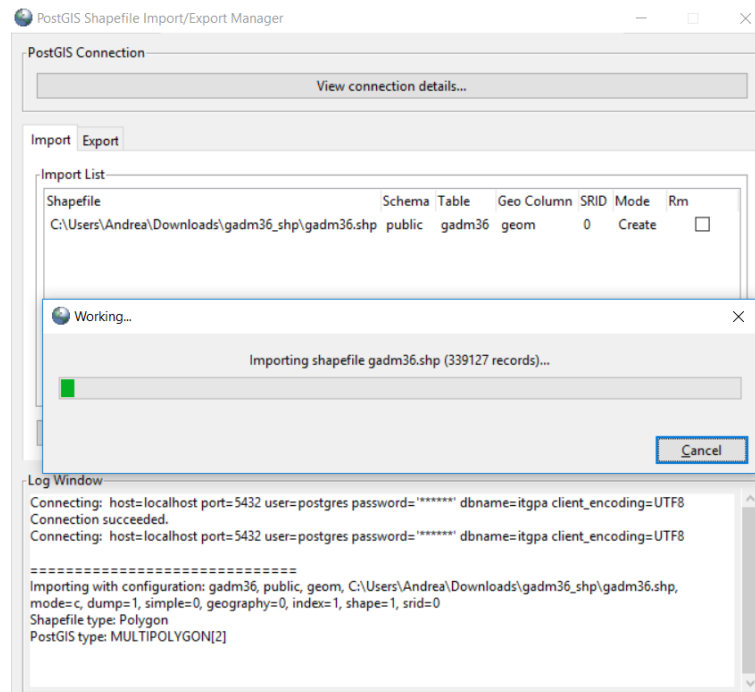


Figura 5.3: Ayudante de postgis.

9. Insertar desde lugarNomenclator a la tabla Toponimo de la base de datos los campos necesarios.
10. Insertar en la tabla Lugar los datos. Haciendo para ello un join entre lugarNomenclator y Toponimo por idNomenclator. En este punto también es necesario pasar de las coordenadas en latitud y longitud a punto, usando el sistema de coordenadas correcto.
11. Finalmente, tenemos que rellenar la tabla L4Lugar, que simboliza la relación entre L4 y Lugar, ya que un lugar puede estar en varios municipios y un municipio tener muchos lugares. Para ello hacemos un join entre la tabla toponimo y lugarMunicipio por el idNomenclator y entre lugarMunicipio y l4 por codigoINE. De esta forma, conseguimos las claves primarias de las dos tablas, ya que en este caso la tabla toponimo está representando a la tabla lugar.

El código para realizar los pasos anteriores se puede ver en el A 'Código'-'BD', en el archivo 'InsercionDatosGeograficos'

En lo referente a las estructuras auxiliares, es necesario hacer un par de apreciaciones.

Se puede ver en el código, que finalmente se han tenido que hacer modificaciones en algunas tablas, o dejar de meter algunos datos planeados por la

imposibilidad de hacerlo. Esto ha sido debido a una serie de problemas que se detallan a continuación:

- Como se puede ver, el script está dividido en dos secciones, la introducción de datos para España, y para el resto del mundo, y dentro de esta última división, vuelven a dividirse.

Esto es debido a que debido a limitaciones en el ordenador de desarrollo, y al tamaño de la base de datos con la que se está trabajando, no ha sido posible introducir datos de todos los países, y solo se han introducido para las pruebas datos de España.

De todos modos, aunque se pudiesen insertar todos, teniendo en cuenta que para España además tenemos que trabajar con el Nomenclator, es necesario replicar los pasos distintivos.

- En la tabla `gadm36`, un mismo municipio puede estar dividido en dos filas distintas, con dos ids distintos aun con mismo nombre si es que su geometría no está completamente unida. Un ejemplo puede ser 'Sevilla'. Por tanto, hay que agruparlos por provincia, ya que puede darse el caso de tener dos municipios con el mismo nombre en provincias distintas que sí son distintos.
- Hay un par de casos en que dos municipios distintos, con distinto `name_4` tienen el mismo `varname_4` y además están en la misma provincia. Se ha comprobado, y son municipios distintos, por lo que no se puede guardar el `varname_4` de los municipios, ya que puede dar problemas.
- Finalmente, Ceuta y Melilla también suponen un problema, ya que no salen en la tabla `L2`.

5.2.1.0.3. Scripts de inserción

A mayores, tanto para realizar las pruebas como la demo del TFG, es necesario insertar datos proporcionados por el ILG.

En este caso pueden verse en el A 'Código'-'BD', en el archivo 'insercionDatosILG'. Este código tiene que ejecutarse después del indicado en el apartado anterior.

Es importante dividir este archivo en dos partes, según lo que se hace en cada una de ellas.

La primera parte, hace referencia a los inserts de los datos de las tablas que contienen un par id-valor. Estos datos siempre hay que añadirlos a la base de datos para su correcto funcionamiento, y pueden ser añadidos más inserts, si con el tiempo se clasifican siguiendo otras categorías. Lo que se pretende marcando los tipos de esta forma, es que la inclusión o eliminación de tipos no implique una modificación de la estructura de la base de datos. En el apartado de creación de la base de datos, se puede ver que algunos 'create table' tienen 'checks' para

garantizar tipos. La diferencia entre unos y otros radica en la creencia de que los tipos que tienen checks no van a ser modificados a lo largo del tiempo.

Por otro lado, en este archivo también se pueden ver una serie de consultas para introducir datos procedentes de Excels. Estos datos vienen proporcionados por el ILG, y como se ha comentado son para pruebas del sistema. En el momento en que el otro sistema, diferente del alcance de este TFG, esté listo para la inclusión de datos no sería necesario ejecutar dicho código.

Tenemos además otro archivo donde se puede ver la creación de una serie de vistas. Esto se hace ya que las consultas a la base de datos se harán a través de las capas copiadas a Geoserver. En este tipo de peticiones, solo podremos usar la condición 'WHERE' de SQL, por lo que es necesario tener todos los datos en una única tabla.

5.2.1.0.4. Configuración del servidor geográfico

Finalmente, tenemos que añadir las vistas y tablas que hemos creado en los apartados anteriores al servidor de mapas, en nuestro caso, Geoserver. La explicación de cómo configurarlo está en D, 'Manual de usuario'.

Una vez correctamente configurado, tenemos que crear un nuevo almacén de datos. Para hacer esto, pulsamos sobre el enlace que aparece marcado por la flecha nº1 en la figura 5.4. El menú lateral está disponible en todas las páginas, y pulsando sobre él en verdad llegamos a la página que se puede ver en la figura. A continuación, tenemos que pulsar sobre 'Agregar un nuevo almacén', que aparece marcado por la flecha nº2.

Identificado como admin. Cerrar sesión

Almacenes de datos

Gestionar los almacenes que proveen datos a GeoServer

Resultados 1 a 10 (de un total de 10 ítems)

Tipo de datos	Espacio de trabajo	Nombre del almacén	Tipo	¿Habilitado?
<input type="checkbox"/>	nurc	arcGridSample	ArcGrid	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	nurc	img_sample2	WorldImage	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	cte	itgpa	PostGIS	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	nurc	mosaic	ImageMosaic	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	tiger	myc	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	sf	sf	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	sf	sfdem	GeoTIFF	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	topp	states_shapefile	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	topp	taz_shapes	Shapefile	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	nurc	worldImageSample	WorldImage	<input checked="" type="checkbox"/>

Resultados 1 a 10 (de un total de 10 ítems)

Figura 5.4: Creamos un almacén de datos

En la página que nos aparezca, simplemente tenemos que seleccionar la opción 'PostGIS - PostGIS Database' y posteriormente cubrir los campos que se nos

pidan con los datos de la base de datos que hemos creado en PostgreSQL.

Una vez tengamos creado el almacén, es necesario añadir las capas (ya sean tablas o vistas) que hemos creado.

Para hacer esto, tal y como aparece en la figura 5.5, pulsamos sobre 'Capas' y posteriormente sobre 'Agregar nuevo recurso'.

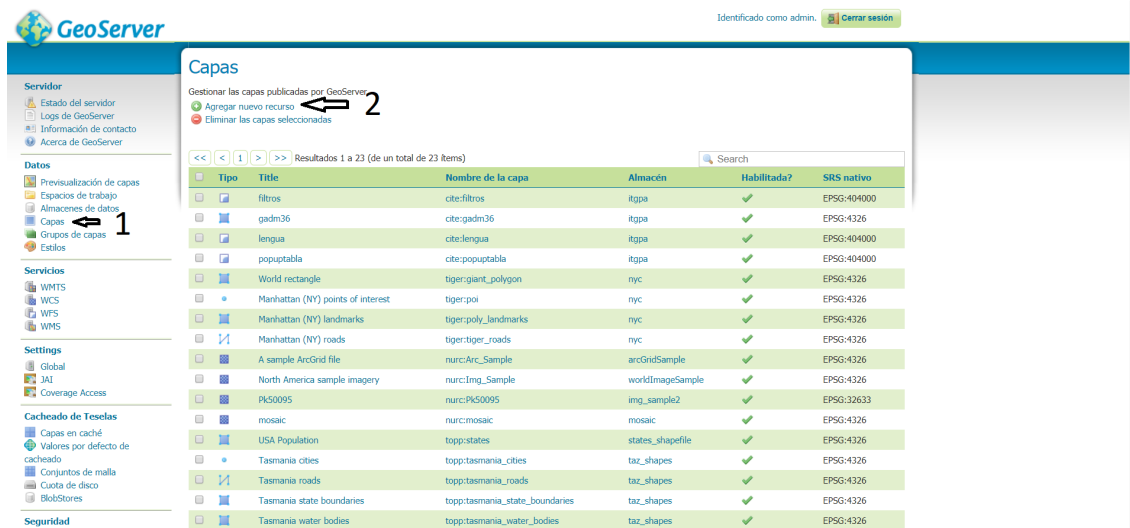


Figura 5.5: Creamos una capa

En la pantalla siguiente, en el desplegable, tenemos que seleccionar el almacén de datos que acabamos de crear, y seguidamente escoger, entre todas las vistas y tablas que tiene esa base de datos, la que queremos y pulsar en 'Publicar'.

En la pantalla que saldrá a continuación, podremos ver los datos de la capa que estamos añadiendo, lo más importante de esta pantalla es lo que aparece en la figura 5.6. Es muy importante que, para las tablas con componente geométrica, rellenemos los datos pulsando sobre 'Calcular desde los datos' para la primera y 'Calcular desde el encuadre nativo' para la segunda. En el momento en que abajo de todo le demos a guardar, tendremos la capa publicada y podremos acceder a ella desde el código de la aplicación.

5.2.2. Página web

5.2.2.0.1. Página responsive

En este primer incremento, se ha hecho una parte importante de la página web. Lo primero, es realizar un esquema por el que puedan guiarse ambas páginas de la aplicación, llamaremos 'index' a la página principal, y 'página mapa' a la otra. Lo primero que se realizó fue conseguir que la página fuera responsive¹, esto

¹El diseño web responsive o adaptativo es una técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos.

Forzar el declarado
▼

Encuadres

Encuadre nativo

Min X	Min Y	Máx X	Máx Y

[Calcular desde los datos](#)
[Compute from SRS bounds](#)

Encuadre Lat/Lon

Min X	Min Y	Máx X	Máx Y

[Calcular desde el encuadre nativo](#)

Control de geometrías curvas

Figura 5.6: Configuramos una capa

lo explicaremos con una serie de capturas que pondremos a continuación. Para explicar este apartado, no se habían realizado los filtros y las tablas, por lo tanto, hemos puesto texto de ejemplo en dichas secciones.

En la figura 5.7 podemos ver el index, en una pantalla completa. En ella podemos ver el menú superior que se veía en la propuesta gráfica, de mismo modo que los filtros laterales. Ambas secciones tienen un botón para ocultarlas, de lo que hablaremos más adelante. En el menú superior, se ve resaltada la página en la que estamos, tal y como se había previsto. A mayores tenemos un pie de página, que está presente en todo momento debido a su limitado tamaño y la información que tiene. En este pie de página están los tres enlaces comentados en la propuesta gráfica y a mayores un botón con una flecha hacia arriba. Este botón sube la página hasta arriba en cualquier momento, de modo que facilita la vida al usuario y mejora la IPO comentada en el apartado de Diseño Gráfico.

Por otro lado, en la figura 5.8 podemos ver de nuevo el index, pero con un tamaño de pantalla reducido. En imágenes no se aprecia, pero estos menús de los que hablábamos arriba se han ocultado automáticamente con una animación de salida. Esto se hace para que la página puede usarse con comodidad en cualquier dispositivo, independiente de su tamaño.

Obviamente, cuando la ventana vuelva a hacerse grande, los menús aparecerán con una animación de entrada, excepto si los usuarios los habían ocultado por ellos mismos, de modo que no tengan que seleccionar si quieren o no los menús cada vez que disminuyan el tamaño de su navegador.

Como se puede comprobar comparando las figuras 5.7 y 5.8, cuando los menús están visibles, en el menú superior en la esquina derecha, tenemos una flecha hacia arriba que indica que puede quitarse, y en los filtros tenemos una 'x' para

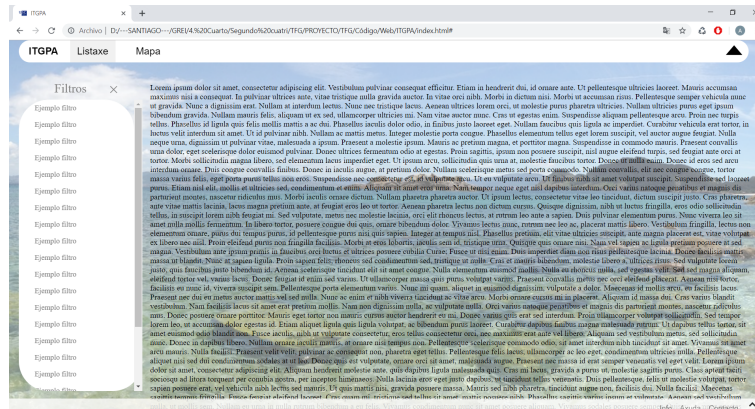


Figura 5.7: Interfaz web responsive. Página grande, con menús.

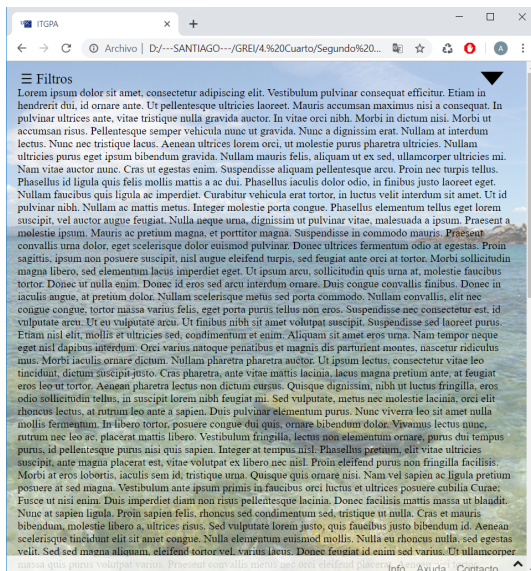


Figura 5.8: Interfaz web responsive. Página pequeña, sin menús.

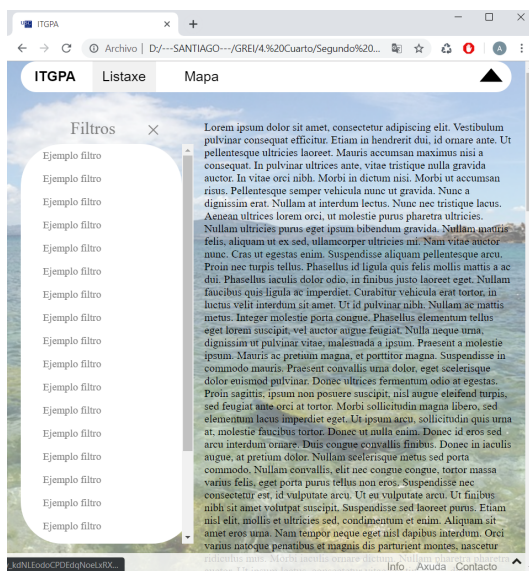


Figura 5.9: Interfaz web responsive. Página pequeña, con menús.

cerrarlos. Cuando los menús no están, en la esquina superior derecha tenemos una flecha hacia abajo para indicar que se puede desplegar algo, y en los filtros tenemos un icono desplegable al lado del título de la sección.

Finalmente, en las figuras 5.9 y 5.10, vemos la interfaz gráfica en las dos versiones que nos quedan, página pequeña con menús desplegados, y página grande sin ellos. Obviamente, no es necesario tener ambos u ocultos o desplegados en el mismo momento, de hecho, si los filtros aparecen, pero el menú superior no, el tamaño de la sección lateral se hará más grande de modo que el espacio se aproveche al máximo.



Figura 5.10: Interfaz web responsive. Página grande, sin menús.

5.2.2.0.2. Filtros

Si ahora nos centramos en la parte lateral, en el apartado de filtros, hemos hecho una serie de modificaciones para implementarlo correctamente. Para explicarlo, usaremos las figuras 5.11 y 5.12.

Como se puede ver, en la figura 5.11, podemos ver el filtrado básico. En él, tenemos una serie de campos, divididos en secciones en las que el usuario puede ir rellenando.

Es importante la primera línea, donde escogemos la categoría de búsqueda. Esta marca el tipo de los resultados que saldrán en la columna correspondiente, y debido a la incapacidad de dejar este punto sin seleccionar, está puesto por defecto 'Forma moderna' tal y como se ha comentado anteriormente.

Obviamente, los botones del fondo, de 'activar busca xeográfica' o la lupa y la papelera, que sirven para buscar y eliminar las selecciones, tienen la utilidad que su propio nombre indica y que hemos explicado a lo largo del proyecto. Dichos botones, pueden verse en la figura 5.12.

Otra parte fundamental de la figura 5.11, es el enlace que pone 'ver filtros exhaustivos' al final de la misma. Pulsando sobre él, llegamos a la figura 5.12.

Se ha decido incluir los filtros exhaustivos dentro de los bloques a los que pertenecen y no en un desplegable, para que toda la información sobre el mismo tema apareciese junta, ya que así parece más natural. Se les ha puesto un color de letra diferente, para que sean fácilmente diferenciables, de modo que no sea necesario volver a leer todos los filtros para encontrar las diferencias, lo que se espera que sea más cómodo para el usuario.

Obviamente la utilidad del enlace ha cambiado, y ahora sirve para que estos filtros vuelvan a ser invisibles.

5.2.2.0.3. Lista de resultados y tablas

Otra parte fundamental de este primer incremento era la creación de la lista de resultados y de la tabla que ofrece más información sobre los mismos.

Figura 5.11: Filtrado básico.

Figura 5.12: Filtrado exhaustivo.

Para ello, se ha generado a la derecha de los filtros una sección donde se pueden ver los Topónimos Modernos de la base de datos.

Como se puede ver en la figura 5.13 se nos indica en la parte superior, el tipo de información que estamos viendo con el título 'Topónimos Modernos', este título variaría junto con la información si seleccionamos cualquier otro de los tipos presentes en los filtros explicados en el apartado anterior.

La lista aparecer precargada al iniciar la página, lo que se ha conseguido mediante una petición a los datos presentes en 'Geoserver' en la función JavaScript que se ejecuta al cargar la página.

```
document.ready()
```

El código es el siguiente:

```
$.ajax({
url: URL,
method: 'POST',
success: function (data) {
console.log(data);
for(var i = 0; i < data.features.length; i++) {
```


nueva (en la que se mostrarían todos los resultados posibles), nos aseguramos de que no hubiese una creada en base a los filtros. Todo el código está disponible en el anexo A 'Código' - 'Web'

Seleccionado cualquiera de las entradas de dicha lista, se recargará la tabla de la derecha, que en un principio aparecer vacía, con la información correspondiente. Esta tabla se puede ver en la figura 5.14

Cronología	Obra	Nº de documento	Xeografía do notario	Lingua do documento	Tranmisión textual	Forma toponímica literal	Lingua da forma toponímica literal	Nome do notario (forma regularizada á moderna)	Lema moderno
Inicio:1283 Fin:1300	TF	1	Fiães	Latín	Copia	Ramiranes	Latín	Pelagius	Ramirás
Inicio:1283 Fin:1300	TF	5	Fiães	Latín	Copia	Ramiranis	Latín	Garcia	Ramirás
Inicio:1283 Fin:1300	TF	5	Fiães	Galego-portugués	Copia	Ramiranis	Latín	Garcia	Ramirás

Figura 5.14: Tabla de resultados

Esta carga de datos también se ha generado con una petición. En el momento en que se pulse sobre cualquiera de las entradas, para hacerlo, se ha configurado un evento de ratón asociado a los 'li' de la lista anterior, y se ha cargado la información tal y como aparecer a continuación. Se puede ver que la forma de hacerlo es la misma que se ha comentado anteriormente.

```
$.ajax({
url: URL,
type: "POST",
success: function (data) {
console.log(data);
for(var i = 0; i < data.features.length; i++) {
//Cronología de la copia (que es por donde hemos buscado)
if(data.features[i].properties.transmisiontextual == 'Copia'){
$("#tablaResultados table").append(
'<tr id="' + [data.features[i].properties.idaparecer] + '">' +
'+<td></td>'
'+<td>' + [data.features[i].properties.anhoci] +
'\nFin: ' + [data.features[i].properties.anhocf] + '</td>'
'+<td>' + [data.features[i].properties.obra] + '</td>'
'+<td>' + [data.features[i].properties.numdocumento] + '</td>'
'+<td>' + [data.features[i].properties.geografianotario] + '</td>'
'+<td>' + [data.features[i].properties.lenguadocumento] + '</td>'
'+<td>' + [data.features[i].properties.transmisiontextual] + '</td>'
+ '<td>' + [data.features[i].properties.formatoponimicaliteral] + '</td>'

```

```

+'<td>'+[data.features[i].properties.lenguatoponimo]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.notario]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.lemma1]+'</td>'
+'</tr>');
}else{ //Cronologia del original
$("#tablaResultados table").append(
'<tr>'+
+'<td></td>'
+'<td>'+ 'Inicio:'+[data.features[i].properties.anhooi]+
'\nFin:'+[data.features[i].properties.anhoof]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.obra]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.numdocumento]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.geografianotario]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.lenguadocumento]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.transmisiontextual]+'</td>'
+ '<td>'+[data.features[i].properties.formatoponimicaliteral]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.lenguatoponimo]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.notario]+'</td>'
+'<td>'+[data.features[i].properties.lemma1]+'</td>'
+'</tr>');
}
}
}
});

```

A mayores, en cada una de las peticiones, se añaden los filtros. Es decir, para la lista tenemos que tener en cuenta los filtros seleccionados por el usuario, y para cargar la tabla, hay que tener en cuenta que selección ha hecho el usuario en la lista para cargar los datos que tengan relación con ella. Este código no se ha incluido en la memoria para no sobrecargarla, pero se puede ver en los archivos de código fuente correspondientes, referenciados en el A 'Código' - 'Web'.

A mayores, y tal como se comentó en el diseño de la interfaz, pulsando sobre cada una de las filas se abre la ventana emergente que se puede ver en la figura 5.15

En dicha ventana, tenemos cuatro pestañas. Cada una nos muestra más información sobre la selección en cuestión. Para hacer esto posible, de nuevo ha sido necesario crear un evento de ratón que capte el momento en que una fila es seleccionada y hacer una consulta con los datos obtenidos de dicha fila.

El código es similar a los casos anteriores, y de nuevo está disponible en los archivos de código fuente adjuntados.

La única diferencia con los casos anteriores es que teniendo la ventana emergente, debido a la configuración en CSS no se puede interaccionar con el resto de la página. Obviamente esto se ha hecho a propósito, para que no hubiese pro-

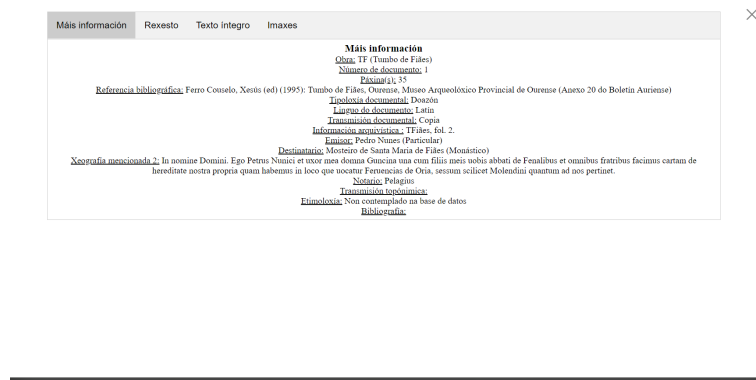


Figura 5.15: Ventana emergente para más información

blemas de atención del usuario a determinados apartados, o que no modificase configuraciones que se estaban teniendo en cuenta.

En relación al apartado 'responsive' de la página web, también se ha tenido en cuenta para estas modificaciones, por ejemplo, que haciendo scroll horizontal en los dispositivos con pantalla reducida, aparezcan o desaparezcan ciertas secciones. A mayores, el resaltar la entrada de la lista o de la tabla sobre la que se está trabajando (ya sea marcando la posición del ratón sobre ella o destacándola poniendo el texto en negrita), ayuda a mejorar la IPO y la percepción del usuario.

Por tanto, llegados a este punto, tenemos las mismas funcionalidades en nuestra aplicación que las que tenía la página inicial.

5.3. Pruebas

Se añade a continuación el apartado de pruebas. Está dividido en varias secciones, dependiendo de lo que se esté evaluando y que métrica se esté utilizando en cada momento.

5.3.1. Base de datos

Las pruebas de la base de datos radican en la seguridad de la misma y su rapidez.

En relación a esto, hay problemas para realizar las pruebas por dos motivos fundamentales.

- Todos los datos de la base de datos pueden ser NULL.
- Limitaciones en el ordenador de desarrollo.

En relación al primer punto, 'Todos los datos de la base de datos pueden ser NULL.', debido a que no se podía garantizar la disponibilidad de todos los datos en los archivos de carga de datos para las pruebas, la estructura de la base de datos se hizo de tal manera que todos los atributos pudiesen ser NULL. Aunque esto nos permite trabajar y poder implementar la aplicación, evita que podamos hacer pruebas sobre si se podría o no tener una tabla a la que le falten datos y pueda fallar el sistema.

Aún así, lo que sí se puede comprobar, es la incapacidad de meter valores a determinados atributos, y la seguridad que presenta la presencia de las claves externas para marcar algunos tipos de datos. Véase por ejemplo el fallo que se produce cuando se intenta insertar un tipo de lengua que no esté contemplado en la tabla pertinente.

En relación al segundo punto 'Limitaciones en el ordenador de desarrollo.', también se buscaba probar que la base de datos fuese rápida en sus consultas. Como se ha comentado anteriormente, debido a limitaciones en el ordenador de desarrollo y debido a la cantidad de tiempo que se tardaba en realizar una inserción de datos para datos de países de todo el mundo, se optó por introducir solo de España. Teniendo en cuenta que los datos sobre los que se ha trabajado están limitados, carece de sentido hacer pruebas de tiempo en la inserción de los mismos.

Por otro lado, como se ha optado por hacer consultas directamente a los JSON que se encuentran en Geoserver, también carece de sentido hacer pruebas de rendimiento de la base de datos relativas a consultas.

5.3.2. Aplicación web

A continuación, se expondrán varios de los criterios por los que se ha probado la aplicación web, tanto su interfaz como su funcionalidad para este incremento.

5.3.2.1. Evaluación heurística de la usabilidad

Como se ha comentado anteriormente, la usabilidad que tiene una página para los usuarios es muy importante, por ello, y usando los 10 principios de la usabilidad de Nielsen, vamos a comprobar si la página los cumple o no y en qué medida.

1. Visibilidad del estado del sistema: El sistema en todo momento avisa al usuario de que en estado se encuentra, ya sea mediante la modificación de los títulos de los apartados (como en el título del listado de resultados), como resaltando la opción escogida. Se muestra además en la cabecera en qué página se está en todo momento.
2. Utilizar el lenguaje de los usuario: La página se ha creado utilizando el lenguaje y las palabras marcadas por el cotutor en representación del ILG, es

por tanto claro que utiliza el lenguaje de los usuarios que van a utilizarlo en su mayoría.

3. Control y libertad para el usuario: El sistema no es tan complejo como para llevar a los usuarios a errores, de todos modos, sí que permite ir y volver de una página a otra, eliminar los filtros en el caso de desearlo y borrarlos todos para empezar de nuevo.
4. Consistencia y estándares: Se siguieron los estándares comunes en diseño web.
5. Prevención de errores: De nuevo, la aplicación no es lo suficientemente compleja para llevar a errores,
6. Minimizar la carga de la memoria del usuario: En relación a la carga de memoria, el usuario sabe en todo momento que información se le está mostrando y los datos que ha introducido siguen en pantalla de modo que no tenga que recordarlos.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso: El sistema tiene una serie de menús superiores y laterales donde tiene todas las posibilidades de uso del sistema. El nombre de la sección es claramente indicativo de qué se puede hacer. Los botones tienen indicadores de su funcionalidad al pasar el ratón por ellos.
8. Los diálogos estéticos y diseño minimalista: La presentación de la información intenta ser precisa y no mostrar información que no pudiese ser deseable. Para esto se muestran los datos de forma esquemática tanto en listas como en tablas, y si se busca más información se llega a ella a través de ventanas emergentes. De modo que se muestra toda la información solamente a aquellos usuarios que la deseen.
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: De nuevo, la aplicación no es lo suficientemente compleja para producirse errores.
10. Ayuda y documentación: En este incremento la aplicación aún no presenta la información relativa a ayuda y documentación, aunque la forma de acceder a ella está visible en todo momento en la pantalla, en la barra inferior, de forma que llegar a la ayuda no sea un problema en sí mismo.

5.3.2.2. Evaluación con usuarios finales

En la evaluación con usuarios finales, hemos contactado con el cotutor del proyecto para que diese su opinión en relación a la página web. Sus comentarios fueron los siguientes.

1. Duplicados en la lista: En la lista de resultados, debería aparecer solo una vez cada topónimo, por mucho que tenga varias apariciones. Actualmente, aparecía el nombre del topónimo una vez por aparición, y en algunos casos (los que el topónimo o el documento tienen varias lenguas), podían llegar a aparecer varias.
2. Duplicados en la tabla: En relación con el punto anterior, en la tabla solo debería aparecer una vez cada aparición del topónimo en cuestión, ya que actualmente, debido a campos multivaluados, puede aparecer varias veces la misma aparición del topónimo.
3. Mala cronología: El campo de cronología debe siempre indicar la cronología del documento original, y en el caso de no tenerla, de la copia. Actualmente, si es una copia, pone el de la copia y si no el del actual.

5.3.3. Pruebas funcionales

Se añaden a continuación una serie de tablas 5.1 - 5.5, para las pruebas funcionales. Dichas pruebas se han hecho de forma manual sobre el código. Se añade para cada una de ellas el resultado esperado y sí es el mismo que se produce. Se harán pruebas relacionadas solo con las funcionalidades implementadas en este incremento.

PB.01	Funcionalidad de los filtros
Requisitos involucrados	RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos
Descripción	Se debe comprobar que los filtros realizan correctamente las búsquedas
Resultado esperado	Los filtros de la página web devuelven los valores que se esperan de ellos que son iguales a los obtenidos directamente de la base de datos mediante consultas convencionales
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 5.1: PB.01 - Funcionalidad de los filtros

PB.02	Borrado de los filtros
Requisitos involucrados	RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos
Descripción	El botón de borrado debe eliminar las selecciones
Resultado esperado	Al pulsar el botón de borrado, se borran los campos de los filtros y se resetea la búsqueda por defecto
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 5.2: PB.02 - Borrado de los filtros

PB.03	Botón de búsqueda
Requisitos involucrados	RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos
Descripción	El botón de búsqueda activa el despliegue de los resultados en la lista
Resultado esperado	Al pulsar el botón de búsqueda se rellena la tabla de resultados con los resultados esperados de la consulta
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 5.3: PB.03 - Botón de búsqueda

PB.04	Selección de resultados
Requisitos involucrados	RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos
Descripción	Seleccionar un resultado de la lista debe poder desplegar información al respecto en la tabla
Resultado esperado	Al seleccionar uno de los resultados de la lista, este se destaca en negrita y la información relacionada se carga en la tabla
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 5.4: PB.04 - Selección de resultados

PB.05	Selección de más información
Requisitos involucrados	RF.02 - Mostrar más información
Descripción	Seleccionar un resultado de la tabla abre una ventana emergente con más información
Resultado esperado	Al seleccionar uno de los resultados de la tabla se abre una ventana emergente que ocupa toda la pantalla con más información al respecto de la fila seleccionada. Estará conformada por 4 pestañas interactivas cada una con una información específica.
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 5.5: PB.05 - Selección de más información

5.3.4. Solución a defectos encontrados

1. Duplicados en la lista: Para poder hacer esto, dentro de la petición HTTP realizada hacemos una comprobación en JavaScript de si ese objeto objeto estaba ya en un array o no. El resultado final quedaría como en la figura 5.16.
2. Duplicados en la tabla: Se resuelve de la misma forma que el problema anterior, pero filtrando por id de aparición. A mayores, es necesario imprimir las diferencias (en este caso lengua de documento y topónimo). El resultado final quedaría como en la figura 5.17.
3. Mala cronología: Se modifica el código para que enseñe el campo correcto de la base de datos.



Figura 5.16: Nuevo listado de resultados

Cronoloxía	Obra	Nº de documento	Xeografía do notario	Língua do documento	Tranmisión textual	Forma toponimica literal	Língua da forma toponimica literal	Nome do notario (forma regularizada á moderna)	Lema moderno
Original Inicio:1185 Fin:1185	TF	1	Fíaes	Latin	Copia	Ramiranes	Latin	Petagus	Ramirás
Original Inicio:1188 Fin:1188	TF	5	Fíaes	Galego-portugués, Latin	Copia	Ramiranis	Latin	Garcia	Ramirás

Figura 5.17: Nuevo tabla de resultados

Capítulo 6

Incremento dos. Búsqueda y exploración geográfica

Se añade a continuación el incremento 2, búsqueda y exploración geográfica. En este incremento nos hemos centrado en mejorar la funcionalidad de la página web, así como introducir funcionalidades relativas a la visualización de los datos mediante el mapa.

6.1. Diseño detallado

6.1.1. Diagrama de clases

Se añade a continuación, en la figura 6.1, el diagrama de clases actualizado para este incremento, como se puede ver, las estructuras que lo conforman son las mismas, y simplemente se han añadido una serie de funciones que permiten la correcta visualización de los nuevos datos.

6.1.2. Diagramas de secuencia

Si comparamos el diagrama de secuencia de la figura 6.2 con el del incremento anterior, se verá que el flujo de llamadas es básicamente el mismo, aunque estemos contemplando un caso de uso distinto, en este caso 'CU.04 - Ver información filtros en mapa'.

Esto es debido a que la forma de tratar los datos, tanto para la lista de resultados como para el mapa es similar, la base sigue siendo la misma. La diferencia entre uno y otro radica en la forma de mostrar estos datos, siendo las consultas al servidor análogas tanto para rellenar la lista como el mapa, y tanto como para rellenar la tabla de index.html como la de la tabla que se genera automáticamente al pulsar sobre uno de los puntos.

En este caso, tal y como se puede ver en la figura 6.2, para mostrar la información en el mapa, tenemos que realizar la misma consulta al servidor de mapas,

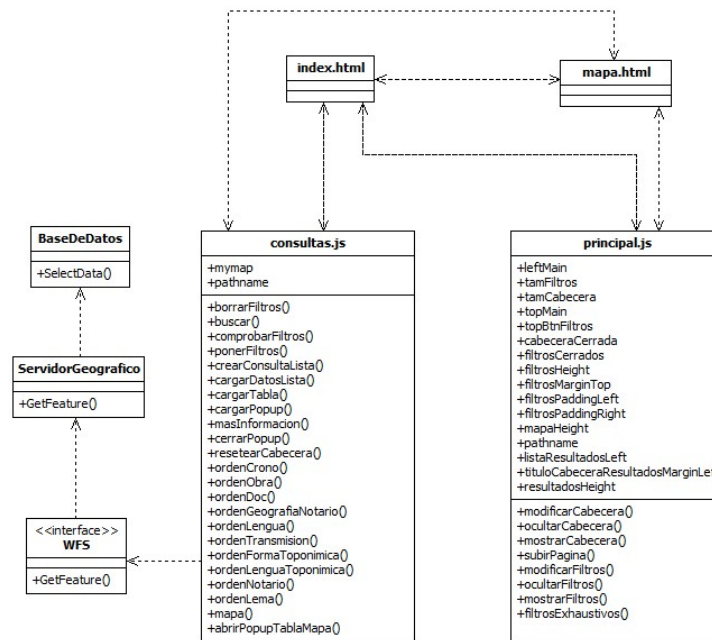


Figura 6.1: Diagrama de clases.

pero para dos vistas en vez de una, ya que no es lo mismo mostrar polígonos que puntos. Se ha decidido crear dos vistas a mayores y no reutilizar la del incremento 1 para simplificar el despliegue de datos en la lista de la página principal, donde no sería necesario realizar las dos consultas.

Una vez los datos están en el mapa, y pulsando sobre el enlace que aparece en el marcador de localización, se abre la tabla, que es lo mismo que ocurría pulsando sobre uno de los resultados de la lista.

Para representar el correcto orden de acciones, se han usado nombres de funciones ficticios. Por ejemplo 'introducirDatos' que estaría representando una acción del usuario que se basaría en escribir en los campos de un formulario.

6.2. Implementación

En este apartado, se añade la implementación del sistema para este segundo incremento. Tanto de la base de datos como de la aplicación.

6.2.1. Base de datos

En este caso, teniendo en cuenta que la base de datos ya la habíamos configurado y preparado en su totalidad para el incremento número uno, lo único que fue necesario hacer para este segundo apartado del proyecto, fue crear las vistas que

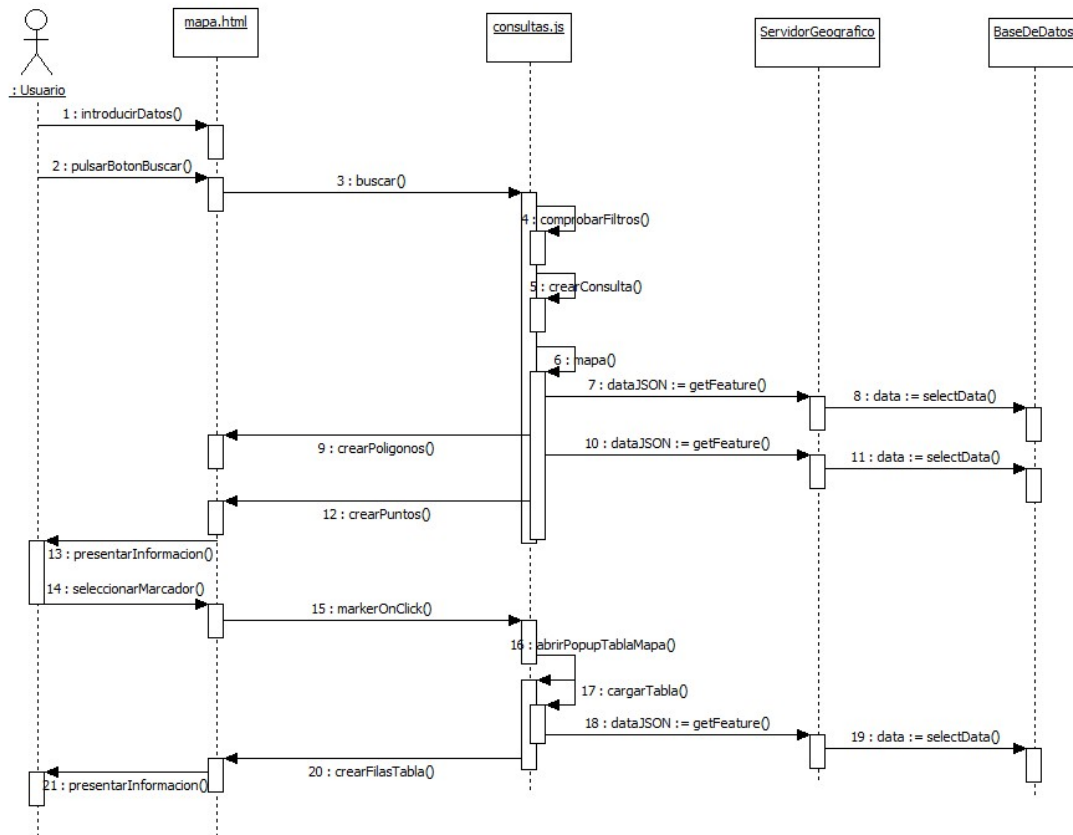


Figura 6.2: Diagrama de secuencia. Ver información filtros en mapa

fueron necesarias para mostrar la información en el mapa, y cargar estas vistas, y las tablas con información geográfica en Geoserver. De nuevo, la creación de las vistas se puede ver en el anexo A en 'Código' - 'BD'.

6.2.2. Página web

La aplicación web ha sido la que más cambios ha sufrido en este segundo incremento.

Por una parte, para facilitar la usabilidad de la página web, y para cumplir con uno de los requisitos del cliente, se hizo que la cabecera de la tabla fuese 'clickable' y sirviese para ordenar la información.

Como se puede ver en la figura 6.3, la columna por la cual se está ordenando en cada momento, se puede ver con la flecha distintiva que presenta, además esta flecha nos indica si se está ordenando ascendente o descendentemente, ya que varía con cada 'click' que le demos.

Por defecto, cuando cambiemos de una columna a otra, en la nueva siempre se ordenará de forma ascendente, y tendremos que seleccionarla dos veces seguidas

Cronoloxía	Obra	Nº de documento	Xeografía do notario	Lingua do documento	Tranmisión textual	Forma toponímica literal	Lingua da forma toponímica literal	Nome do notario (forma regularizada á moderna)	Lema moderno
Original Inicio:1185 Fin:1185	TF	1	Fiães	Latín	Copia	Ramiranes	Latín	Pelagius	Ramirás
Original Inicio:1188 Fin:1188	TF	5	Fiães	Galego-portugués, Latín	Copia	Ramiranis	Latín	Garcia	Ramirás

Figura 6.3: Cabecera de la tabla como forma de ordenar

para que ordene de otra forma.

Para hacer esto posible, ha sido necesario crear una serie de funciones auxiliares que indiquen, que celda de la cabecera está pulsando el usuario y además si es la primera o la segunda iteración que realiza sobre esa celda. Finalmente, ha sido necesario modificar el filtro de la petición al servidor para añadir el parámetro nuevo por el cual queremos ordenar y el orden que ha de seguir.

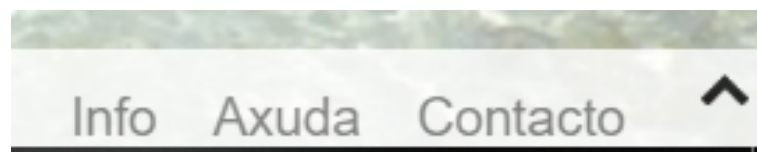


Figura 6.4: Botones del pie de página

Otra de las partes que se implementaron en este incremento, fueron los tres enlaces de la zona inferior izquierda de la página: ayuda, información y contacto. Que se pueden ver en la captura 6.4

Aunque no añaden una funcionalidad importante a la página web por ellos mismos, son altamente necesarios para aportar información sobre el proyecto que realiza el ILG, quiénes son o cómo utilizar la página de forma óptima para sacarle el máximo partido. Para mostrar la información de cada uno de ellos, se ha implementado una ventana emergente que aparezca al seleccionar la palabra del pie de página, del mismo modo que se hizo con la ventana emergente para mostrar más información en la tabla de resultados en el incremento anterior.

El aspecto de cada una de ellas se puede ver en las figuras 6.5 - 6.7

A mayores de lo explicado en el botón 'Ayuda', parece importante recalcar que esta memoria cuenta con un manual de usuario, donde se explica cómo desplegar el sistema, entre otras cosas, para poder acceder a esta opción 'Ayuda'. Dicho manual está en el anexo D.

En relación a la tabla de resultados, se añadió más información, de forma que ahora no solo aparece el nombre del topónimo, sino el tipo que representa. Esto

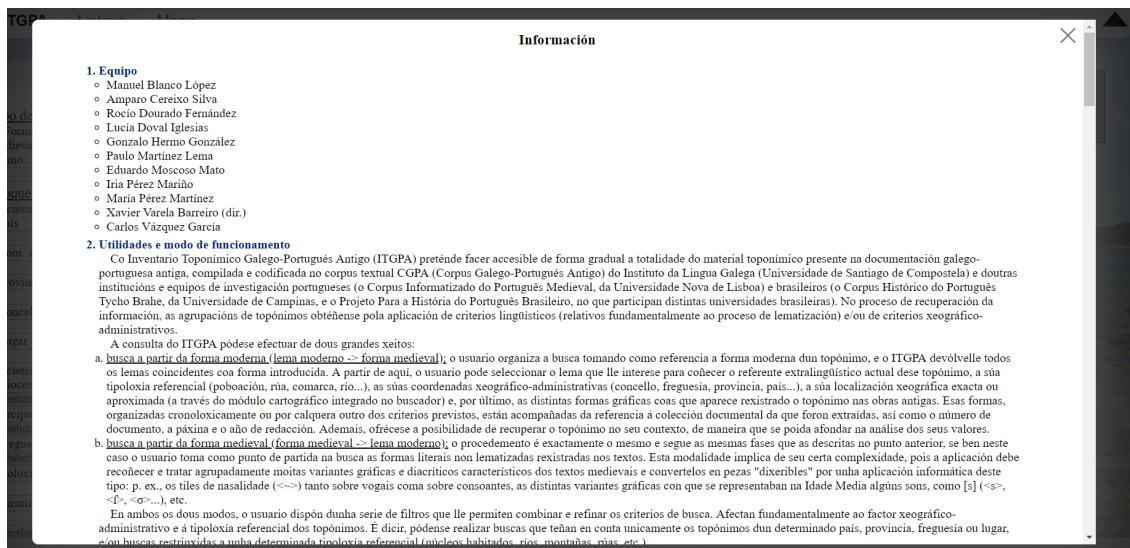


Figura 6.5: Ventana emergente de información

mejora la usabilidad ya que de un vistazo y sin tener que acceder a los datos de la tabla, un usuario puede diferenciar si el topónimo 'Ourense', hace referencia al municipio o a la provincia.

Finalmente, posiblemente la parte más importante de este incremento, y la que marca una diferencia más grande con respecto a la interfaz gráfica anterior es la implementación del mapa para la visualización de resultados.

Para incluir el mapa en la página web ha sido necesario usar la librería de JavaScript 'Leaflet', que permite la visualización de mapas en un div. Al mapa que hemos creado le hemos añadido una capa de OpenStreetMap, que es un proyecto colaborativo para crear mapas editables y libres, de forma que aparezca de fondo un mapa del mundo sobre el que comparar los resultados que obtengamos.

Como se adelantó en el apartado relativo al diagrama de secuencia, para poder hacer la consulta al servidor geográfico, hemos creado dos nuevas vistas en PostgreSQL y las hemos añadido a Geoserver. Estas vistas, son exactamente iguales a la vista utilizada en los filtros en el incremento 1 pero con dos peculiaridades.

La primera es que, obviamente, tienen una columna con la componente geográfica. Y la segunda es que hemos dividido los topónimos según sean lugares o no. Esto es debido a que, aunque en PostgreSQL dijésemos que tanto puntos como polígonos eran de tipo 'geometry', Geoserver los divide entre 'Point' y 'Multy-Polygon'. Esto hace que no podamos mostrarlos todos con la misma función, y que sea necesario hacer dos iteraciones de búsqueda para poder imprimir los datos como les corresponda.

Estas dos consultas se pueden ver a continuación, la primera donde se cargan los multipolígonos y la segunda donde se cargan los puntos.

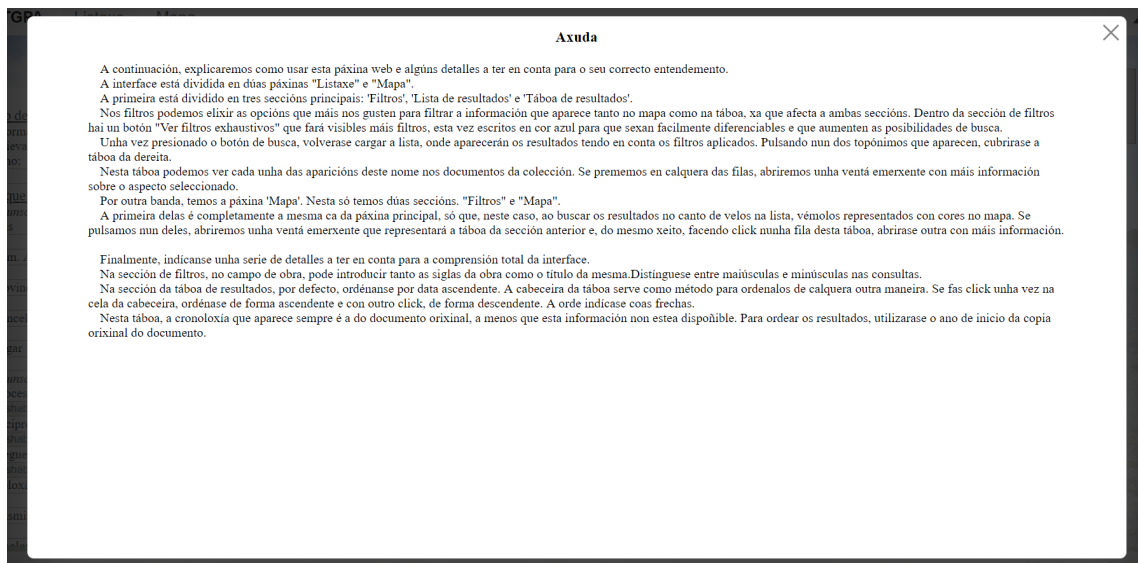


Figura 6.6: Ventana emergente de ayuda

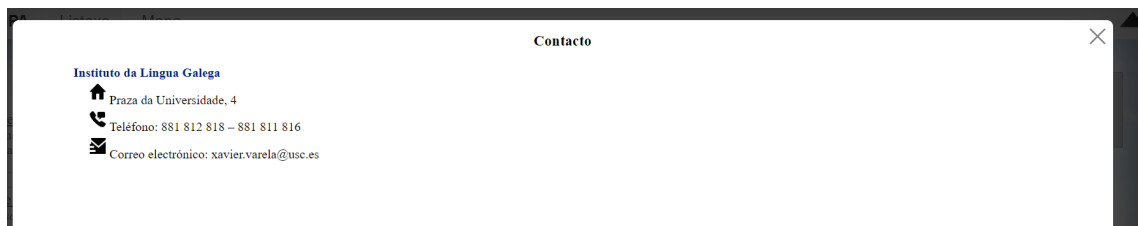


Figura 6.7: Ventana emergente de contacto

Añadimos los polígonos:

```
var a;

$.ajax({
  url: URL,
  method: 'POST',
  success: function (data) {
    console.log(data);
    var adaLayer = L.geoJson(data, {
      onEachFeature: function(feature, featureLayer) {
        var marker = featureLayer.bindPopup(feature.properties.lemma1);
        marker.on('click', function(){
          Cookies.set('seleccionLista', marker._popup.getContent());
          // alert(marker._popup.getContent());
          marker._popup.setContent(feature.properties.lemma1 + '');
```

```
| <a href="javascript:void(0)" onclick="abrirPopupTablaMapa()"> </a>')
});
}
});
adaLayer.addTo(mymap);
}
});
```

Creamos y añadimos los puntos:

```
$.ajax({
url: URL,
method: 'POST',
success: function (data) {
console.log(data);
var adaLayer = L.geoJson(data, {
onEachFeature: function(feature, featureLayer) {
var marker = L.marker([feature.geometry.coordinates[0],
feature.geometry.coordinates[1]]).
addTo(mymap).bindPopup(feature.properties.lemma1);
marker.on('click', function(){
Cookies.set('seleccionLista', marker._popup.getContent());
marker._popup.setContent(feature.properties.lemma1 + ' |
<a href="javascript:void(0)" onclick="abrirPopupTablaMapa()"> /a>')
});
}
});
}
});
```

Esto permite que, tal y como se puede ver en la figura 6.8, se puedan mostrar a la vez datos del municipio y de los lugares específicos, representados por el marcador.

Esta información, como se ha dicho en varias ocasiones, hace referencia a la que salía en la lista. Como se puede apreciar en las figuras 6.9 y 6.10 la información es exactamente la misma.

A mayores ha sido necesario buscar una forma de añadir la tabla que teníamos en el incremento anterior. Esto se ha hecho de la siguiente manera.

Como se puede ver en la figura 6.10 cuando pulsas sobre el marcador o sobre la capa del polígono que aparece en el mapa, se abre un popup con el nombre del topónimo y un icono. Este icono sirve de enlace para que se abra la tabla de la figura 6.11 como una ventana emergente. Si se compara con la tabla de la página principal de la aplicación se verá que es completamente igual, lo que, no solo mantiene un estilo coherente en toda la aplicación, si no que se presupone

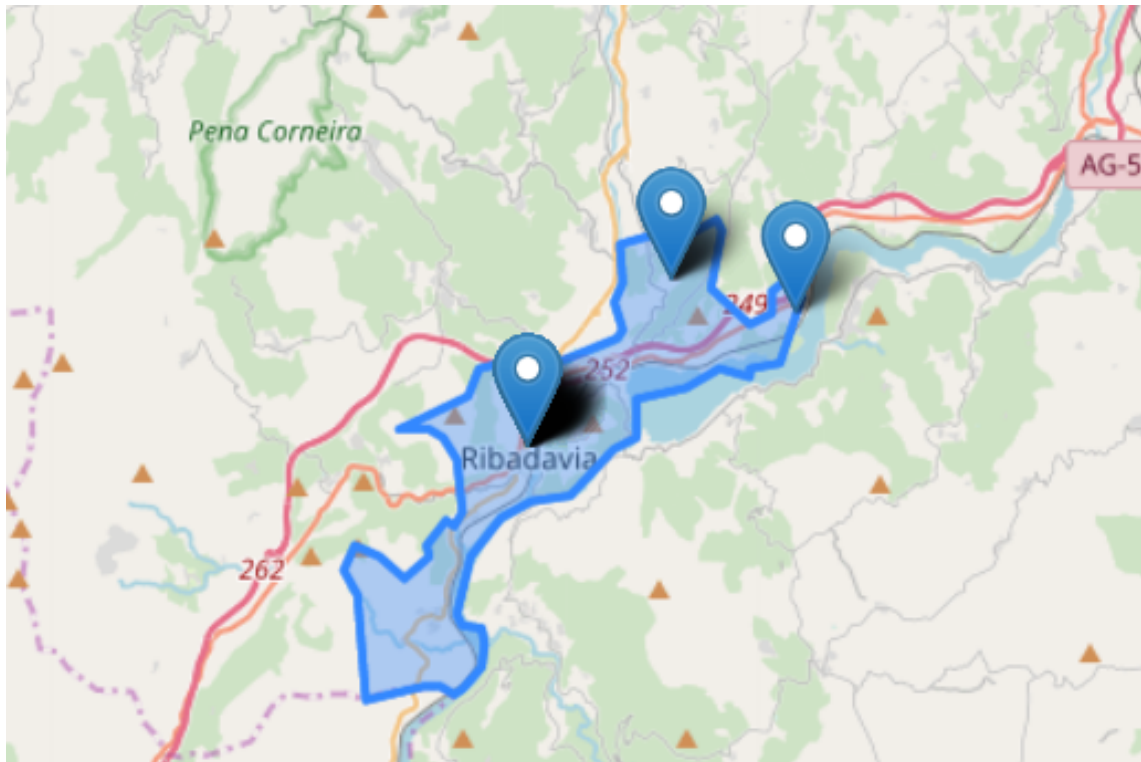


Figura 6.8: Mapa con un área y puntos

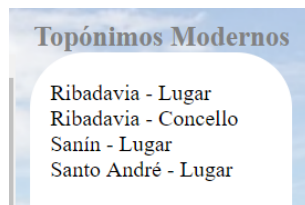


Figura 6.9: Lista de resultados.

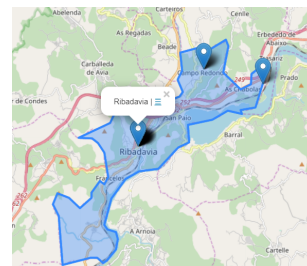
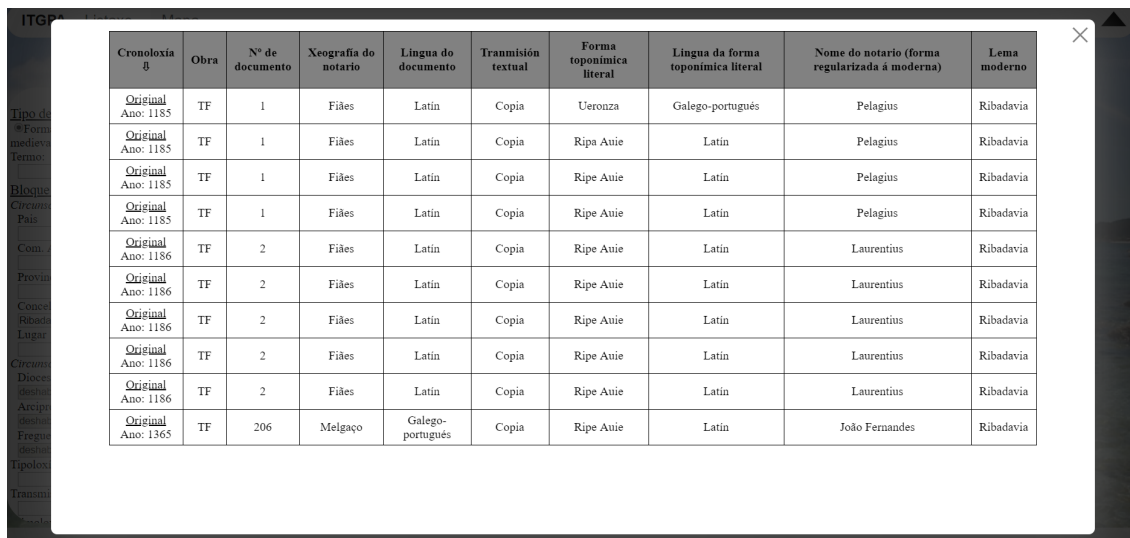


Figura 6.10: Mapa.

que seleccionando las celdas de la cabecera se podrá ordenar y que seleccionando una de las filas se abrirá otra nueva ventana emergente con más información, que es exactamente lo que ocurre si se realizan estas acciones.

6.3. Pruebas

Se añade a continuación el apartado de pruebas. Está dividido en varias secciones, dependiendo de lo que se esté evaluando y que métrica se esté utilizando en cada momento.



Cronología	Obra	Nº de documento	Xeografía do notario	Lingua do documento	Transmisión textual	Forma toponímica literal	Lingua da forma toponímica literal	Nome do notario (forma regularizada á moderna)	Lema moderno
Original Ano: 1185	TF	1	Fiães	Latin	Copia	Ueronza	Galego-portugués	Pelagius	Ribadavia
Original Ano: 1185	TF	1	Fiães	Latin	Copia	Ripa Auie	Latin	Pelagius	Ribadavia
Original Ano: 1185	TF	1	Fiães	Latin	Copia	Ripe Auie	Latin	Pelagius	Ribadavia
Original Ano: 1185	TF	1	Fiães	Latin	Copia	Ripe Auie	Latin	Pelagius	Ribadavia
Original Ano: 1186	TF	2	Fiães	Latin	Copia	Ripe Auie	Latin	Laurentius	Ribadavia
Original Ano: 1186	TF	2	Fiães	Latin	Copia	Ripe Auie	Latin	Laurentius	Ribadavia
Original Ano: 1186	TF	2	Fiães	Latin	Copia	Ripe Auie	Latin	Laurentius	Ribadavia
Original Ano: 1186	TF	2	Fiães	Latin	Copia	Ripe Auie	Latin	Laurentius	Ribadavia
Original Ano: 1186	TF	2	Fiães	Latin	Copia	Ripe Auie	Latin	Laurentius	Ribadavia
Original Ano: 1365	TF	206	Melgaço	Galego-portugués	Copia	Ripe Auie	Latin	João Fernandes	Ribadavia

Figura 6.11: Tabla de resultados en una ventana emergente

6.3.1. Aplicación web

A continuación, se expondrán varios de los criterios por los que se ha probado la aplicación web, tanto su interfaz como su funcionalidad para este segundo incremento.

6.3.1.1. Evaluación heurística de la usabilidad

En este incremento, es necesario comprobar tanto si las funcionalidades añadidas respetan las heurísticas de Nielsen como que las modificaciones hechas al incremento1 no entorpecen la usabilidad de la página.

Es decir, hemos de comprobar la página y las funcionalidades relativas al mapa y asegurarnos de que los cambios hechos no niegan lo explicado en el apartado de evaluación heurística del incremento anterior.

1. Visibilidad del estado del sistema: La visibilidad del sistema no se ha visto modificada desde el apartado anterior, ya que, de nuevo en todo momento el usuario es completamente consciente del estado sistema.
2. Utilizar el lenguaje de los usuarios: Se sigue utilizando en todo momento el lenguaje de los usuarios para los que la página está preparada.
3. Control y libertad para el usuario: El usuario sigue teniendo libertad para crear y eliminar los filtros que desee o seleccionar cualquiera de los resultados. De nuevo, las modificaciones del sistema no lo hicieron lo suficientemente complejo, en lo que a interacción con el usuario se refiere como para llevar a errores.

4. Consistencia y estándares: Se siguieron los estándares comunes en diseño web. A mayores, se mantuvieron los mismos estilos entre la página principal y la relativa al mapa.
5. Prevención de errores: De nuevo, la aplicación no es lo suficientemente compleja para llevar a errores,
6. Minimizar la carga de la memoria del usuario: La información está presente en todo momento en la pantalla, en este caso en los filtros y en las apariciones en el mapa. Los nombres de los topónimos en el mapa no aparecen por defecto para no sobrecargar la imagen con información.
7. Flexibilidad y eficiencia de uso: Se mantienen las funcionalidades de uso del incremento anterior. Se añade además la posibilidad de ordenar la tabla, lo que puede mejorar la eficiencia de la misma al ser más cómoda para la búsqueda de datos por el usuario.
8. Los diálogos estéticos y diseño minimalista: De nuevo, la presentación de la información intenta ser precisa y no mostrar información que no pudiese ser deseable. En este incremento se ve doblemente, tanto por el uso de ventanas emergentes para mostrar más información como por el hecho de que sea necesario pulsar sobre un marcador para ver el nombre del topónimo, lo que hace que el mapa sea más limpio y menos recargado a ojos del usuario.
9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores: De nuevo, la aplicación no es lo suficientemente compleja para producirse errores.
10. Ayuda y documentación: Se ha añadido la funcionalidad de mostrar la ayuda en una ventana emergente, con lo que ahora sí se cumple esta heurística.

6.3.1.2. Evaluación con usuarios finales

En la evaluación con usuarios finales, hemos contactado con el cotutor del proyecto para que diese su opinión en relación a la página web. En esta sesión, también han surgido cambios en relación a funcionalidades hechas en el apartado anterior, sobre todo visuales. Sus comentarios fueron los siguientes.

1. Ordenar cronológicamente: El filtro para ordenar cronológicamente estaba desactivado debido a que en esa columna puede haber diferentes tipos de datos (tantos la cronología del documento original, como la cronología de la copia de un documento original si es que los datos del primero no están disponibles). Se detectó el fallo y se marcó como solución el hecho de que siempre se ordenase por la fecha del original, estuviese o no presente.

2. Una única fecha para el rango de años: Se detectó un fallo en la presentación de los datos, y es que en el caso de que el año de inicio y de fin de una obra fuese el mismo, no debería aparecer un rango, sino únicamente dicho año.
3. Alinear a la izquierda: Una petición meramente estética, se pidió que el texto de la ventana emergente para dar más información sobre una aparición de un topónimo, estuviese alineado a la izquierda.

6.3.2. Pruebas funcionales

Se añaden a continuación una serie de tablas 6.1 - 6.7, para las pruebas funcionales. Dichas pruebas se han hecho de forma manual sobre el código. Se añade para cada una de ellas el resultado esperado y si es el mismo que se produce. Se harán pruebas relacionadas solo con las funcionalidades implementadas en este incremento, exceptuando aquellos casos en los que las funcionalidades del incremento anterior se hayan visto modificadas.

PB.06	Aparición de los resultados en el mapa
Requisitos involucrados	RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos y RF.04 - Visualización de datos en un mapa
Descripción	Buscar con los filtros en la página principal tiene que desplegar también los datos en el mapa
Resultado esperado	Una vez que se realice una búsqueda normal con los filtros, y se vaya a la pestaña del mapa, tiene que verse la misma información pintada sobre el mapa que la que había en la lista de la página principal
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 6.1: PB.06 - Aparición de los resultados en el mapa

PB.07	Búsqueda desde la ventana mapa
Requisitos involucrados	RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos y RF.04 - Visualización de datos en un mapa
Descripción	Buscar con los filtros en la página del mapa tiene que mostrar la información sobre el mapa
Resultado esperado	Una vez que se realice una búsqueda normal con los filtros y se pulse el botón buscar en la pestaña del mapa, este ha de recargarse automáticamente con la información resultante de la consulta
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 6.2: PB.07 - Búsqueda desde la ventana mapa

PB.08	Lista y mapa relacionados
Requisitos involucrados	RF.01 - Búsqueda y visualización de los datos y RF.04 - Visualización de datos en un mapa
Descripción	El mapa y la lista de resultados tienen que mostrar en todo momento la misma información
Resultado esperado	Sin realizar ninguna consulta, y utilizando datos de una interacción anterior con la página, el mapa y la lista tienen que tener en todo momento la misma información. Después de utilizar la búsqueda en cualquiera de las dos ventanas, ambos tienen que actualizar los datos que muestren.
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 6.3: PB.08 - Lista y mapa relacionados

PB.09	Probar la ayuda
Requisitos involucrados	RF.06 - Visualización de ayuda, info y contacto
Descripción	El enlace de 'Ayuda' del pie del pie de página debe desplegar la ayuda
Resultado esperado	Desde cualquiera de las páginas de la aplicación, si se pulsa el enlace de 'Ayuda' del pie de página, se debe abrir una ventana emergente con la información necesaria
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 6.4: PB.09 - Probar la ayuda

PB.10	Probar la info
Requisitos involucrados	RF.06 - Visualización de ayuda, info y contacto
Descripción	El enlace de 'Info' del pie del pie de página debe desplegar información sobre el ITGPA
Resultado esperado	Desde cualquiera de las páginas de la aplicación, si se pulsa el enlace de 'Info' del pie de página, se debe abrir una ventana emergente con la información necesaria
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 6.5: PB.10 - Probar la info

PB.11	Probar el contacto
Requisitos involucrados	RF.06 - Visualización de ayuda, info y contacto
Descripción	El enlace de 'Contacto' del pie del pie de página debe desplegar la forma de contactar con el ILG
Resultado esperado	Desde cualquiera de las páginas de la aplicación, si se pulsa el enlace de 'Contacto' del pie de página, se debe abrir una ventana emergente con la información necesaria
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 6.6: PB.11 - Probar el contacto

PB.12	Ordenar la tabla
Requisitos involucrados	RF.07 - Ordenar resultados
Descripción	Una vez se despliegue resultados sobre la tabla, la cabecera debe servir como forma de ordenarlos
Resultado esperado	Pulsando sobre cada una de las celdas de la cabecera, debe comprobarse que la primera vez que se pulsa ordena de forma ascendente, y a partir de ahí, si se pulsa un n° par de veces, de forma descendente e impar ascendente. Es necesario comprobar todas las celdas y observar los resultados que se despliegan para garantizar completamente esta prueba
Resultado obtenido	El resultado obtenido
Estado	Superado

Tabla 6.7: PB.12 - Ordenar la tabla

6.3.3. Solución a defectos encontrados

Se listan a continuación las acciones realizadas para subsanar los errores.

1. Ordenar cronológicamente: Se añadió una nueva función que gestionase la ordenación mediante la cronología. Ahora la cabecera de la tabla tiene el aspecto que se puede ver en la figura 6.12.
2. Una única fecha para el rango de años: Se hizo una comprobación de forma que dependiendo de si se da el caso de ser el mismo año o no, se imprime

Cronoloxía ↓	Obra	Nº de documento	Xeografía do notario	Lingua do documento	Tranmisión textual	Forma toponímica literal	Lingua da forma toponímica literal	Nome do notario (forma regularizada á moderna)	Lema moderno
-----------------	------	-----------------	----------------------	---------------------	--------------------	--------------------------	------------------------------------	------------------------------------------------	--------------

Figura 6.12: Cabecera de la tabla como forma de ordenar

una cosa u outra por pantalla.

3. Alinear a la izquierda: Se modificó el archivo CSS añadiendo el código necesario para adecuarse a los requisitos del cliente.

Capítulo 7

Conclusiones y trabajo futuro

Una vez finalizado el trabajo, se ha creado este apartado para comentar las cosas que pueden haber quedado pendientes y qué es lo que se ha conseguido con este proyecto.

7.1. Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto que engloba este TFG, hemos conseguido una base de datos, con un modelo entidad-relación complejo, que contempla todas las posibilidades de uso actuales, y algunas futuras y que evita duplicados lo que llevará a una base de datos más segura en lo que a consistencia de datos se refiere.

Un base de datos con un diseño que podría ampliarse en el futuro y a la que, a día de hoy podría sacársele mucho más partido incluyendo nuevas formas de búsqueda, ya sea añadiendo búsquedas geográficas o modificando los filtros actuales, citados como requisito del cliente, de forma que se busque mostrar las relaciones entre topónimos y notarios, la huella geográfica de un documento, una obra o una persona.

Hemos logrado también una aplicación con una interfaz completamente nueva, que permite la visualización de los datos de una forma mucho más sencilla que la versión anterior, y que además nos permite ver estos datos en un mapa, con las facilidades para la extrapolación de conclusiones que esto puede llegar a dar. Se puede decir, que hemos mejorado lo que había antes sin perder la esencia que lo hacía posible.

En general, con el fin de este proyecto, hemos conseguido desarrollar un proyecto completo que ha dado lugar a un producto completamente funcional que podría instalarse y empezar a usarse inmediatamente.

Para los usuarios de la aplicación, hemos creado una interfaz más amable y actual, que le permitirá ver los datos con mayor facilidad, y debido a la base de datos de la que los usuarios no son conscientes, hemos podido mostrar muchos más datos que en la aplicación anterior, ya que los hemos interconectado de una

forma nueva y más útil.

De cara al ILG, este proyecto puede ser la puerta a la posibilidad de recuperar la explotación de un inventario que estaba en parte parada, la posibilidad de seguir estudiando estos topónimos y documentos de una forma más sencilla, y la posibilidad de mantener este estudio vivo y llevarlo a las nuevas generaciones.

Personalmente, como ingeniera, este proyecto me ha formado en nuevas tecnologías que no conocía, me ha dotado de la experiencia de realizar un proyecto de Software entero, me ha hecho conocer qué es el trabajo en un proyecto real, con un cliente de verdad con necesidades reales y actuales. Me ha hecho aprender y lograr unir los conocimientos que he adquirido en toda la carrera y, además, me ha formado, aunque fuese un poco, en conocimientos de otras áreas completamente distintas a la mía.

7.2. Trabajo futuro

Se añade a continuación una serie de puntos que se considera importante, o al menos interesante, tener en cuenta durante el mantenimiento de la aplicación, ya sea para adecuarla a la legislación si se le da un uso real o para mejorar ciertos aspectos de funcionalidad.

7.2.1. Base de datos

- La base de datos ha sido creada para que todos los campos de la misma puedan ser NULL. Esto en sí no es un error, ya que, en el momento de creación de la base, no se tenía claro que atributos podían o no estar ausentes en algunos casos.

En el momento en que el ILG tenga clara esta información, es necesario que se haga una modificación de la base de datos de modo que se añadan estas restricciones.

- Algunas tablas, como 'EstructuraToponimica' están definidas con un par clave valor, esto podría modificarse en un futuro, cuando las ideas sobre este apartado cambien por parte del ILG.
- Modificar la relación de la tabla 'obra' con los topónimos de modo que una editorial pueda estar relacionada con varios sitios
- Meter en Toponimo campos relativos a la etimología del mismo, como la forma antigua o la lengua en la que estaba. Está pendiente de decisiones del ILG.
- Introducir posibles valores para el nivel tres de tipología documental. Teniendo en cuenta la cantidad de los mismos, plantearse si sería mejor hacer una tabla con restricciones.

- Los campos de tipología que utiliza el ILG y el Nomenclator no se corresponden, por lo que no se puede guardar la tipología de los lugares sacados del Nomenclator en la base de datos. Sería interesante estudiar esto para llegar a un punto en que sí se correspondan para poder introducir toda la información disponible en la base de datos.

7.2.2. Protección de los datos de la base de datos

En relación también a la base de datos, es importante comentar que parte de los datos que se van a guardar en ella son datos personales de los trabajadores que han colaborado para que la creación del conjunto de datos sea posible.

Estos datos son sus nombres y apellidos, y están diferenciados según sean trabajadores para el ITGPA o el CGPA. Por tanto, como trabajadores de la universidad, y siendo esto un trabajo para la misma no ha sido necesario pedir consentimiento expreso para el guardado de sus datos personales.

De todos modos, estos siguen siendo datos de carácter personal, considerados por el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, en su artículo 81.1, datos de carácter personal de nivel básico.

Por lo tanto, no es necesario que estén encriptados, pero en el momento en que la aplicación se ponga en marcha, será necesario que cumpla las medidas de seguridad de nivel básico, especificadas en el Capítulo III: 'Medidas de seguridad aplicables a ficheros y tratamientos automatizados', Sección 1.^a: 'Medidas de seguridad de nivel básico' del Real Decreto 1720/2007.

7.2.3. Falta de datos de la base de datos

Los datos introducidos en la base de datos son para pruebas, los scripts de inserción de dichos datos habría que revisarlos llegado el momento de poner en funcionamiento la aplicación, para que estén cubiertos todos los campos del modelo.

A mayores, se proporciona un script para la inserción de una tabla con los nombres de los países, para traducir la columna de gadm36, pero hay una diferencia de 10 países entre ambas tablas, con lo que habría que buscar una mejor forma de hacerlo.

Por otro lado, hay un número distinto de municipios a nivel español entre el Nomenclator y la base de datos geonames que se ha utilizado para las geometrías. Esto provoca que pueda darse el caso de no encontrar un municipio o que este no tenga una geometría, por lo que habría que buscar una base de datos con datos geográficos más actualizada. Si bien es cierto que contabilizando el nº de municipios españoles que tiene, la tabla gadm36 parece que es válida, o que incluso tiene de más, el hecho de que se puedan unir varios municipios en uno solo con un

nombre distinto, hace que las consultas que filtran por nombre, no proporcionen información precisa.

En general, ha dado bastantes problemas el uso de geonames mezclado con el nomenclator, por lo que de cara a al futuro, podría ser interesante buscar alternativas de bases de datos geográficas distintas.

7.2.4. Página web

En relación a la página web, sería necesario revisar los siguientes puntos:

- Dentro de lo que son las funcionalidades de la página web, sería necesario implementar la funcionalidad del botón 'Descargar'.
- Sería necesario preparar el popup de información sobre un resultado de la tabla para que mostrase imágenes.
- Habría que realizar el código para efectuar consultas espaciales sobre el mapa que ya ha sido introducido en la aplicación. De forma que el hecho de, por ejemplo, seleccionar un rectángulo sobre el mapa sea uno de los filtros de búsqueda, en ese caso, limitado a esa zona.

Bibliografía

- [1] *Documentación de GitLab*. <https://docs.gitlab.com/ee/README.html>. Consultado el 8 de Marzo de 2019.
- [2] *Documentación de GitLab. Crear una rama*. <https://docs.gitlab.com/ee/gitlab-basics/create-branch.html>. Consultado el 8 de Marzo de 2019.
- [3] *Documentación de GitLab. Proceso de merge*. <https://docs.gitlab.com/ee/gitlab-basics/add-merge-request.html>. Consultado el 8 de Marzo de 2019.
- [4] B. Hefley. *Curricula for Human-Computer Interaction*. 1992.
- [5] Roger S. Pressman. *Ingeniería del software: Un enfoque practico. Capítulo 27, gestión del cambio*.

Apéndice A

Contenido del DVD

Se muestra a continuación la estructura del directorio del DVD. En cada una de esas carpetas, con los nombres mencionados se encuentran los apéndices mencionados a lo largo de la memoria.

- Código
 - BD
 - Importar
 - creacionDatos.sql
 - insercionDatosGeograficos.sql
 - insercionDatosILG.sql
 - creacionVistas.sql
 - Web
 - ITGPA
- Documentación
 - Memoria del proyecto
 - ARP_MEM_Memoria del proyecto
 - Propuesta gráfica
 - ARP_PG_PropuestaGrafica
 - Acta de constitución del proyecto, anteproyecto
 - ARP_ACP_Anteproyecto.pdf
 - Diagrama de clases
 - ARP_DC_DiagramaDeClases.uml
 - Diagrama de casos de uso
 - ARP_DCU_DiagramaCasosDeUso.uml

- Diagrama de hitos
 - ARP_DH_DiagramaDeHitos.mpp
- EDT
 - ARP_EDT_Planificación.mpp
- Diagrama de Gantt
 - ARP_GNT_Gantt.mpp
- Diagrama de Gantt final
 - ARP_GNTF_GanttFinal.mpp
- Modelo entidad-relación
 - ARP_MER_ModeloEntidadRelacion.uml

Apéndice B

Gestión de la configuración

B.1. Introducción

B.1.1. Propósito y alcance

El proceso de gestión de la configuración aquí explicado está destinado a gestionar y organizar todo el material creado para un proyecto en general. Como por ejemplo documentos de texto, diagramas o incluso código creado con los distintos programas que se citarán más adelante.

La gestión de versiones se realizará mediante la herramienta GitLab, donde se podrán visualizar los archivos en cuestión y crear distintos ‘issues’ para controlar los cambios y el cliente ‘GitKraken’ que se utilizará para subir los archivos, así como para etiquetarlos o crear distintas ramas de modo que no se pierda ningún tipo de información.

B.1.2. Definiciones

- Commit: Acción que identifica los cambios realizados en los archivos y los guarda en el repositorio local.
- Configuración del software: Conjunto de elementos que comprenden la información producida como parte del proceso de software.
- Elemento de configuración de software (ECS): Información que se crea como parte del proceso de ingeniería del software. De forma más realista: Documento, conjunto completo de casos de prueba o componente de un programa dado.
- Gestión de la configuración del software (GCS): Conjunto de actividades de seguimiento y control que se inician cuando comienza un proyecto de ingeniería del software.

- Issue: Problema, nota en el repositorio remoto que necesita atención. Se usarán para marcar aquellos archivos que necesitan un cambio.
- Línea base: Concepto de gestión de la configuración del software que ayuda a controlar el cambio sin impedir seriamente el cambio justificable. Especificación o producto que se ha revisado formalmente, con el que se está de acuerdo con los resultados, y sirve como la base para el desarrollo ulterior y que puede cambiarse solo por medio de procedimientos formales de control de cambio.[5]

Antes de que un ECS se convierta en línea base, solo se necesita aplicar el proceso de control de cambio y una revisión formal, es decir, toda la información creada en este proyecto será un ECS hasta que se hagan las revisiones pertinentes y se conviertan en líneas base. La distinción entre ambos radica en la libertad del desarrollador para poder realizar las acciones por su cuenta o si debe contar con aprobaciones. En el caso de ser una línea base ya liberada, tendrá que utilizar el control de cambios más adelante explicado para poder modificarla.

- Merge: Acción de unir varias ramas en una sola. Para ello será necesario un proceso de unión en el cual se ha de escoger que versiones, archivos o partes de archivos se quiere preservar.[3]
- Push: Acción de guardar los cambios del repositorio local en el repositorio remoto.
- Rama o Branch: Línea independiente de desarrollo que se crea para poder modificar y guardar archivos sin afectar a la rama principal.[2]
- Tag: Etiqueta, sirve como una rama firmada que no permuta, es decir, siempre se mantiene inalterable. Se usarán para marcar las líneas base.

B.2. Sistema de Gestión de la Configuración

B.2.1. Herramientas

Se listan a continuación las herramientas utilizadas a lo largo del proceso de gestión de la configuración, tanto para la creación de documentos como para la gestión de las versiones de los mismos.

- Creación y edición de documentos de texto: TeXstudio
- Creación y edición de diagramas de Gantt: Microsoft Project
- Creación y edición de diagramas: StarUML y draw.io
- Creación y edición de propuestas gráficas: Adobe XD

- Editor de código: pgAdmin, IntelliJ
- Gestor de bases de datos: PostgreSQL
- Sistema de información geográfica: QGIS
- Servidor web: Tomcat y Geoserver
- Gestión de versiones: GitLab y GitKraken

B.2.2. Descripción del soporte de las herramientas al proceso

Se listan a continuación las herramientas utilizadas a lo largo del proceso de gestión de la configuración, tanto para la creación de documentos como para la gestión de las versiones de los mismos.

- TeXstudio: Permitirá la creación y edición de la documentación del proyecto, tanto documentos finales como cada uno de los documentos parciales que pueden formarlos.
- Microsoft Project: Permitirá la creación y edición de todos los archivos .mpp necesarios para el proyecto, incluyendo entre otros el diagrama de Gantt o el diagrama de hitos.
- StarUML: Permitirá la creación y edición de diagramas de diseño tales como el diagrama de casos de uso o el entidad relación.
- Draw.io: Permitirá la creación y edición de distintos diagramas tales como el de flujo de información o la jerarquía de las comunicaciones.
- Adobe XD: Servirá para crear propuestas de interfaces gráficas.
- PgAdmin: Servirá para poder gestionar la base de datos con la que trabajaremos.
- IntelliJ: Se utilizará para crear y editar el código en varios lenguajes, tales como HTML, CSS o JavaScript.
- PostgreSQL: Se utilizará para crear y almacenar las distintas entidades de datos.
- QGIS: Se utilizará para visualizar los datos geográficos de forma visual.
- Tomcat y Geoserver: Ambos se utilizarán para poder levantar servicios que soporten la tecnología a utilizar.

- GitLab: Se utilizará como repositorio remoto, donde almacenar cada una de las líneas base que se irán liberando. También es donde se gestionarán los cambios, para documentar cuándo se hacen y qué es lo que cambian.
- GitKraken: Se utilizará para gestionar los documentos localmente, subirlos, etiquetarlos y copiarlos al repositorio remoto.

B.2.3. Estructura del repositorio

- Código
 - BD
 - Web
- Documentación

B.3. Actividades de Gestión de la Configuración

B.3.1. Identificación de ECSs

Los ECSs serán, por tanto, todos los documentos del proyecto susceptibles a cambios. Se pueden englobar por tanto toda la documentación y código que se vaya a generar exceptuando algunos archivos, los cuales, por definición no pueden modificarse. Estos archivos están listados y catalogados en el apartado siguiente.

B.3.2. Notación de los archivos

Los nombres de los archivos han de tener una notación clara y breve donde se especifique qué son y cuál es su versión, de modo que su identificación sea clara y rápida para cualquiera. Esta versión típicamente se actualizará, si es necesario, cuando se libere cada una de las líneas base.

Los nombres seguirán la siguiente convención:

`<ARP>_<Tipo de documento>_<Descripción>`

Por ejemplo: `ARP_MEM_Memoria del proyecto`

Los códigos de tipo de documento serán:

- ECSs:
 - BD - Código del proyecto relativo a la base de datos. Será una carpeta o un archivo .zip. los archivos interiores no tienen una notación específica.

- DC - Diagramas de clases
 - DCU - Diagramas de casos de uso
 - DGH - Diagrama de hitos
 - DS - Diagramas de secuencia
 - GNT - Diagrama Gantt
 - GNTF - Diagrama Gantt final
 - EDT - Planificación (EDT)
 - MEM - Memoria del proyecto
 - MER - Modelo entidad-relación
 - PG - Propuesta gráfica. Será una carpeta o un archivo .zip. los archivos interiores no tienen una notación específica.
 - WEB - Código del proyecto relativo a la página web. Será una carpeta o un archivo .zip. Los archivos interiores no tienen notación específica.
- Documentos que no serán ECSs:
 - ACP - Anteproyecto

B.3.3. Identificación de líneas base

Las líneas base serán identificadas en la memoria del proyecto, en la sección Cronograma en el anexo correspondiente, *Gantt del proyecto*, en el paquete de trabajo ‘Liberación de líneas base’.

B.3.4. Liberación de líneas base

En caso de que se desee liberar una línea base será necesario primero hacer los siguientes pasos, para que la liberación sea realizada de forma segura.[1]

1. Revisión de los documentos.
2. Comprobación de que los cambios propuestos, en el caso de haberlos, han sido realizados y que los issues han sido cerrados.
3. Commit en el repositorio local de los archivos, el nombre tiene que ser V_<nº de línea base>.0. En el comentario ha de hacerse referencia al nombre de la línea base. Se podrá poner opcionalmente información del trabajo realizado desde el último commit.
4. Creación de un tag en el repositorio local, con el nombre LB_<nº de la línea base>

5. Push al repositorio remoto.

Los archivos pertenecientes a una línea base se podrán consultar desde GitLab, en el apartado 'Switch branch/tag' en la raíz del repositorio.

B.3.5. Control de cambios

El control de cambios es un proceso de ingeniería que puede ser bastante complejo, es por esto por lo que distinguiremos entre dos tipos de cambios (pequeños y grandes) y haremos procedimientos distintos para cada uno de ellos.

- Cambio pequeño: Aquel cambio que corrige una notación, mala redacción o hace una modificación que no se ve reflejada en más apartados.
- Cambio grande: Aquel cambio que por su importancia implica modificar no solo ese apartado, si no otros dentro de la propia memoria, en los anexos o en la estructuración general del código.

B.3.5.1. Cambios pequeños

Para los cambios pequeños solo será necesario redactarlo en la documentación asociada al commit donde se hayan hecho. Para esto, para cada archivo modificado se redactará un pequeño texto con las modificaciones realizadas.

El nombre del commit debe ser V_<nº de línea base> . <nº de versión>. Aumentando este número de versión con cada uno de los commits que se hagan.

De este modo, viendo el repositorio, y teniendo en cuenta que el nombre del commit solo hace referencia a los archivos que han sido modificados, se podrá saber en todo momento en qué línea base se modificó por última vez un archivo. De modo que, si el nº de versión es un cero, el archivo pertenece a la línea base indicada, y si es mayor que cero a la línea base inmediatamente superior.

Ej: V_1.5 pertenecería a la línea base 2 y V_3.0 a la línea 3.

B.3.5.2. Cambios grandes

Para los cambios grandes, además del párrafo explicativo en el commit, será necesario crear un issue en GitLab explicando qué se va a cambiar y cómo. Este issue ha de ser cerrado una vez la realización esté finalizada. Por el contexto, todos los cambios serán realizados, ya que se trata de un trabajo de fin de grado realizado por una única persona.

Cuando el cambio esté realizado se deberá cerrar el issue.

B.4. Calendario de la Gestión de la Configuración

El calendario de la gestión de la configuración se puede ver reflejado en el Gantt del proyecto dentro del paquete ‘Liberación de líneas base’, que se puede ver en el anexo *Gantt del proyecto*. Las fechas para la liberación de las líneas base se pueden ver en el anexo *Diagrama de hitos* el cual también está referenciado en la memoria del proyecto en el apartado correspondiente.

Apéndice C

Tipos de datos

Se listan a continuación aquellos atributos que tienen un tipo especial y cuales son. Estas restricciones están implementadas mediante tablas o 'checks'

- Tablas - Para cada uno de los ejemplos que se pueden ver a continuación, habría que introducir el primer valor en la tabla que sea necesario.
 - Campos relativos a la justificación de la geografía de redacción y a la jurisdicción del notario.
 - '1', 'Específica'
 - '2', 'Tirada da xurisdición do notario'
 - '3', 'Tirada da xeografía dos topónimos mencionados'
 - '4', 'Tirada doutro tipo de información do documento'
 - '5', 'Deducida doutro xeito'
 - Campo relativo a la transmisión del documento
 - 'O', 'Orixinal'
 - 'C', 'Copia'
 - 'L', 'Traslado'
 - 'T', 'Tradución'
 - 'F', 'Falsificación'
 - 'R', 'Resumo'
 - 'CL', 'Copia de traslado'
 - 'LC', 'Traslado de copia'
 - 'CT', 'Copia de tradución'
 - Campo relativo a la transmisión del topónimo
 - 'CONT', 'Continuidade toponímica'
 - 'EXT', 'Extinción toponímica'
 - 'SUBST', 'Substitución toponímica'

- 'DESSL', 'Deslocamento toponímico pleno'
- 'DESLR', 'Deslocamento toponímico parcial'
- Campo relativo a la lengua
 - 'A', 'Galego-portugués'
 - 'G', 'Galego'
 - 'P', 'Portugués'
 - 'L', 'Latín'
 - 'C', 'Castelán'
 - 'Le', 'Leonés'
 - 'F', 'Francés'
 - 'Ct', 'Catalán'
 - 'I', 'Italiano'
 - 'O', 'Occitano'
 - 'In', 'Inglés'
- Campo relativo a la tipología referencial, es decir, de que tipo es un topónimo.
 - 'n.h.', 'Núcleos de poboación (freguesías, aldeas, vilas, lugares...)'
 - 'r.', 'Rúas'
 - 'pr.', 'Prazas'
 - 'el. urb.', 'Outros elementos urbanos (portas, murallas, muíños...)'
 - 'mon.', 'Accidentes do relevo (montes, promontorios, outeiros, vales)'
 - 'c. fluv.', 'Correntes fluviaís (ríos, regatos)'
 - 'font.', 'Fontes e mananciais'
 - 'cost.', 'Accidentes costeiros (praias, rías, enseadas)'
 - 'ill.', 'Illas'
 - 'arb.', 'Extensións arboradas (bosques, nemus)'
 - 'terr.', 'Comarcas, terras, territorios naturais'
 - 'c.p.ma.', 'Circunscricións políticas maiores (reinos)'
 - 'c.p.me.', 'Circunscricións políticas menores (condados, ducados)'
 - 'c.r.ma.', 'Circunscricións relixiosas maiores ((arqui)dioceses)'
 - 'cr.me.', 'Circunscricións relixiosas menores (arciprestados, arcedianados)'
 - 'agr.', 'Terras de cultivo, labradíos, leiras...'
 - 'most.', 'Mosteiros e conventos'
 - 'cap.', 'Capelas e ermidas'
 - 'igr.', 'Igrexas'

- 'v.com', 'Pontes e vías de comunicación'
- 'c. def.', 'Construcións defensivas (castelos, oppida, murallas...)'
- 'm.lit.', 'Marcos, mámoas, monumentos megalíticos'
- 'mit.rel.', 'Espazos mítico-relixiosos'
- 'outr.', 'Outros'
- Aquellos valores relativos al tipo del emisor o destinatario de un documento
 - 'P', 'Particular'
 - 'R', 'Rexio'
 - 'C', 'Capitular'
 - 'E', 'Episcopal'
 - 'X', 'Xudicial'
 - 'B', 'Papal'
 - 'AC', 'Administración civil'
 - 'AER', 'Administración eclesiástica regular'
 - 'AES', 'Administración eclesiástica secular'
 - 'M', 'Monástico'
 - 'G', 'Gremial'
 - 'F', 'Confraría'
 - 'S', 'Sociedade en xeral'
 - 'N', 'Notarial'
- Checks - Para los ejemplos que vienen a continuación, habría que introducir el valor en el atributo de la tabla que fuese necesaria
 - En la tabla Obra, el atributo tipo puede ser: 'Libro', 'Capítulo de libro', 'Artigo de revista' o 'Edición dixital en Internet'
 - En la tabla documento en el atributo tipoLenguaDocumento puede ser: 'Monolingüe', 'Plurilingüe hibrido' o 'Plurilingüe puro'
 - En la tabla documento en el atributo tipoLenguaOriginal puede ser: 'Monolingüe', 'Plurilingüe hibrido' o 'Plurilingüe puro'
 - En la tabla documento en el atributo tipoTipologia puede ser: 'Prosa' o 'Verso'
 - En la tabla documento en el atributo subtipoTipologia puede ser de varias formas dependiendo de el tipo de tipoTipologia:
 - Prosa
 - ◇ 'Literaria'
 - ◇ 'Histórica'

- ◇ 'Técnica'
- ◇ 'Relixiosa'
- ◇ 'Notarial'
- Verso
 - ◇ 'Profana'
 - ◇ 'Mariana'
 - ◇ 'Decadencia'

A mayores, también en la tabla documento, el atributo subtipoTextoLibre, sería de tipos concretos. Estos no se han concretado ya que no se tiene un listado dividido según cada uno de los tipos anteriores. Este trabajo está referenciado en 7.2.

Apéndice D

Manual de usuario

D.1. Instalación de la base de datos

Para la correcta utilización del sistema, es necesario tener instalado un determinado Software. Entre ellos, 'PostgreSQL' con 'Postgis' o 'pgAdmin' como entorno de ventanas.

Para instalar PostgreSQL, desde el entorno de ventanas de Windows, simplemente debemos descargar el programa y ejecutar su instalación. En uno de los pasos de instalación da la opción de instalar pgAdmin 4, si la pulsamos, automáticamente nos instalará también este programa para conectar con la base de datos de forma más cómoda.

En el momento en que estén instalados, es necesario crear una base de datos, esto lo haremos con el siguiente comando, desde pgAdmin:

```
create database ITGPA;
```

Seguidamente, si estamos en Windows, conectaremos la base de datos con Postgis ejecutando los siguientes comandos desde cmd.

```
psql.exe -U postgres -f
```

```
"C:\Program Files\PostgreSQL\10\share\contrib\postgis-2.5\postgis.sql"
```

```
-d itgpa
```

Siendo -U el nombre del usuario que estemos usando, -f la ruta al archivo donde este instalado postgis y -d el nombre de la base de datos. Tenemos que ejecutarlo desde la carpeta 'bin' de la instalación de PostgreSQL.

Si lo ejecutamos deberíamos obtener la salida de la figura D.1.

Seguidamente, ejecutamos el siguiente comando:

```
C:\Program Files\PostgreSQL\10\bin>psql.exe -U postgres -f "C:\Program Files\PostgreSQL\10\share\contrib\postgis-2.5\postgis.sql" -d itgpa
BEGIN
SET
DO
CREATE FUNCTION
```

Figura D.1: Postgis.

```
psql.exe -U postgres -f
```

```
"C:\Program Files\PostgreSQL\10\share\contrib\postgis-2.5\
spatial_ref_sys.sql"
```

```
-d itgpa
```

Y ejecutando obtendríamos la salida de la figura D.2.

```
C:\Program Files\PostgreSQL\10\bin>psql.exe -U postgres -f "C:\Program Files\PostgreSQL\10\share\contrib\
postgis-2.5\spatial_ref_sys.sql" -d itgpa
BEGIN
INSERT 0 1
INSERT 0 1
```

Figura D.2: Postgis.

En este momento podríamos ejecutar el archivo de creación de las tablas presente en A 'Código'-'BD'.

Seguidamente habría que replicar los pasos dados en 5.2.1.0.2

D.2. Instalación de la aplicación Web

Para que la app web funcione correctamente, es necesario instalar Tomcat, y sobre Tomcat instalar Geoserver.

Para instalar Tomcat en un entorno Windows, lo único que hay que hacer es descargar el ejecutable e instalarlo como un programa normal. Lo importante de este paso es localizar la carpeta 'webapps', que se genera una vez instalado el programa y que tiene que estar en una ruta similar a la siguiente: 'C:\Program Files (x86)\Apache Software Foundation\Tomcat 8.5\webapps'

En esta carpeta, es donde tenemos que copiar el código de la aplicación web, y para acceder a ella, tenemos que entrar en la URL siguiente: 'http://localhost:8080/' siendo 8080 el puerto que indicamos en la instalación. Entrando en ella nos saldrá una pantalla similar a la que se puede ver en la figura D.3.

En esta pantalla, seleccionamos el botón 'Manager App', marcado por la flecha, y llegaremos a la figura D.4. En ella aparecen listadas las carpetas que hay en el directorio que comentábamos anteriormente, y entre ellas ITGPA, marcada de nuevo por una flecha. Pulsando sobre el enlace, llegaremos a la página principal de la aplicación.

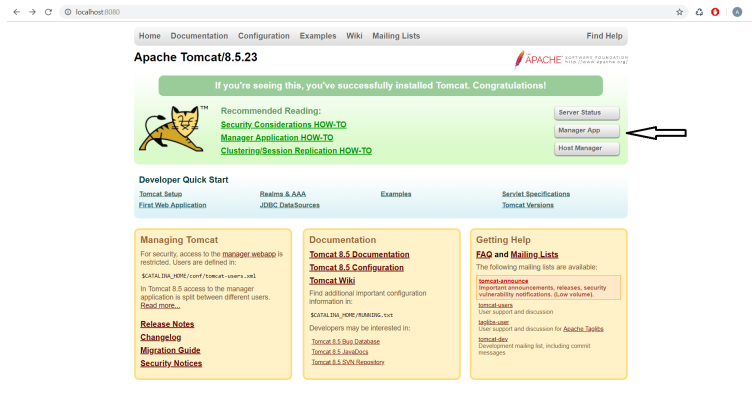


Figura D.3: Configurando la app.

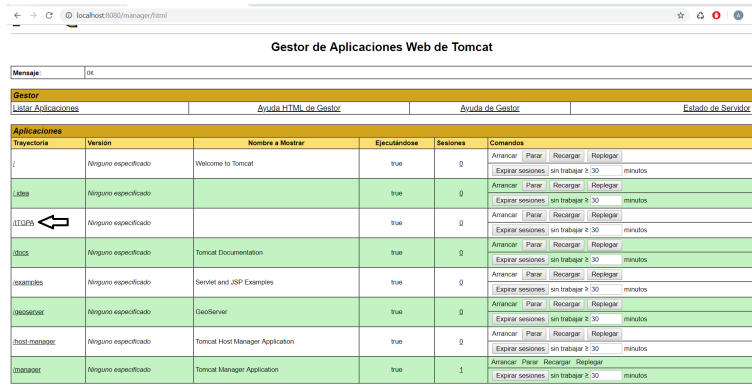


Figura D.4: Configurando la app.

Es importante que durante todos estos pasos el servicio Tomcat esté levantado, lo que se puede hacer simplemente escribiendo 'Tomcat' en la barra de búsqueda y activando el servicio en la propia interfaz del programa.

Para configurar Geoserver sobre Tomcat, tenemos que introducir un geoserver.war, que nos hemos descargado previamente de Internet, en el directorio webapps de Tomcat. Esto lo haremos desde la página principal de Geoserver, seleccionando el archivo a descargar con el nombre 'Web Archive'.

Si ahora desde 'http://localhost:8080/', y en el listado de la figura D.4, seleccionamos la opción 'Geoserver' en vez de 'ITGPA', llegaremos a la página principal de Geoserver, donde podremos crear o eliminar capas o almacenes de datos.

D.3. Uso de la aplicación web

En la propia aplicación web, en el pie de página a la izquierda, hay un botón de ayuda. La explicación sobre cómo usar la interfaz, está ahí de forma que no

sea necesario leerse esta memoria para saber cómo utilizar la aplicación y que cualquier usuario pueda acceder a ella. De todas formas se resumen a continuación:

La interfaz se divide en dos páginas ‘Listaxe’ y ‘Mapa’.

La primera de ellas se divide en tres secciones principales: ‘Filtros’, ‘Listado de resultados’ y ‘Tabla de resultados’.

En los filtros, podemos escoger las opciones que más nos gusten para filtrar la información que aparezca tanto en el mapa como en la tabla, ya que afecta a ambas secciones. Dentro de la sección filtros hay un botón ‘Ver filtros exhaustivos’ que hará visibles más filtros, esta vez escritos en color azul para que se diferencien con facilidad y que aumentará las posibilidades de búsqueda. Una vez se pulse el botón de búsqueda, se recargará la lista, donde aparecerán los resultados teniendo en cuenta los filtros aplicados. Si pulsamos sobre uno de los topónimos que aparezcan, se rellenará la tabla de la derecha.

En esta tabla podemos ver cada una de las apariciones de ese topónimo en los documentos de la colección, si pulsamos sobre alguna de las filas, se nos abrirá una ventana emergente con más información sobre la aparición seleccionada.

Por otro lado, tenemos la página ‘Mapa’. En esta tenemos solamente dos secciones. ‘Filtros’ y ‘Mapa’.

La primera de ellas es completamente igual a la de la página principal, solo que, en este caso, al buscar, los resultados en vez de verlos en la lista, los vemos representados con colores en el mapa. Si pulsamos sobre uno de ellos, se nos abrirá una ventana emergente que representará la tabla del apartado anterior, y del mismo modo, pulsando sobre una fila de esta tabla, se abrirá otra ventana con más información.

A mayores, se listan a continuación una serie de detalles a tener en cuenta para la comprensión total de la interfaz.

En la sección de filtros, en el campo obra, se puede introducir tanto el acrónimo de la obra como el título de la misma. Se distingue entre mayúsculas y minúsculas en las consultas.

En la sección de la tabla de resultados, por defecto salen ordenados por fecha de forma ascendente. La cabecera de la tabla sirve como método para ordenarlos de cualquier otra forma. Pulsando una vez sobre la celda de la cabecera se ordenan de forma ascendente, y pulsando dos, de forma descendente. El orden está indicado por las flechas.

En esta tabla, la cronología que aparece es siempre la del documento original, a no ser que esta información no esté disponible. Para ordenar se utilizará el año de inicio de la copia original del documento.