

REQUISITOS DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ACTORES PARA UNA BIBLIOTECA DIGITAL DE BIENES MUEBLES

M.J. Escalona Cuaresma, M. Mejías Risoto, J.Torres Valderrama,

A. Reina Quintero, J.M. Cordero

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Sevilla
escalona@lsi.us.es

Resumen. Desarrollar una biblioteca digital no es una tarea sencilla. En ella intervienen técnicos y expertos que deben tener una fluida comunicación que permita que el sistema resultante se adecue a las necesidades del usuario. Este trabajo presenta las necesidades de almacenamiento que requiere una biblioteca digital para la gestión del patrimonio mueble andaluz, así como la identificación de los actores que van a interactuar con el sistema. Al final del trabajo se presenta una aproximación metodológica para el desarrollo de sistemas para el tratamiento de bibliotecas digitales que se está elaborando en el contexto del proyecto de investigación MADEIRA (Metodologías y Arquitecturas para la Difusión Electrónica de Información por la Red)¹.

1 Introducción

El desarrollo de una biblioteca digital (BiDi) es una tarea completa. En ella se une el uso de una avanzada tecnología, con la necesidad de un conocimiento avanzado de la temática que va a presentar. Requiere la comunicación fluida entre los técnicos y los expertos en el contenido del problema. Esta comunicación se hace más importante en las fases iniciales del ciclo de vida de desarrollo de una BiDi, pues es al principio de este desarrollo cuando los técnicos tienen que tomar conciencia de cuáles son las necesidades de la aplicación.

La propuesta que recoge este trabajo, defiende que los requisitos o necesidades que es necesario conocer dentro de un sistema para el tratamiento de una BiDi se pueden dividir en:

¹ El proyecto MADEIRA (TIC2000-1673-C06-03) pertenece al proyecto coordinado DOLMEN, subvencionado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y los fondos FEDER.

- 1- Requisitos de almacenamiento, que recogen qué información va a almacenar el sistema y cómo se relaciona entre sí.
- 2- Definición de los actores, que definirá qué roles pueden desempeñar los usuarios dentro del sistema y cuáles de estos roles pueden ser tomados conjuntamente por un mismo usuario.
- 3- Requisitos funcionales, que detallan qué se puede hacer con la información que almacena el sistema.
- 4- Requisitos no funcionales, que se refieren a otras características que debe presentar el sistema de tratamiento de una BiDi. Por ejemplo necesidades de seguridad, eficiencia, etc.
- 5- Requisitos de interacción, que determina la forma en que se presentará la información al usuario. La definición de los requisitos de interacción se hará en base a los actores, a los requisitos de almacenamiento que cada actor ve en cada momento de la ejecución del sistema y en base a los requisitos funcionales que cada actor va a poder ejecutar en un punto determinado de la navegación por el sistema. Los requisitos de interacción van a derivar en fases posteriores del ciclo de vida en prototipos de pantallas que indicarán cómo y cuando se presentará la información, qué se podrá hacer en cada pantalla y cómo se va a navegar de una pantalla a otra.

Estas ideas se presentan en la figura número 1.

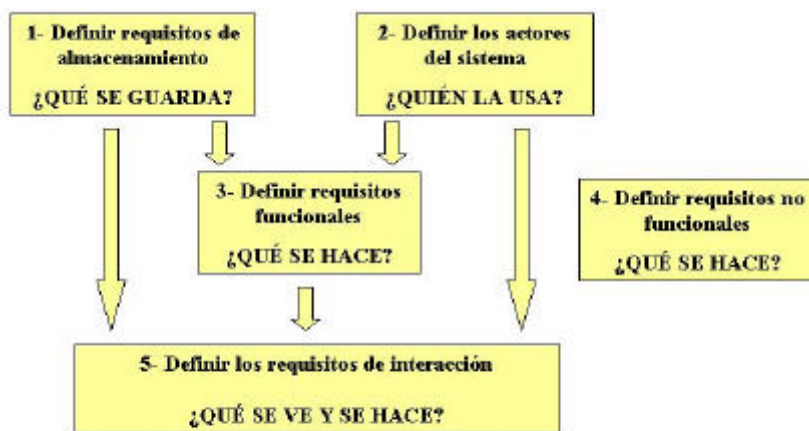


Figura 1: Especificación de requisitos

En base a que es necesario recolectar toda esta información para desarrollar un sistema para el tratamiento de BiDi, en este trabajo se presenta el resultado de la colaboración que se está realizando bajo el proyecto MADEIRA con el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH), para el desarrollo de una biblioteca digital que permita gestionar, presentar y difundir el patrimonio mueble de Andalucía a

través de internet. En este trabajo se van a presentar los requisitos de almacenamiento detectados para este sistema y la definición de los actores que en él aparecen.

2 **Ámbito del problema**

Los bienes patrimoniales se pueden clasificar en base a muchos criterios. Uno de ellos se concreta en dividir los bienes en bienes inmuebles (edificios) y en bienes muebles, que agruparán a todos los bienes que no son edificios patrimoniales. Dentro de este segundo grupo se engloba el proyecto que se presenta aquí.

En definitiva, el objetivo del proyecto es desarrollar un sistema basado en una BiDi que permita gestionar, catalogar y difundir la información almacenada en el IAPH sobre los bienes muebles de Andalucía a través de internet.

Esta tarea que se resume aquí en un párrafo no es sencilla. Dentro de este sistema aparece la necesidad de hacer uso de una técnica avanzada, puesto que es un sistema en el que hay que almacenar mucha información y además de naturaleza muy variada: textos, imágenes, sonido, etc. Además, presenta grandes necesidades funcionales para realizar la gestión de la información y mantener su consistencia. También es necesario gestionar que sea seguro y capaz de filtrar la información que se muestra, dependiendo de quién actúa con el sistema.

3 **Necesidades de almacenamiento de información**

Analizando qué hay que almacenar para gestionar la información de los bienes muebles, se detecta que hay información muy variada y que el sistema es bastante complejo. La información que se debe almacenar es muy diversa en cuanto a su naturaleza y en cuanto a sus restricciones.

Con respecto a la naturaleza, se encuentra lo que se ha denominado información textual e información no textual. En la primera los datos toman valores alfanuméricos mientras que en la segunda se almacenan imágenes, sonidos, animaciones, etc. Esto hace que haya que plantearse sistemas de almacenamiento más complejos y diversos, adaptados para las diferentes naturalezas que aparecen, así como sistemas de búsquedas adecuados a cada uno de ellos.

Por otro lado, hay información cuyos valores no están restringidos y otros que están normalizados y que solo pueden tomar valores dentro de un conjunto determinado. Estos términos normalizados se encuentran almacenados dentro de un diccionario de términos denominado *Tesaurus de Patrimonio Histórico*. En el *Tesaurus*, los datos se agrupan según el tipo de término que sea. Además, en este *Tesaurus* los términos están interrelacionados unos con otros de manera que se recogen aspectos como los sinónimos y antónimos de un término. Estas relaciones, y en definitiva el *Tesaurus*, es un punto esencial a tener en cuenta, puesto que hay que incluirlo dentro del sistema.

Partiendo de estas definiciones, se agrupa la información en base a criterios que marcan los propios usuarios del IAPH. Por un lado existe lo que se puede llamar información básica. En este grupo se engloban datos como el inmueble al que

pertenece la pieza, la provincia y el municipio del que proviene la pieza. Otras datos que podemos ubicar en este grupo son la cronología del bien, si el bien es propiedad pública o no, el tipo de obra, en los períodos históricos en el que se le ubica, los autores, los materiales que se usaron en la elaboración del bien o la información no textual el mismo: imágenes, vídeos, sonidos, etc., entre otros. Todos estos datos se muestran el cuadro de la figura 2. Algunos de estos datos pueden tener valores múltiples, se han indicado en el cuadro con “*”, otros sólo pueden tomar valores predefinidos en el *Tesoro de Patrimonio Histórico*, se han indicado con el subíndice “T”. Simplemente estudiando estos datos básicos se empieza a detectar la magnitud del problema.

Datos básicos		
• código	• certeza	• descripción de uso
• denominación	• autorías	• actividad para la que usa* _T
• otra denominación	• descripción	• período histórico* _T
• titulado	• historia	• estilo artístico* _T
• ubicación habitual	• paralelos	• iconografía* _T
• ubicación temporal	• significación	• escuela* _T
• acceso	• observaciones	• tipología* _T
• visitable	• origen	• materia* _T
• intervención	• contexto arqueológico	• técnicas* _T
• volumen	• medidas	• soportes* _T
• cronología	• peso	• datos no textuales [†]
	• resultados	• autores*

Figura 2: Datos básicos de bienes muebles

Pero además de estos datos básicos, de los bienes muebles hay que recoger mucha más información.

Por ejemplo, hay que recoger la historia de protección que tiene el bien, esto se refiere a que los bienes patrimoniales se protegen según su interés cultural con mayor o menor intensidad. Para que un bien cambie de estado de protección, debe publicarse una resolución en un boletín oficial. Estos datos son muy interesantes sobre todo para los investigadores del patrimonio, pues saben hasta qué punto la ley les afecta la hora de realizar su labor.

Otro aspecto a tener en cuenta son los datos de los estudios de conservación y restauraciones que a lo largo de su vida se van realizando al bien. Los estudios de conservación son encargados por una institución y es en estos estudios cuando se hacen propuestas para que los bienes sean restaurados, si están en un mal estado de conservación. Cuando se hace una restauración, hay que guardar una serie de datos sobre ésta, como son la fecha en la que se realiza, sus autores o la institución que la

encarga. En muchos casos se dispone de vídeos que se han grabado durante dicha restauración.

Por último, también se debe recoger información de las estancias que las piezas tienen por los diferentes museos, así como una referencia a las páginas de estos museos (si la tienen), para aquel visitante que desee mayor información.

Toda esta estructura de almacenamiento la vemos recogida en la figura 3. Además de todo esto, alguno de los datos de los bienes tiene información propia. Por ejemplo, para los autores se almacena información sobre su vida y su historia como artista. O por ejemplo, para las resoluciones de protección se almacenan enlaces al boletín oficial en el que se publica. Para todos los términos de *Tesaurus* que se han detallado, se recogen no sólo el término, sino que además se recogen sus sinónimos y antónimos.

En definitiva, el objetivo es presentar la gran cantidad de información que se almacena y la complejidad que esto presenta no sólo por la cantidad, sino también por la diversidad de medios.



Figura 3: Datos no básicos de bienes muebles

4 Actores del sistema

Tras la experiencia alcanzada al definir los diferentes actores que intervienen en este tipo de sistemas, éstos se pueden clasificar en dos tipos diferentes: actores básicos y actores derivados.

Actor básico: es todo actor que se puede identificar de forma individual atendiendo a algún tipo de criterio o punto de vista a la hora de interactuar con el sistema software.

La experiencia dice que a la hora de identificar los actores básicos que interactúan con un sistema software, pueden existir diferentes criterios o puntos de vista para hacerlo. La aplicación de cada uno de ellos resultará en la identificación de un grupo determinado de actores básicos.

Cada actor básico corresponderá a un rol individualizado de interacción con el sistema software.

Actor derivado: es todo actor que se puede definir a partir de los actores básicos o de otros actores derivados, como conjunción de los roles correspondientes a los actores componentes.

El rol asociado a un actor derivado asumirá los roles correspondientes a los actores que lo componen. Así, si se define que:

$$\text{ActorA} = \text{ActorB} \wedge \text{ActorC} .$$

Se está indicando que el ActorA desempeñará los roles asociados a los actores ActorC y ActorD, los cuales pueden ser actores básicos o bien actores derivados.

En base a esto, en el sistema para la gestión de los bienes muebles se detectó que los actores básicos del sistema podrían clasificarse en base a diferentes criterios. De esta forma, un mismo actor puede tomar roles de diferentes grupos. Las clasificaciones que aparecen en el sistema para el tratamiento de la biblioteca digital para los bienes muebles son dos, una en base al perfil que pueden desempeñar en el sistema y otra en base al área de investigación que ocupen.

En el primero de ellos nos encontramos tres roles básicos:

- Los usuarios del IAPH. Son los que más prioridad tienen, pueden dar de alta, modificar o consultar cualquier dato. Además son los encargados de validar la información del sistema.
- Los catalogadores. Estos usuarios van a poder introducir información en el sistema. pero la información que introduzcan no se considerará definitiva hasta que no sea validada por un usuario del IAPH. En principio se pueden localizar en cualquier lugar de Andalucía.
- Los usuarios por internet. Solo podrán realizar consultas sobre los datos

En la clasificación según el área de investigación nos encontramos a los arqueólogos, los etnólogos y los artistas. La diferencia entre unos y otros son los datos que ven. Por ejemplo, los datos sobre actividades solo interesan a los etnólogos, o los datos sobre iconografías solo interesan a los artistas.

Una vez identificados los actores básicos, se puede analizar la incompatibilidad de roles entre dichos actores, de tal forma que dos actores básicos declarados incompatibles entre sí no pueden formar parte como actores componentes de un mismo actor derivado.

Dos actores básicos se dice que son incompatibles cuando sus roles asociados no pueden ser asumidos conjuntamente por ningún actor derivado. La incompatibilidad se puede presentar entre actores básicos del mismo grupo (mismo criterio de clasificación) o de grupos diferentes (diferentes criterios de clasificación).

Para definir la incompatibilidad entre actores se utilizará una tabla de doble entrada como la siguiente:

Actores básicos	Usuario IAPH	Catalogador	Usuario internet	Arqueólogo	Artista	Etnólogo
Usuario IAPH	-	X	X			
Catalogador	X	-	X			
Usuario internet	X	X	-			
Arqueólogo				-		
Artista					-	
Etnólogo						-

TABLA 1: Definición de la disjunción entre actores básicos

Cada fila y cada columna corresponde a un actor básico, de manera que en cada fila se indicará las incompatibilidades que presente el actor correspondiente.

Las disposición de actores por fila y columna se ordenará de igual forma en ambos casos, reflejando una estructura plana en la que no se diferencian los grupos de actores básicos referidos anteriormente. La identificación de dichos grupos solamente servirá a efectos de explicación del criterio por el que se identifica al actor. Se aconseja, por motivo de claridad, que los actores del mismo grupo aparezcan junto en las filas y columnas de la tabla anterior. En el ejemplo, las tres primeras posiciones la ocupan los resultados de la clasificación mediante su perfil en el sistema y las tres últimas los resultados de la clasificación mediante su carácter investigador.

Una "X" en la intersección de una fila y una columna de la tabla indica que los actores correspondientes son incompatibles. El "-" indica la imposibilidad de indicar incompatibilidad entre un actor y él mismo. Así, se observa que en los resultados de la clasificación mediante el perfil, los actores son disjuntos. Mientras que en la clasificación según el carácter investigador no. De esta forma, podría haber un usuario que desempeñara los roles de etnólogo y arqueólogo.

Pero estas clasificaciones realmente proporcionan los actores básicos del sistema. Sin embargo, en el sistema de los bienes muebles aparecen roles derivados de interés. Por ejemplo, un usuario no tiene porqué ser etnólogo o artista. Puede tomar ambos roles a la vez. La diversidad de actores derivados va a tomar un interés especial a la hora de capturar los requisitos funcionales y los de interacción, puesto que por ejemplo, un actor que tome los roles de artista y etnólogo y sea un usuario del IAPH a la vez, no verá los mismos datos ni podrá realizar las mismas operaciones, que un usuario de internet que sea arqueólogo.

Para realizar la definición de los actores derivados se utilizará una tabla de doble entrada como la siguiente:

Actor	Arqueólogo	Artista	Etnólogo	Usuario IAPH	Catalogador	ArArq	ArEt	ArqEt	ArqArEt
ArArq	^	^				-			
ArEt		^	^				-		
ArqEt	^		^					-	
ArqArEt	^	^	^						-
ArArqU				^		^			
ArEtU				^			^		
ArqEtU				^				^	
ArqArEtU				^					^
ArArqC					^	^			

ArEtC					^		^		
ArqEtC					^			^	
ArqArEtC					^				^

TABLA 2: Actores derivados

Cada columna corresponderá a un actor, básico o derivado, que forme parte de al menos un actor derivado. De esta forma, encontramos en las primeras columnas a los actores básicos y en las cuatro últimas a actores derivados definidos en la misma tabla. Así el actor ArqArEt representa a un usuario que actúa en el sistema como arqueólogo, como artista y como etnólogo. Cada fila corresponderá, como se ve, a un actor derivado.

El símbolo “^” permite indicar que el rol correspondiente al actor de la columna forma parte del actor correspondiente a la fila. El “-” indica que un actor derivado no puede ser parte componente de él mismo. Así, un actor ArqEtC es un catalogador que actúa en el sistema como arqueólogo, etnólogo y con perfil de catalogador.

Esta complejidad requiere un importante estudio sobre qué información se muestra y cómo se ve la información por cada uno de los actores. Por ello, esta definición de actores será crítica para definir los requisitos funcionales y de interacción ya que, lo que se puede hacer con el sistema y cómo se le van a presentar al usuario estos datos, va a depender directamente del tipo de usuario con el que estemos trabajando.

5 Aproximación metodológica

Una vez presentada de forma general los diferentes tipos de requisitos que hay que definir al desarrollar una biblioteca digital, y tras haber detallado de forma adecuada las necesidades de almacenamiento de información y la definición de actores, en el sistema de biblioteca digital para la gestión de los bienes muebles del IAPH, es momento de indicar que todo ello se enmarca en una propuesta metodológica para el desarrollo de este tipo de sistemas que se está elaborando bajo el proyecto MADEIRA, por un grupo de investigadores de la Universidad de Sevilla en colaboración con el IAPH.

Esta propuesta defiende que la vida de un proyecto está compuesta por una serie de ciclos, cada uno de los cuales genera una versión del sistema. A su vez, cada uno de estos ciclos se dividen en cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y elaboración. Cada una de estas fases se divide en actividades y estas a su vez en flujos de trabajo. Hasta este punto, la propuesta es similar al proceso unificado [Booch 1999], la diferencia radica en que el proceso unificado existen cinco flujos de trabajo: especificación, análisis, diseño, construcción y pruebas, y en esta propuesta el flujo de diseño se subdivide en tres: diseño básico, diseño navegacional y diseño de interfaz abstracta. Así se recogen esos aspectos críticos: interfaz y navegación, que tienen especial interés en los sistemas de información en la web. En la figura número 3, se recogen los gráficos que esquematiza el ciclo de vida y los flujos de trabajo de esta propuesta.

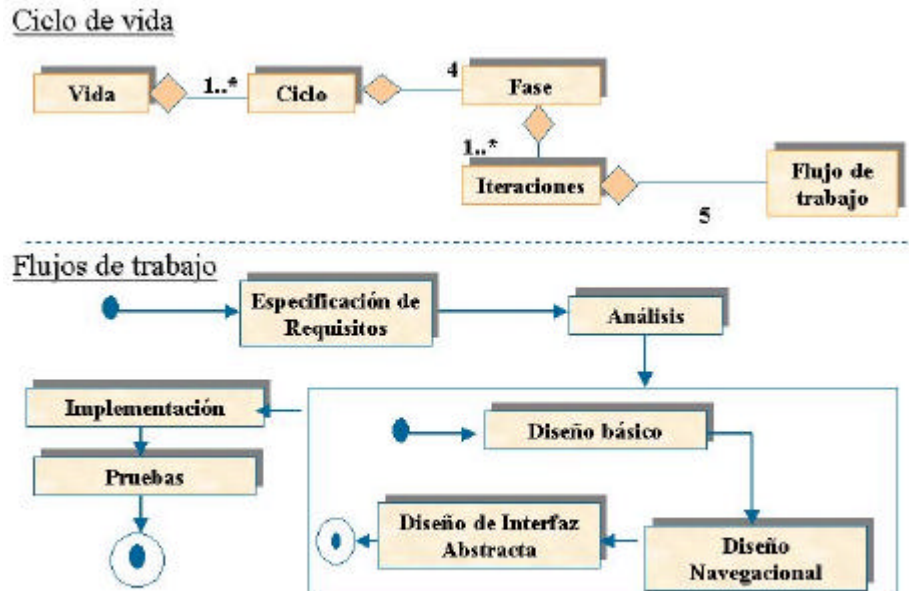


Figura 3: Ciclo de vida y flujos de trabajo de la propuesta

Actualmente se encuentra detallado el primero de los flujos de trabajo. Para la especificación de requisitos se ha elaborado una propuesta en la que se definen las actividades y tareas a realizar dentro de estas, las técnicas a usar y los productos a obtener. De forma resumida, la especificación de requisitos se inicia definiendo los objetivos que se pretenden alcanzar con el sistema a desarrollar (actividad 1), a partir de ellos se definirán los requisitos de almacenamiento que el sistema presenta (actividad 2) y los actores que se identifican para interactuar con el sistema (actividad 3). Una vez conocidos los requisitos de almacenamiento e identificados los actores se definirán los requisitos funcionales a los que el sistema debe atender (actividad 4). También se deben definir otras necesidades de estos sistemas como son los requisitos de seguridad, salvaguarda, rendimiento, etc. (actividad 4). La expresión de la funcionalidad del sistema se completa con la indicación de a qué información accede cada actor, para qué accede a ella y en qué orden lo hace (actividad 5).

El trabajo que se ha presentado en este artículo se basa en aplicar las ideas de las actividades 2 y 3 al entorno de los bienes muebles. La propuesta completa está siendo aplicada en este entorno con bastantes buenos resultados y buena aceptación por parte del grupo de usuarios.

6 Conclusiones y trabajos futuros

En este trabajo se han presentado las necesidades de almacenamiento de información de un sistema basado en bibliotecas digitales para gestionar el patrimonio

de bienes muebles de Andalucía en colaboración con el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico.

Su finalidad principal es la de representar la complejidad que puede llegar a alcanzar un sistema de este tipo en cuanto a almacenamiento y a roles tomados por los usuarios.

Para finalizar, se ha realizado una breve presentación a la propuesta metodológica que se está desarrollando bajo el proyecto MADEIRA, propuesta que debe desarrollar complejos sistemas en este ámbito, y que a su vez debe ser suficientemente sencillo, sobretodo en sus primeras fases, para facilitar la participación de los usuarios en la captura y especificación de requisitos.

Como trabajos futuros, se plantea finalizar por completo la definición del marco de referencia para realizar la captura de requisitos en los sistemas para el tratamiento de bibliotecas digitales, así como la elaboración de una herramienta que facilite la realización de dicho flujo de trabajo.

Como objetivo a más largo plazo, se plantea seguir trabajando en la propuesta metodológica presentada, de manera que se obtenga una definición de actividades y tareas para todos los flujos de trabajo del ciclo de vida.

De forma paralela se irán aplicando los resultados que se vayan obteniendo para desarrollar el sistema de tratamiento de la biblioteca digital de los bienes muebles de Andalucía.

7 Referencias

- [Booch 1999] G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson. "Unified Modeling Language User Guide". Ed. Addison-Wesley, 1999.
- [Conallen 1999] J. Conallen. "UML Extension for web applications"
www.conallen.com/technologyCorner/webextension/faq.htm
- [Durán 2000] A. Durán "Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información" Tesis Doctoral. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Sevilla. Septiembre 2000.
- [Escalona 2000a] M.J. Escalona, J.Torres, M.Mejías "Propuesta de metodología para el desarrollo de sistemas para el tratamiento de bibliotecas digitales", Report Interno, 2-2000 del Departamento de Lenguajes y sistemas Informáticos. Universidad de Sevilla. Junio 2000.
- [Escalona 2000b] M.J. Escalona, J.Torres, M.Mejías. "Aplicación de los sistemas de tratamiento de bibliotecas digitales al Sistema de Información del Patrimonio Histórico Andaluz". Boletín Trimestral del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico, Septiembre 2000.

- [Mandel 2000] L. Mandel, A.Helmerich, L.A. Olsina, G.Rossi, M.Wirsing, N.Koch. "Hyper-UML. Specification and modeling of multimedia an Hypermedia Applications in Dystributed systems". Agosto 2000.
- [Rossi 1997] G.Rossi. "An Object Oreinted Method for Designing Hypermedia Applications" PHD Thesis, Departamento de Informática, PUC_Rio, Brazil, 1997.