UOC - La Universidad Virtual

INGENIERÍA TÉCNICA INFORMÁTICA DE SISTEMAS

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTELIGENTE PARA UNA BIBLIOTECA

Alumno/a: José Santamaría Gómez

Dirigido por: Gladys Utrera Iglesias

Codirigido por:

CURSO 2005-2006 (Septiembre/Enero)

UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA

Ingeniería

DEDICATORIA

Me gustaría dedicar este TFC a todas las personas que han contribuido a su finalización. A quienes han sabido estar en los buenos y malos momentos, apoyándome.

Quiero dedicarlo especialmente a mis padres, suegros, hermanos y amigos, y hacer una mención muy especial a mi mujer y a mi hija, sin las cuales no hubiera podido llegar a convertir este sueño en realidad.

Además, quiero hacer llegar mi agradecimiento a la consultora Gladys Utrera por su ayuda y gran interés demostrado.

Resumen

Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión Inteligente para una Biblioteca

Definiendo como **biblioteca inteligente** una biblioteca que aprovecha al máximo el progreso tecnológico, que genera valor en todos sus procesos, que aprende de sus resultados, que mejora sus métodos de búsqueda de información, aprovechando una amplia gama de fuentes, entre ellas, el conocimiento de los miembros de la comunidad que la utiliza, y que genera, desde sus bases de datos, información que permite mejorar el trabajo de sus usuarios, podemos marcar como objetivos de este proyecto desde dos puntos de vista. Por un lado desde el punto de vista del desarrollador (este sería nuestro caso como estudiantes y desarrolladores del proyecto), y por otro lado desde la perspectiva del usuario, que al fin y al cabo es para quien se desarrolla.

Por tanto, podemos tomar como objetivos desde el punto de vista del desarrollador:

- Realizar un sistema de biblioteca abierta a todos los formatos de documentos que se puedan prestar, incluyendo videos, dvd's, mapas, cd-rom, e incluso planearlo para posibles formatos nuevos en el futuro.
- Ser capaz de producir nuevo conocimiento mediante la experiencia, preparándose para el futuro.
- Planificar eficientemente el proyecto, o sea, que haga lo que tiene que hacer, y además dentro del tiempo estimado.
- Aprovechar con mayor grado los recursos existentes.

Con respecto del punto de vista de los usuarios, tendríamos:

- Incrementar los niveles de satisfacción de dichos usuarios.
- Mejorar la productividad por parte de los empleados de la Empresa que vaya a utilizar nuestro desarrollo.
- Reducir los tiempos de respuesta de las demandas.
- Crecimiento de la base de conocimiento.

El proyecto consiste en crear una base de datos para una biblioteca, que gestione de forma óptima e inteligente los préstamos de sus recursos.

Para ello, vamos a utilizar el motor de la base de datos Oracle, utilizando SQL y PL/SQL y diseñaremos dicha base de datos de forma que no esté cerrada para una única interfaz, y que se incluyan todas las informaciones requeridas y preparadas para posibles cambios en un futuro.

Esta base de datos también estará preparada para todo tipo de consultas bibliográficas que pueda necesitar el usuario, tanto con los requerimientos actuales como sus posibles necesidades futuras, no limitándonos solamente a consultas de materiales y socios.

Abstract

Design and Implementation of a System of Intelligent Administration for a Library

Defining as **intelligent library** a library that takes advantage to the maximum the technological progress that generates value in all their processes that it learns of their results that it improves their methods of search of information, taking advantage of a wide range of sources, among them, the knowledge of the members of the community that uses it, and that it generates, from their databases, information that allows to improve the work of its users, can mark as objectives of this project from two points of view. On one hand from the point of view of the developer (this it would be our case as students and developers of the project), and on the other hand from the user's perspective that after all is for who is developed.

Therefore, we can take as objectives from the point of view of the developer:

- To carry out a library system open to all the formats of documents that its can be lent, including videos, dvd's, maps, cd-rom, and even to plan it for possible new formats in the future.
- To be able to produce new knowledge by means of the experience, getting ready for the future.
- To plan the project efficiently, that is to say that makes what has to make, and also in the dear time.
- To take advantage with more degree the existent resources.

With regarding the point of view of the users, we would have:

- To increase the levels of this users' satisfaction.

- To improve the productivity on the part of the employees of the Company that it will use our development.
- To reduce the times of answer of the demands.
- Growth of the base of knowledge.

To increase quantitatively and qualitatively the communications.

The project consists on creating a database for a library that negotiates in a good and intelligent way the loans of its resources.

For it, we will use the motor of the database Oracle, using SQL and PL/SQL and we will design this database so that it is not closed for an only interfaz, and that all the required informations are included and prepared for possible changes in a future.

This database will also be prepared for all type of bibliographical consultations that the user can need, so much with the current requirements as his possible future necessities, only not limiting us to consultations of materials and partners.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **13**

CAPÍTULO 1. PUNTO DE PARTIDA15

1.1 Contexto del desarrollo **15**

1.2 Objetivos **16**

CAPÍTULO 2. PLAN DE TRABAJO18

2.1 Planificación del Proyecto **18**

2.2 Definición del Sistema **18**

2.3 Recolección y análisis de los requisitos **19**

2.4 Diseño de la Base de Datos **19**

2.4.1 Diseño Conceptual 20

2.4.2 Diseño Lógico 20

2.4.3 Diseño Físico 20

2.5 Elaboración de la Memoria **20**

CAPÍTULO 3. RECURSOS **21**

3.1 Recursos Hardware **21**

3.2 Recursos Software **21**

CAPÍTULO 4. PLANIFICACIÓN TEMPORAL **23**

4.1 Estimaciones iniciales **23**

4.2 Diagrama de Gantt **24**

4.3 Temporalidad real **24**

CAPÍTULO 5. DEFINICIÓN DEL SISTEMA **26**

CAPÍTULO 6. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS **27**

6.1 Premisas **28**

6.2 Capacidades del Sistema **28**

6.2.1 Consultas 28

6.2.2 Información estadística 29

CAPÍTULO 7. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS **31**

7.1 Diseño Conceptual **31**

7.1.1 Entidad 32

7.1.2 Relación 33

7.1.3 Atributo 34

7.1.4 Identificador 35

7.1.5 Jerarquía de generalización 35

7.1.6 Diagrama entidad-relación 37

7.2 Diseño Lógico **39**

7.2.1 Convertir los esquemas conceptuales en esquemas lógicos 40

7.2.2 Derivar un conjunto de relaciones para cada esquema lógico 42

7.2.3 Tranformación del modelo ER en modelo relacional 44

7.3 Diseño Físico **51**

CAPÍTULO 9. INTERFAZ GRÁFICA **137**

CONCLUSIONES **150**

BIBLIOGRAFÍA **152**

INTRODUCCIÓN

Debido a que muchos de los sistemas informáticos de gestión de la información no han sido planeados en su momento para posibles cambios futuros, o nuevos requerimientos del usuario, resulta que éstos han quedado limitados, generando así un bloqueo en el desarrollo de las Entidades, baja productividad de sus empleados y una bajada en el control de los recursos.

Como ya sabemos, las redes e incluso Internet están cambiando los usos de la información, haciendo que las bibliotecas tradicionales necesiten nuevos cambios en su concepto y en su forma, y esta experiencia nos lleva a que sea necesario un desarrollo con mejores planificaciones para su futuro. Las bibliotecas virtuales, que hasta hacen muy poco tiempo eran inimaginables, se están convirtiendo en una realidad gracias a la gestión del conocimiento, conociendo éste como un "proceso continuo de adquisición, distribución (en tiempo y forma a los que la necesiten) y análisis de la información que se mueve en el entorno de una organización para hacer más inteligentes a sus trabajadores (más creativos e innovadores) y de esta forma ser más precisos en la toma de decisiones, dar una respuesta más rápida a las necesidades del mercado, obtener un desarrollo sostenible y ser más competitivos en este entorno tan turbulento, cambiante y lleno de incertidumbre".

De esta forma, a lo largo de este estudio, se expondrá, en el primer capítulo nuestro punto de partida.

En el segundo capítulo se dará acceso al plan de trabajo inicialmente planteado para el buen desarrollo de nuestro proyecto.

En el tercer capítulo, podremos ver los recursos utilizados para la realización del trabajo y que formarán parte indispensable para el buen funcionamiento del mismo.

Dentro del capítulo cuarto podremos encontrar la planificación temporal del proyecto, la cual nos será facilmente inteligible gracias a la ayuda de un diagrama de Gantt.

Para el capítulo quinto, tenemos reservada una somera definición del sistema ya que su utilización estará siempre ligada a las metas de la Empresa usuaria del citado sistema.

En la sexta sección del presente trabajo pretendemos exponer la recolección y el análisis de los requisitos necesarios para elaborar este proyecto, tanto desde el punto de vista del cliente, con sus necesidades, como desde el punto de vista del desarrollador, con el fin de crear un sistema lo más eficaz y eficiente posible.

En un séptimo capítulo desarrollaremos la parte de diseño de la base de datos, recorriendo sus etapas desde su inicio en papel, hasta su finalización en software. En esta etapa, podremos observar el cómo lo que empieza siendo un "boceto" de base de datos en forma gráfica a través de su diseño conceptual, pasa a ser finalmente una realidad en el ordenador en su fase de diseño físico, atravesando la etapa de diseño lógico, vínculo de conexión entre la teoría pura y la práctica.

Tras este capítulo, tendremos el octavo, en el cual podemos ver la valoración económica y el cálculo de costos de este proyecto, dicho sea de paso, capítulo altamente importante en el mercado laboral actual para cualquier empresa que se precie.

Para finalizar, contaremos con varios anexos (I, II y III) en los cuales podemos hacernos una liviana idea de algunas de las herramientas utilizadas en el desarrollo de este trabajo. Obviamente, sólo se trata de unas introducciones a los mismos, las cuales no pretenden ser ningún manual, pero sí que se han considerado interesantes cara a facilitar la inteligibilidad del proyecto.

CAPÍTULO 1. PUNTO DE PARTIDA

Como punto de partida, tenemos nos encontramos con varios retos y necesidades en la sociedad actual, que forman parte del contexto en el que se ha desenvuelto este proyecto:

1.1 Contexto del Desarrollo

El conocimiento está situado en distintos lugares y formatos, no sólo existe en los libros. En la última década hemos constatado la importancia de Internet. Hoy debemos tomar conciencia que buena parte del conocimiento está en las personas, y que este es gestado por ellos en forma permanente, sin que necesariamente quede plasmado en documentos.

El conocimiento requerido por los usuarios no se limita a las bibliografías de los cursos. La labor investigadora, el aprendizaje autónomo y el enriquecimiento intelectual de las personas necesitan explorar un mundo amplio de información proveniente de distintas fuentes, preparada para diversos públicos y sostenida en diversos formatos.

El conocimiento disponible crece a una velocidad incontrolable y se pone obsoleto a esa misma velocidad. Esto genera un gran desafío en la tarea de seleccionar, adquirir y clasificar la información, así como facilitar su búsqueda. Al mismo tiempo, exige mantenerse alerta respecto a los avances tecnológicos en estas materias. Por otra parte, para el usuario se hace cada vez más difícil evaluar la confiabilidad (pertinencia, relevancia, vigencia, ecuanimidad, exactitud) de la información hallada.

El encuentro con el conocimiento no es una tarea pasiva en el que un usuario absorbe información desde una fuente. Es un proceso activo, en el que se construye nuevo conocimiento. El grado de éxito de ese proceso de encuentro depende en parte de las habilidades del usuario, pero también depende de las características de las fuentes, de

las condiciones en que se produce el encuentro y de las prácticas desarrolladas por el usuario en conjunto con su entorno.

Las fronteras entre el mundo físico y el virtual se difuminan y ambos mundos se entrelazan, al punto que cada vez resulta menos factible y conveniente formular estrategias en forma separada para estos ámbitos. Por este motivo, el presente Plan sólo hace distingos entre uno y otro sólo cuando es estrictamente necesario.

La misión de los bibliotecarios y en general del personal del Sistema de Biblioteca, tal como ya se ha visto en los últimos años, tiene un carácter colaborador con los procesos formativos y de investigación, y no sólo administrativo. Al asumir la responsabilidad de guiar a los usuarios en sus procesos de encuentro con el conocimiento, los bibliotecarios asumen un rol docente que exige preparación y vocación.

El Sistema de Biblioteca tiene una trayectoria valiosa en materia de planificación estratégica. El presente Plan constituye la tercera ocasión en que el Sistema orienta su trabajo plurianual en un conjunto amplio y coherente de iniciativas. Por eso, este Plan debe ser leído como la continuación de una trayectoria, introduciendo importantes innovaciones pero también conservando y proyectando lo construido en planes anteriores.

1.2 Objetivos

Como base de objetivos, entre otros, se puede decir que que con este trabajo se pretende:

- Realizar un sistema de biblioteca abierta a todos los formatos de documentos que se puedan prestar, incluyendo videos, dvd's, mapas, cd-rom, e incluso planearlo para posibles formatos nuevos en el futuro.
- Implementar el sistema correctamente y de calidad en el cual se tengan previstas las posibles situaciones de error, con el fin de que no existan mensajes o errores imprevistos ni excepciones.

- Planificar eficientemente el proyecto, o sea, que haga lo que tiene que hacer, y además dentro del tiempo estimado.
- Aprovechar con mayor grado los recursos existentes.
- Incrementar los niveles de satisfacción de los usuarios.
- Mejorar la productividad por parte de los empleados de la Empresa que vaya a utilizar nuestro desarrollo.
- Reducir los tiempos de respuesta de las demandas.
- Crecimiento de la base de conocimiento.

CAPÍTULO 2. PLAN DE TRABAJO

En este capítulo, queda reflejado el plan de actuación en la realización del proyecto, quedando sus fases a desarrollar en una parte posterior de la memoria, que más tarde se han tratado de una manera más explicita y pormenorizada.

A continuación, pasaremos a describir las tareas que realizaremos en este proyecto. Algunas de estas etapas, no se han llevado a cabo estrictamente secuenciales, ya que hubo que repetir algunas de las mismas varias veces, haciendo lo que se conoce como *ciclos de realimentación.* Por ejemplo, los problemas que se encontraron en la etapa de diseño de la base de datos, requerieron una recolección de requisitos adicionales y su posterior análisis. De todas formas, se muestran las tareas más importantes realizadas en cada etapa.

2.1 Planificación del proyecto

Esta etapa conlleva la planificación de cómo se pueden llevar a cabo las etapas del ciclo de vida de la manera más eficiente. Hay tres componentes principales: el trabajo que se ha de realizar, los recursos para llevarlo a cabo y el dinero para pagar por todo ello.

La planificación de la base de datos también incluye cómo se va a llevar a cabo el diseño y la implementación.

2.2 Definición del Sistema

En esta etapa se especifica el ámbito y los límites de la aplicación de bases de datos. También hay que determinar quienes son los usuarios y las áreas de aplicación.

2.3 Recolección y análisis de los requisitos

En esta etapa se recogen y analizan los requerimientos de los usuarios y de las áreas de aplicación. Esta información la recogeremos de varias formas:

- A través del enunciado del TFC.
- Utilizando los conocimientos adquiridos en la asignatura de Bases de Datos.

La información recogida debe incluir las principales áreas de aplicación y los grupos de usuarios, la documentación utilizada o generada por estas áreas de aplicación o grupos de usuarios, las transacciones requeridas por cada área de aplicación o grupo de usuarios y una lista priorizada de los requerimientos de cada área de aplicación o grupo de usuarios.

2.4 Diseño de la Base de Datos

Los objetivos del diseño de la base de datos son:

- Representar los datos que requieren las principales áreas de aplicación y los grupos de usuarios, y representar las relaciones entre dichos datos.
- Proporcionar un modelo de datos que soporte las transacciones que se vayan a realizar sobre los datos.
- Especificar un esquema que alcance las prestaciones requeridas para el sistema.

Esta etapa constará de tres fases: diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico de la base de datos.

2.4.1 Diseño conceptual

Esta primera fase consistirá en la producción de un esquema conceptual, que es independiente de todas las consideraciones físicas.

2.4.2 Diseño lógico

El modelo conceptual anterior, se refinará después en un esquema lógico eliminando las construcciones que no se puedan representar en el modelo de base de datos relacional.

2.4.3 Diseño físico

En esta tercera fase, el esquema lógico se traducirá en un esquema físico para Oracle, realizando para ello todo tipo de consultas y pruebas necesarias para su buen fín.

2.5 Elaboración de la memoria

En esta etapa se llevará a cabo la reorganización, estructuración y redacción de toda la documentación empleada y consultada en este proyecto.

CAPÍTULO 3. RECURSOS

Ya que este proyecto trata en su totalidad de una aplicación informática, como es una base de datos, como recursos más significativos utilizados en su desarrollo han sido:

3.1 Recursos Hardware

En cuanto a este tipo de recursos, se ha utilizado para todo el proyecto, un PC Pentium ® 4 CPU 1.6 GHz con una capacidad de disco duro de 60 GB, con 512 MB de RAM, cuyo sistema operativo es Microsoft Windows XP Home Edition versión 2002 con Servi Pack 2.

3.2 Recursos Software

Como software, referente a la implementación del proyecto, se han empleado:

- Windows XP Home Edition versión 2002 con Service Pack 2.
- Oracle 9i (versión suministrada por la UOC).
- Microsoft Word para la elaboración de toda la documentación escrita (PEC's, anotaciones parciales, Memoria , etc..).
- SQL Plus en su versión 9.0.1.1.1 (versión suministrada por la UOC en el paquete Oracle).
- Toad for Oracle (editor avanzado de SQL y PL/SQL para Oracle).
- Adobe Acrobat 5.0 con su correspondiente Acrobat Reader 5.0 para la lectura de la documentación necesaria, en formato ".pdf", y su Acrobat Distiller 5.0 para la conversión de documentos al mecionado formato.

- Internet Explorer 6.0, navegador para la consultas realizadas a través de Internet.
- Mozilla Firefox, al igual que el anterior, navegador para las consultas realizadas a través de la red.
- Microsoft Powerpoint para la presentación de la memoria.

CAPÍTULO 4. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

En este capítulo, se ha dejado ver la diferencia entre la estimación inicial en tiempo de la realización del proyecto que nos ocupa, con respecto a la temporalidad real del mismo, aspecto este fundamental hoy en día para cualquier empresa, ya que recordemos que los trabajos han de ser no sólo eficaces, sino también eficientes.

4.1 Estimaciones iniciales

En un principio, como estudiantes y desarrolladores del proyecto, la estimación media de trabajo diario fue calculada sobre la base de 3 horas de trabajo. Esto, llevado al terreno laboral, si se trabajara a razón de 8 horas diarias y siendo elaborado por una sola persona, llevaba a las siguientes conclusiones:

1. Planificación = 4,5 días laborables.
2. Definición del sistema = 1 día laborable, más 1 hora.
3. Recolección y análisis de requisitos = 1 día laborable, más 1 hora.

   (Obviamente, en otro tipo de proyecto laboral, tanto la fase nº 2 como esta nº 3, nos llevaría muchísimo más tiempo ya que habría que analizar muchos más datos y tener entrevistas con los usuarios que utilizarán nuestra base de datos. Por el contrario, en este proyecto nos basamos en el enunciado del mismo ampliado por nuestros propios conocimientos.
4. Diseño de la Base de Datos = 22 días laborables, más 1 hora.

   4.1 Fase de diseño conceptual = 3 días laborables.

   4.2 Fase de diseño lógico = 4 días laborables, más 1 hora.

   4.3 Fase de diseño físico = 15 días laborables.

5. Memoria = 10,5 días laborables.

Por todo lo expuesto anteriormente, podemos decir que este proyecto, laboralmente hablando, nos supondría un total de 48 días laborables de trabajo. A esto, habría que sumarle lo explicado en la etapa nº3 en cuanto a la recolección y análisis de requisitos.

4.2 Diagrama de Gantt

En el siguiente diagrama de Gantt, quedó reflejado el calendario de la planificación inicial:

ID	Etapa	Comienzo	Terminación	PEC	Duración	Real horas empleadas
1	Planificación	26/09/2005	08/10/2005	1	13d	36
2	Definición del sistema	09/10/2005	11/10/2005	2	3d	9
3	Recolección y análisis de requisitos	12/10/2005	14/10/2005	2	3d	9
4	Diseño Base de Datos	15/10/2005	12/12/2005	2 y 3	59d	177
5	Fase de diseño conceptual	15/10/2005	22/10/2005	2	8d	24
6	Fase de diseño lógico	23/10/2005	02/11/2005	2	11d	33
7	Fase de diseño físico	03/11/2005	12/12/2005	3	40d	120
8	Memoria	13/12/2005	09/01/2006	Memoria	28d	84

4.3 Temporalidad real

Como era de prever, una cosa fue “la teoría” y otra la práctica. En este caso, el tiempo empleado fue algo diferente con respecto al planteamiento inicial. Obviamente se han cumplido los plazos finales aunque el trabajo en horas se hizo mayor y más aún conforme se acercaba la fecha de entrega, quedando su distribución de la siguiente manera:

1. Planificación = 6 días laborables.
2. Definición del sistema = 2 día laborables.
3. Recolección y análisis de requisitos = 2 día laborables.

   (Obviamente, en otro tipo de proyecto laboral, tanto la fase nº 2 como esta nº 3, nos llevaría muchísimo más tiempo ya que habría que analizar muchos más datos y tener entrevistas con los usuarios que utilizarán nuestra base de datos. Por el contrario, en este proyecto nos basamos en el enunciado del mismo ampliado por nuestros propios conocimientos.

4. Diseño de la Base de Datos = 44 días laborables.

   4.1 Fase de diseño conceptual = 10 días laborables.

   4.2 Fase de diseño lógico = 4 días laborables..

   4.3 Fase de diseño físico = 30 días laborables.

5. Memoria = 12 días laborables.

Por todo lo expuesto anteriormente, podemos decir que este proyecto, laboralmente hablando, ha supuesto un total de 66 días laborables de trabajo. A esto, habría que sumarle lo explicado en la etapa nº3 en cuanto a la recolección y análisis de requisitos.

CAPÍTULO 5. DEFINICIÓN DEL SISTEMA

Por el hecho de tratarse de una biblioteca, lógicamente tanto el ámbito como los límites de la aplicación de la base de datos, llegarán a ser tan extenso como la empresa explotadora de la misma considere oportuna, dependiendo del uso que se la quiera dar, ya que no será lo mismo destinar su uso a la consulta interna por parte de los empleados de una determinada multinacional, que publicarla en Internet dando acceso a cualquiera que la quisiera utilizar.

Por otro lado, podríamos hablar del tema de la seguridad, ya que a mayor libertad de acceso, mayor peligro de virus, hackers, etc…

Obviamente, ciñéndonos al documento de descripción de nuestro caso, sabemos que sólo se quiere permitir operaciones de gestión básicas como el ingreso y la eliminación de material de la biblioteca, el alta, baja y modificación de los socios y la relación de préstamos entre socios y recursos, alta, baja y modificación de empleados.

CAPÍTULO 6. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS

Este apartado es fundamental para el buen desarrollo, ya no sólo de este, si no de cualquier proyecto informático en general, ya que cualquier fallo u omisión en dicha recolección y análisis de requisitos, puede suponer el tener que "echar por la borda" gran parte del trabajo realizado posteriormente en cualquiera de las etapas siguientes.

De ahí, que es imprescindible establecer criterios claros y obtener el mayor número de información "válida" posible a través de escritos de reuniones, charlas con los usuarios que posteriormente manejarán la base de datos, responsables de área y todo aquello que nos pueda servir para elaborar nuestras pautas lo más real y certero posible.

6.1 Premisas

Inicialmente, contamos con una biblioteca distribuida en varios edificios. Cada edificio está organizado en plantas y cada planta se divide en sectores que se corresponden a cada tema que posee cada recurso.

Esta biblioteca posee varios recursos disponibles al público, como son: documentos, mapas, videos, música y, como no, libros.

Para cada recurso mencionado, tendremos la siguiente información: tipo de recurso, título, autor/es, edición, palabras clave, tema, subtema, número de copias, estado de la copia, disponibilidad de préstamo en sala o domicilio, país de origen, duración máxima del préstamo si procede, ubicación física en la biblioteca.

En caso de que el recurso sea un documento se tiene información sobre el tipo de soporte (papel, digital).

En caso de ser un libro, se conoce además el número total de páginas, la editorial, la edición.

En el caso de que sea un video, se conoce el tipo de soporte (cinta o dvd), así como la información sobre el director y la productora.

En caso de que el recurso sea música, se conoce también el tipo de soporte: cinta, disco de vinilo, cd, así como información sobre la discográfica.

Por otro lado, cuando un recurso no esté disponible, el socio tiene la posibilidad de apuntarse en una lista de espera.

Por cada día de retraso de devolución de un recurso por parte de un socio se le aplicará una penalización igual al retraso en días. Durante este periodo no podrá obtener préstamos. Los retrasos contados en días se van acumulando por socio.

Si un socio tiene acumulado u retraso superior a 6 meses, será automáticamente dado de baja.

Se mantiene información de los libros que han sido solicitados y no estaban en catálogo para futuras compras. Así mismo se mantiene información de los libros en mal estado. Se los retira del catálogo de préstamos, hasta ser reparados o repuestos por otro nuevo.

6.2 Capacidades del sistema

6.2.1 Consultas

Nuestro sistema, debe ser capaz de ofrecer información respecto a lo siguiente:

- Consultas de recursos por uno de los siguientes ítems o la combinación de varios: tema, subtema, tipo de recurso, palabra clave, título, autor, país de origen.
- Consultas de lista de recursos más solicitados, en general, por tema, por

palabras clave y por tipo de recurso.

- Consultas de lista de socios con retrasos de devolución en el momento actual.
- Consultas de disponibilidad de un recurso, indicando si está disponible o no y decir cuando debiera estarlo.
- Consultas de la referencia bibliográfica de un recurso así como la disponibilidad de éstas en la biblioteca.
- Consultas de lista de espera por un recurso.
- Consultas de información de los empleados de un edificio, planta, sector.

6.2.1 Información estadística

El sistema contará además con cierta información estadística que será de utilidad para la toma de decisiones relacionadas con la nueva adquisición, renovación y reubicación de recursos.

- Dado un recurso concreto, listar que otros recursos solicitaron otros socios que también solicitaron el primer recurso, ordenándolos de forma decreciente por número de solicitudes.
- Igual que el caso anterior, pero en lugar de ser un recurso concreto, puede ser un tema, título y autor.
- Indicar la franja de edades [0..12], [3..18], [19..25], [26..35], [36..45], [46..55], [56..] la consulta de los 10 recursos más solicitados según uno o la combinación de los criterios: tipo de recurso, tema, subtema, palabras clave, título, autor.
- Dado un recurso, conocer que otros recursos lo referencian.

- Indicar qué recurso ha tenido lista de espera mayor a dos durante el último año. Indicar también para cada recurso el tiempo medio de espera por el mismo.
- Generar peticiones de libros nuevos que se agregarán a los solicitados (sin repeticiones) cada vez que el sistema detecte que un libro tiene un tiempo medio de espera superior a 1 mes (sin contabilizar retrasos).

CAPÍTULO 7. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Uno de los pasos cruciales en la construcción de una aplicación que maneje una base de datos, es sin duda, el diseño de la base de datos. Si las tablas no son definidas apropiadamente, podemos tener muchos dolores de cabeza al momento de ejecutar consultas a la base de datos para tratar de obtener algún tipo de información.

No importa si nuestra base de datos tiene sólo 20 registros, o algunos cuantos miles, es importante asegurarnos que nuestra base de datos está correctamente diseñada para que tenga eficiencia y usabilidad a lo largo del tiempo.

Para la elaboración de este diseño de la base de datos, el desarrollo se ha elaborado en varias fases:

7.1 Diseño conceptual

El modelo entidad-relación es el modelo conceptual más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos. Fue introducido por Peter Chen en 1976. El modelo entidad-relación está formado por un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas.

Originalmente, el modelo entidad-relación sólo incluía los conceptos de entidad, relación y atributo. Más tarde, se añadieron otros conceptos, como los atributos compuestos y las jerarquías de generalización, en lo que se ha denominado *modelo entidad-relación extendido*.

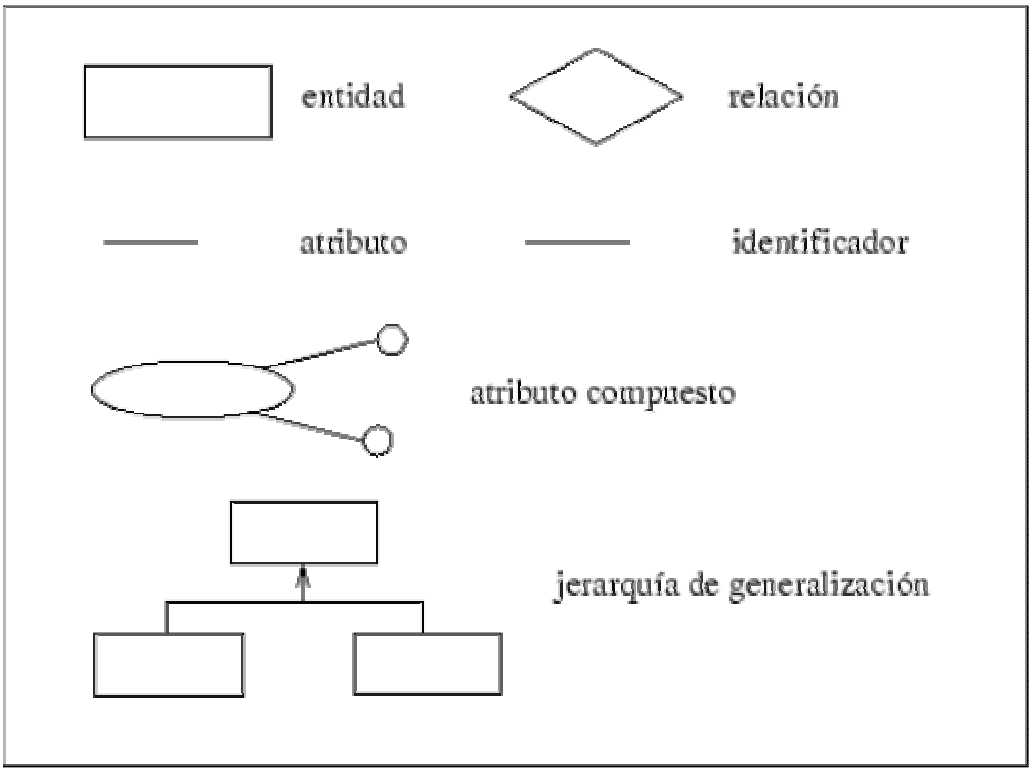


Figura 7.1: *Conceptos del modelo entidad-relación extendido.*

7.1.1 Entidad

Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso. Por ejemplo: coches, casas, empleados, clientes, empresas, oficios, diseños de productos, conciertos, excursiones, etc. Las entidades se representan gráficamente mediante rectángulos y su nombre aparece en el interior. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el esquema conceptual.

Hay dos tipos de entidades: fuertes y débiles. Una *entidad débil* es una entidad cuya existencia depende de la existencia de otra entidad. Una *entidad fuerte* es una entidad que no es débil.

7.1.2 Relación (interrelación)

Es una correspondencia o asociación entre dos o más entidades. Cada relación tiene un nombre que describe su función. Las relaciones se representan gráficamente mediante rombos y su nombre aparece en el interior.

Las entidades que están involucradas en una determinada relación se denominan *entidades participantes*. El número de participantes en una relación es lo que se denomina *grado* de la relación. Por lo tanto, una relación en la que participan dos entidades es una relación *binaria*; si son tres las entidades participantes, la relación es *ternaria*; etc.

Una *relación recursiva* es una relación donde la misma entidad participa más de una vez en la relación con distintos papeles. El nombre de estos papeles es importante para determinar la función de cada participación.

La *cardinalidad* con la que una entidad participa en una relación especifica el número mínimo y el número máximo de correspondencias en las que puede tomar parte cada ocurrencia de dicha entidad. La participación de una entidad en una relación es *obligatoria (total)* si la existencia de cada una de sus ocurrencias requiere la existencia de, al menos, una ocurrencia de la otra entidad participante. Si no, la participación es *opcional (parcial)*. Las reglas que definen la cardinalidad de las relaciones son las *reglas de negocio*.

A veces, surgen problemas cuando se está diseñado un esquema conceptual. Estos problemas, denominados *trampas*, suelen producirse a causa de una mala interpretación en el significado de alguna relación, por lo que es importante comprobar que el esquema conceptual carece de dichas trampas. En general, para encontrar las trampas, hay que asegurarse de que se entiende completamente el significado de cada relación. Si no se entienden las relaciones, se puede crear un esquema que no represente fielmente la realidad.

Una de las trampas que pueden encontrarse ocurre cuando el esquema representa una relación entre entidades, pero el camino entre algunas de sus ocurrencias es ambiguo. El modo de resolverla es reestructurando el esquema para representar la asociación entre las entidades correctamente.

Otra de las trampas sucede cuando un esquema sugiere la existencia de una relación entre entidades, pero el camino entre una y otra no existe para algunas de sus ocurrencias. En este caso, se produce una pérdida de información que se puede subsanar introduciendo la relación que sugería el esquema y que no estaba representada.

7.1.3 Atributo

Es una característica de interés o un hecho sobre una entidad o sobre una relación. Los atributos representan las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones. Toda la información extensiva es portada por los atributos. Gráficamente, se representan mediante bolitas que cuelgan de las entidades o relaciones a las que pertenecen.

Cada atributo tiene un conjunto de valores asociados denominado *dominio*. El dominio define todos los valores posibles que puede tomar un atributo. Puede haber varios atributos definidos sobre un mismo dominio.

Los atributos pueden ser simples o compuestos. Un *atributo simple* es un atributo que tiene un solo componente, que no se puede dividir en partes más pequeñas que tengan un significado propio. Un *atributo compuesto* es un atributo con varios componentes, cada uno con un significado por sí mismo. Un grupo de atributos se representa mediante un atributo compuesto cuando tienen afinidad en cuanto a su significado, o en cuanto a su uso. Un atributo compuesto se representa gráficamente mediante un óvalo.

Los atributos también pueden clasificarse en monovalentes o polivalentes. Un *atributo monovalente* es aquel que tiene un solo valor para cada ocurrencia de la entidad o

relación a la que pertenece. Un *atributo polivalente* es aquel que tiene varios valores para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece. A estos atributos también se les denomina *multivaluados*, y pueden tener un número máximo y un número mínimo de valores. La *cardinalidad* de un atributo indica el número mínimo y el número máximo de valores que puede tomar para cada ocurrencia de la entidad o relación a la que pertenece. El valor por omisión es **(1,1)**.

Por último, los atributos pueden ser derivados. Un *atributo derivado* es aquel que representa un valor que se puede obtener a partir del valor de uno o varios atributos, que no necesariamente deben pertenecer a la misma entidad o relación.

7.1.4 Identificador

Un identificador de una entidad es un atributo o conjunto de atributos que determina de modo único cada ocurrencia de esa entidad. Un identificador de una entidad debe cumplir dos condiciones:

1. No pueden existir dos ocurrencias de la entidad con el mismo valor del identificador.
2. Si se omite cualquier atributo del identificador, la condición anterior deja de cumplirse.

Toda entidad tiene al menos un identificador y puede tener varios identificadores alternativos. Las relaciones no tienen identificadores.

7.1.5 Jerarquía de generalización

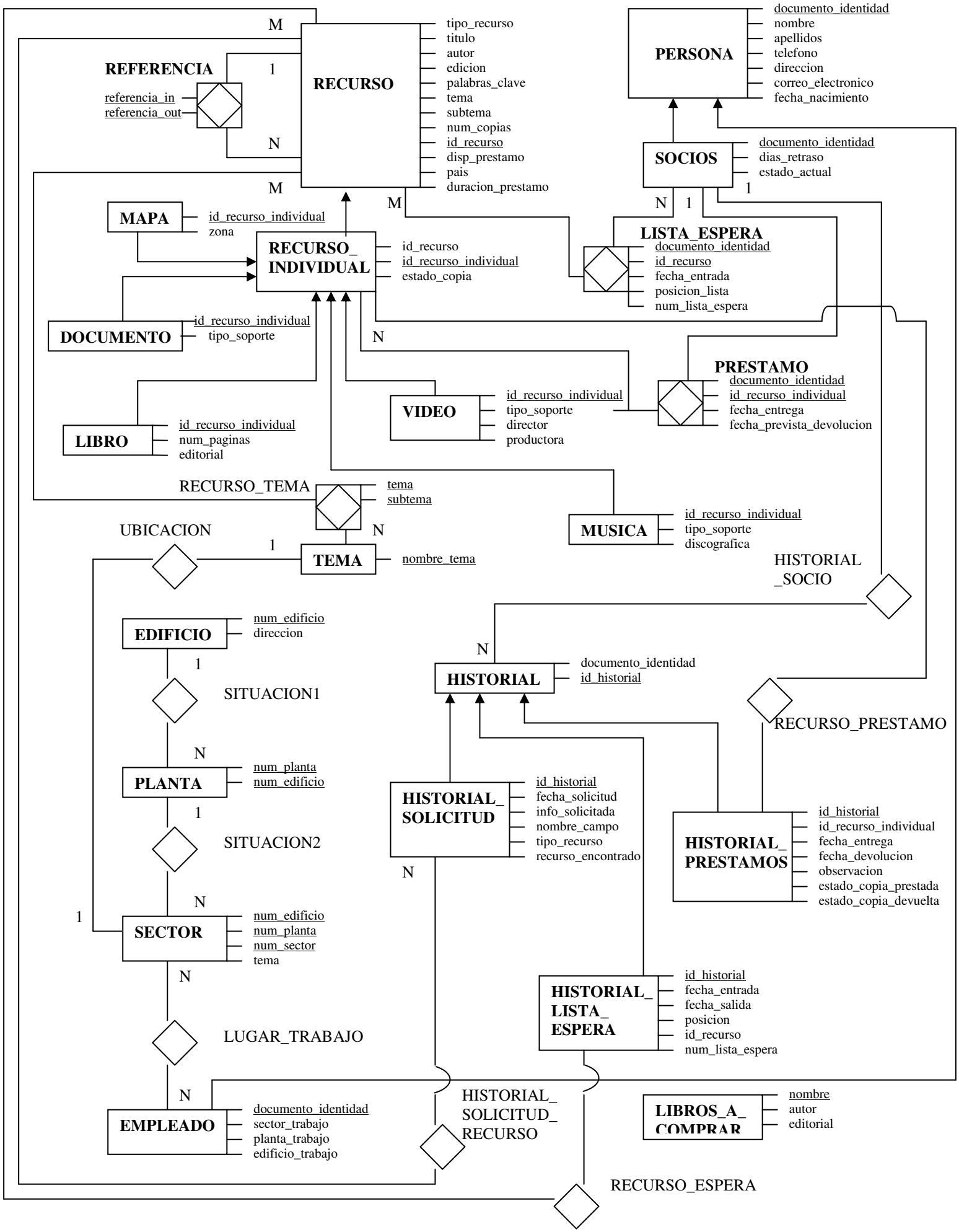
Una entidad *E* es una generalización de un grupo de entidades E^1, E^2, ... E^n, si cada ocurrencia de cada una de esas entidades es también una ocurrencia de *E*. Todas las propiedades de la entidad genérica *E* son heredadas por las subentidades.

Cada jerarquía es total o parcial, y exclusiva o superpuesta. Una jerarquía es *total* si cada ocurrencia de la entidad genérica corresponde al menos con una ocurrencia de alguna subentidad. Es *parcial* si existe alguna ocurrencia de la entidad genérica que no corresponde con ninguna ocurrencia de ninguna subentidad. Una jerarquía es *exclusiva* si cada ocurrencia de la entidad genérica corresponde, como mucho, con una ocurrencia de una sola de las subentidades. Es *superpuesta* si existe alguna ocurrencia de la entidad genérica que corresponde a ocurrencias de dos o más subentidades diferentes.

Un *subconjunto* es un caso particular de generalización con una sola entidad como subentidad. Un subconjunto siempre es una jerarquía parcial y exclusiva.

7.1.5 Diagrama entidad-relación

En este momento, se puede dibujar el diagrama entidad-relación final para cada vista de usuario que recoja la representación lógica de los datos desde su punto de vista. Este diagrama habrá sido validado mediante la normalización y frente a las transacciones de los usuarios.


RECURSO
tipo_recurso
titulo
autor
edicion
palabras_clave
tema
subtema
num_copias
id_recurso
disp_prestamo
pais
duracion_prestamo
PERSONA
documento_identidad
nombre
apellidos
telefono
direccion
correo_electronico
fecha_nacimiento
REFERENCIA
referencia_in
referencia_out
SOCIOS
documento_identidad
dias_retraso
estado_actual
MAPA
id_recurso_individual
zona
RECURSO_ INDIVIDUAL
id_recurso
id_recurso_individual
estado_copia
LISTA_ESPERA
documento_identidad
id_recurso
fecha_entrada
posicion_lista
num_lista_espera
DOCUMENTO
id_recurso_individual
tipo_soporte
PRESTAMO
documento_identidad
id_recurso_individual
fecha_entrega
fecha_prevista_devolucion
VIDEO
id_recurso_individual
tipo_soporte
director
productora
LIBRO
id_recurso_individual
num_paginas
editorial
RECURSO_TEMA
tema
subtema
MUSICA
id_recurso_individual
tipo_soporte
discografica
UBICACION
TEMA
nombre_tema
HISTORIAL _SOCIO
EDIFICIO
num_edificio
direccion
SITUACION1
HISTORIAL
documento_identidad
id_historial
RECURSO_PRESTAMO
PLANTA
num_planta
num_edificio
SITUACION2
HISTORIAL_ SOLICITUD
id_historial
fecha_solicitud
info_solicitada
nombre_campo
tipo_recurso
recurso_encontrado
HISTORIAL_ PRESTAMOS
id_historial
id_recurso_individual
fecha_entrega
fecha_devolucion
observacion
estado_copia_prestada
estado_copia_devuelta
SECTOR
num_edificio
num_planta
num_sector
tema
HISTORIAL_ LISTA_ ESPERA
id_historial
fecha_entrada
fecha_salida
posicion
id_recurso
num_lista_espera
LUGAR_TRABAJO
EMPLEADO
documento_identidad
sector_trabajo
planta_trabajo
edificio_trabajo
HISTORIAL_ SOLICITUD_ RECURSO
LIBROS_A_ COMPRAR
nombre
autor
editorial
RECURSO_ESPERA

7.2 Diseño Lógico

El objetivo del diseño lógico es convertir los esquemas conceptuales locales en un esquema lógico global que se ajuste al modelo de SGBD sobre el que se vaya a implementar el sistema. Mientras que el objetivo fundamental del diseño conceptual es la compleción y expresividad de los esquemas conceptuales locales, el objetivo del diseño lógico es obtener una representación que use, del modo más eficiente posible, los recursos que el modelo de SGBD posee para estructurar los datos y para modelar las restricciones

Los modelos de bases de datos más extendidos son el modelo relacional, el modelo de red y el modelo jerárquico. El modelo orientado a objetos es también muy popular, pero no existe un modelo estándar orientado a objetos.

El modelo relacional (y los modelos previos) carecen de ciertos rasgos de abstracción que se usan en los modelos conceptuales. Por lo tanto, un primer paso en la fase del diseño lógico consistirá en la conversión de esos mecanismos de representación de alto nivel en términos de las estructuras de bajo nivel disponibles en el modelo relacional.

La metodología que se va a seguir para el diseño lógico en el modelo relacional consta de dos fases, cada una de ellas compuesta por varios pasos que se detallan a continuación.

- Construir y validar los esquemas lógicos locales para cada vista de usuario.
    1. Convertir los esquemas conceptuales locales en esquemas lógicos locales.
    2. Derivar un conjunto de relaciones (tablas) para cada esquema lógico local.
    3. Validar cada esquema mediante la normalización.
    4. Validar cada esquema frente a las transacciones del usuario.
    5. Dibujar el diagrama entidad-relación.
    6. Definir las restricciones de integridad.

7. Revisar cada esquema lógico local con el usuario correspondiente.

- Construir y validar el esquema lógico global.
    1. Mezclar los esquemas lógicos locales en un esquema lógico global.
    2. Validar el esquema lógico global.
    3. Estudiar el crecimiento futuro.
    4. Dibujar el diagrama entidad-relación final.
    5. Revisar el esquema lógico global con los usuarios.

En la primera fase, se construyen los esquemas lógicos locales para cada vista de usuario y se validan. En esta fase se refinan los esquemas conceptuales creados durante el diseño conceptual, eliminando las estructuras de datos que no se pueden implementar de manera directa sobre el modelo que soporta el SGBD, en el caso que nos ocupa, el modelo relacional. Una vez hecho esto, se obtiene un primer esquema lógico que se valida mediante la normalización y frente a las transacciones que el sistema debe llevar a cabo, tal y como se refleja en las especificaciones de requisitos de usuario. El esquema lógico ya validado se puede utilizar como base para el desarrollo de prototipos. Una vez finalizada esta fase, se dispone de un esquema lógico para cada vista de usuario que es correcto, comprensible y sin ambigüedad.

7.2.1 Convertir los esquemas conceptuales locales en esquemas lógicos locales

En este paso, se eliminan de cada esquema conceptual las estructuras de datos que los sistemas relacionales no modelan directamente:

(a) *Eliminar las relaciones de muchos a muchos,* sustituyendo cada una de ellas por una nueva entidad intermedia y dos relaciones de uno a muchos de esta nueva entidad con las entidades originales. La nueva entidad será débil, ya que sus ocurrencias dependen de la existencia de ocurrencias en las entidades originales.

(b) *Eliminar las relaciones entre tres o más entidades,* sustituyendo cada una de ellas por una nueva entidad (débil) intermedia que se relaciona con cada una de las

entidades originales. La cardinalidad de estas nuevas relaciones binarias dependerá de su significado.

(c) *Eliminar las relaciones recursivas,* sustituyendo cada una de ellas por una nueva entidad (débil) y dos relaciones binarias de esta nueva entidad con la entidad original. La cardinalidad de estas relaciones dependerá de su significado.

(d) *Eliminar las relaciones con atributos,* sustituyendo cada una de ellas por una nueva entidad (débil) y las relaciones binarias correspondientes de esta nueva entidad con las entidades originales. La cardinalidad de estas relaciones dependerá del tipo de la relación original y de su significado.

(e) *Eliminar los atributos multievaluados,* sustituyendo cada uno de ellos por una nueva entidad (débil) y una relación binaria de uno a muchos con la entidad original.

(f) *Revisar las relaciones de uno a uno*, ya que es posible que se hayan identificado dos entidades que representen el mismo objeto (sinónimos). Si así fuera, ambas entidades deben integrarse en una sola.

(g) *Eliminar las relaciones redundantes*. Una relación es redundante cuando se puede obtener la misma información que ella aporta mediante otras relaciones. El hecho de que haya dos caminos diferentes entre dos entidades no implica que uno de los caminos corresponda a una relación redundante, eso dependerá del significado de cada relación.

Una vez finalizado este paso, es más correcto referirse a los esquemas conceptuales locales refinados como esquemas lógicos locales, ya que se adaptan al modelo de base de datos que soporta el SGBD escogido.

7.2.2 Derivar un conjunto de relaciones (tablas) para cada esquema lógico local

En este paso, se obtiene un conjunto de relaciones (tablas) para cada uno de los esquemas lógicos locales en donde se representen las entidades y relaciones entre entidades, que se describen en cada una de las vistas que los usuarios tienen de la empresa. Cada relación de la base de datos tendrá un nombre, y el nombre de sus atributos aparecerá, a continuación, entre paréntesis. El atributo o atributos que forman la clave primaria se subrayan. Las claves ajenas, mecanismo que se utiliza para representar las relaciones entre entidades en el modelo relacional, se especifican aparte indicando la relación (tabla) a la que hacen referencia.

A continuación, se describe cómo las relaciones (tablas) del modelo relacional representan las entidades y relaciones que pueden aparecer en los esquemas lógicos.

(a) *Entidades fuertes.* Crear una relación para cada entidad fuerte que incluya todos sus atributos simples. De los atributos compuestos incluir sólo sus componentes.

Cada uno de los identificadores de la entidad será una clave candidata. De entre las claves candidatas hay que escoger la clave primaria; el resto serán claves alternativas. Para escoger la clave primaria entre las claves candidatas se pueden seguir estas indicaciones:

- Escoger la clave candidata que tenga menos atributos.
- Escoger la clave candidata cuyos valores no tengan probabilidad de cambiar en el futuro.
- Escoger la clave candidata cuyos valores no tengan probabilidad de perder la unicidad en el futuro.
- Escoger la clave candidata con el mínimo número de caracteres (si es de tipo texto).

- Escoger la clave candidata más fácil de utilizar desde el punto de vista de los usuarios.

(b) *Entidades débiles.* Crear una relación para cada entidad débil incluyendo todos sus atributos simples. De los atributos compuestos incluir sólo sus componentes. Añadir una clave ajena a la entidad de la que depende. Para ello, se incluye la clave primaria de la relación que representa a la entidad padre en la nueva relación creada para la entidad débil. A continuación, determinar la clave primaria de la nueva relación.

(c) *Relaciones binarias de uno a uno.* Para cada relación binaria se incluyen los atributos de la clave primaria de la entidad padre en la relación (tabla) que representa a la entidad hijo, para actuar como una clave ajena. La entidad hijo es la que participa de forma total (obligatoria) en la relación, mientras que la entidad padre es la que participa de forma parcial (opcional). Si las dos entidades participan de forma total o parcial en la relación, la elección de padre e hijo es arbitraria. Además, en caso de que ambas entidades participen de forma total en la relación, se tiene la opción de integrar las dos entidades en una sola relación (tabla). Esto se suele hacer si una de las entidades no participa en ninguna otra relación.

(d) *Relaciones binarias de uno a muchos.* Como en las relaciones de uno a uno, se incluyen los atributos de la clave primaria de la entidad padre en la relación (tabla) que representa a la entidad hijo, para actuar como una clave ajena. Pero ahora, la entidad padre es la de ``la parte del muchos'' (cada padre tiene muchos hijos), mientras que la entidad hijo es la de ``la parte del uno'' (cada hijo tiene un solo padre).

(e) *Jerarquías de generalización.* En las jerarquías, se denomina entidad padre a la entidad genérica y entidades hijo a las subentidades. Hay tres opciones distintas para representar las jerarquías. La elección de la más adecuada se hará en función de su tipo (total/parcial, exclusiva/superpuesta).

1. Crear una relación por cada entidad. Las relaciones de las entidades hijo heredan como clave primaria la de la entidad padre. Por lo tanto, la clave primaria de las entidades hijo es también una clave ajena al padre. Esta opción sirve para cualquier tipo de jerarquía, total o parcial y exclusiva o superpuesta.
2. Crear una relación por cada entidad hijo, heredando los atributos de la entidad padre. Esta opción sólo sirve para jerarquías totales y exclusivas.
3. Integrar todas las entidades en una relación, incluyendo en ella los atributos de la entidad padre, los atributos de todos los hijos y un atributo discriminativo para indicar el caso al cual pertenece la entidad en consideración. Esta opción sirve para cualquier tipo de jerarquía. Si la jerarquía es superpuesta, el atributo discriminativo será multievaluado.

Una vez obtenidas las relaciones con sus atributos, claves primarias y claves ajenas, sólo queda actualizar el diccionario de datos con los nuevos atributos que se hayan identificado en este paso.

7.2.3 Transformación del modelo ER al modelo relacional

Ahora, se realiza la transformación del modelo ER al modelo relacional:

Las claves primarias aparecen subrayadas.

RECURSO
tipo_recurso, titulo, autor, edicion, palabras_clave, tema, subtema, num_copias, disp_prestamo, pais, duracion_prestamo, <u>id_recurso</u>

RECURSO_INDIVIDUAL (entidad subclase de RECURSO)
id_recurso, <u>id_recurso_individual</u>, estado_copia
donde {id_recurso} referencia RECURSO

DOCUMENTO (entidad subclase de RECURSO_INDIVIDUAL)
id_recurso_individual, tipo_soporte
donde {id_recurso_individual} referencia RECURSO_INDIVIDUAL
MAPA (entidad subclase de RECURSO_INDIVIDUAL)
id_recurso_individual, zona
donde {id_recurso_individual} referencia RECURSO_INDIVIDUAL

LIBRO (entidad subclase de RECURSO_INDIVIDUAL)
id_recurso_individual, num_paginas, editorial
donde { id_recurso_individual } referencia RECURSO_INDIVIDUAL

VIDEO (entidad subclase de RECURSO_INDIVIDUAL)
id_recurso_individual, tipo_soporte, director, productora
donde { id_recurso_individual } referencia RECURSO_INDIVIDUAL

MUSICA (entidad subclase de RECURSO_INDIVIDUAL)
id_recurso_individual, tipo_soporte, discografica
donde { id_recurso_individual } referencia RECURSO_INDIVIDUAL

REFERENCIA
referencia_in, referencia_out

PERSONA
documento_identidad, nombre, apellidos, telefono, direccion,
correo_electronico, fecha_nacimiento

SOCIOS (entidad subclase de PERSONA)
documento_identidad, estado_actual, dias_retraso
donde {documento_identidad} referencia PERSONA

EMPLEADO (entidad subclase de PERSONA)
documento_identidad, sector_trabajo, planta_trabajo, edificio_trabajo
donde {documento_identidad} referencia PERSONA

EDIFICIO
num_edificio, direccion

PLANTA
num_edificio, num_planta,
donde {num_edificio} referencia EDIFICIO

SECTOR
num_edificio, num_planta, num_sector, tema
donde {num_edificio} referencia EDIFICIO

y {num_planta} referencia PLANTA

TEMA
nombre_tema

RECURSO_TEMA
tema, subtema
donde {tema} referencia TEMA

HISTORIAL
id_historial, documento_identidad

HISTORIAL_SOLICITUD (entidad subclase de HISTORIAL)
id_historial, fecha_solicitud, info_solicitada, nombre_campo, tipo_recurso, recurso_encontrado
donde {id_historial} referencia HISTORIAL

HISTORIAL_PRESTAMOS (entidad subclase de HISTORIAL)
id_historial, id_recurso_individual, fecha_entrega, fecha_devolucion, observación, estado_copia_prestada, estado_copia_devuelta
donde {id_historial} referencia HISTORIAL

HISTORIAL_LISTA_ESPERA (entidad subclase de HISTORIAL)
id_historial, fecha_entrada, fecha_salida, posicion, id_recurso, num_lista_espera
donde {id_historial} referencia HISTORIAL
{id_recurso} referencia RECURSO

LIBROS_A_COMPRAR
nombre, autor, editorial

PRESTAMO
documento_identidad, id_recurso_individual, fecha_entrega, fecha_prevista_devolucion
donde {documento_identidad} referencia SOCIOS
{id_recurso_individual} referencia RECURSO_INDIVIDUAL

LISTA_ESPERA
documento_identidad, id_recurso, fecha_entrada, posicion_lista, num_lista_espera
donde {documento_identidad} referencia SOCIOS
{id_recurso} referencia RECURSO

7.2 Diseño Físico

El diseño físico es el proceso de producir una descripción de la implementación de la base de datos en memoria secundaria. Describe las relaciones base y las estructuras de almacenamiento y métodos de acceso que se utilizarán para acceder a los datos de modo eficiente. El diseño de las relaciones base sólo se puede realizar cuando el diseñador conoce perfectamente toda la funcionalidad que presenta el SGBD que se vaya a utilizar.

El primer paso consiste en traducir el esquema lógico global de modo que pueda ser fácilmente implementado por el SGBD específico. A continuación, se escogen las organizaciones de ficheros más apropiadas para almacenar las relaciones base, y los métodos de acceso, basándose en el análisis de las transacciones que se van a ejecutar sobre la base de datos. Se puede considerar la introducción de redundancias controladas para mejorar las prestaciones. Otra tarea a realizar en este paso es estimar el espacio en disco.

La seguridad de la base de datos es fundamental, por lo que el siguiente paso consiste en diseñar las medidas de seguridad necesarias mediante la creación de vistas y el establecimiento de permisos para los usuarios.

El último paso del diseño físico consiste en monitorizar y afinar el sistema para obtener las mejores prestaciones y satisfacer los cambios que se puedan producir en los requisitos.

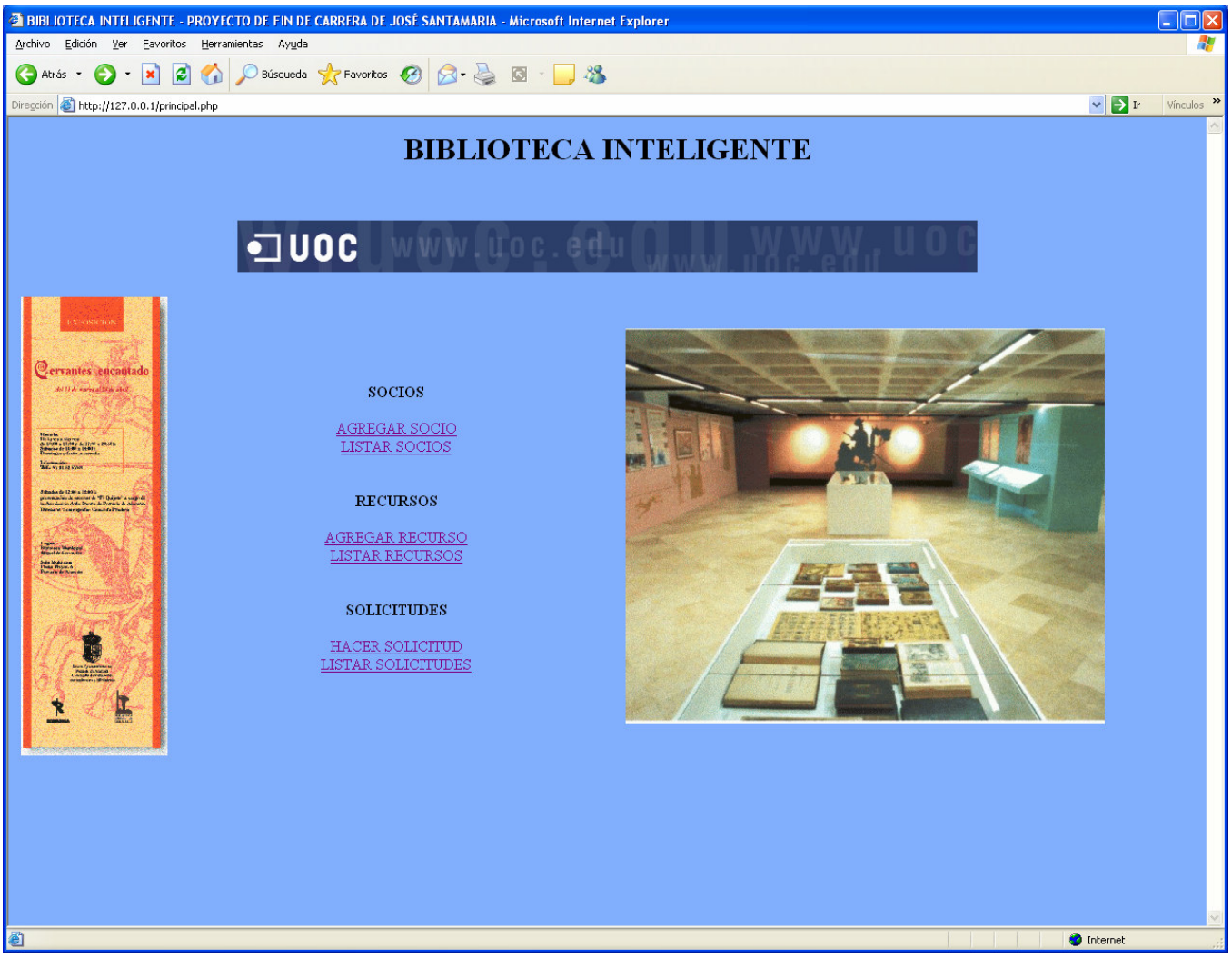
CAPÍTULO 9. INTERFAZ GRÁFICA

La interfaz gráfica es el único canal de comunicación entre el usuario final y la Base de Datos, de ahí que sea importante su sencillez e intuitividad a la hora de su utilización.

A continuación, a modo de ejemplo, se presenta como un posible boceto de interfaz gráfica para nuestro sistema.

VENTANA PRINCIPAL

Primeramente se comienza con la pantalla principal de Inicio, que serviría de puerta de entrada a nuestra Biblioteca:



Como se puede apreciar en la figura, constaría de tres partes diferenciadas: Socios, Recursos y Solicitudes, pudiendo añadir en cada caso las opciones necesarias en futuras ampliaciones.

Cada conjunto de palabras subrayadas, nos llevarán a diferentes pantallas.

Por un lado, pulsando sobre ”Agregar Socio”, podríamos añadir un nuevo socio a la Biblioteca, a través de la siguiente pantalla:

VENTANA AGREGAR SOCIO

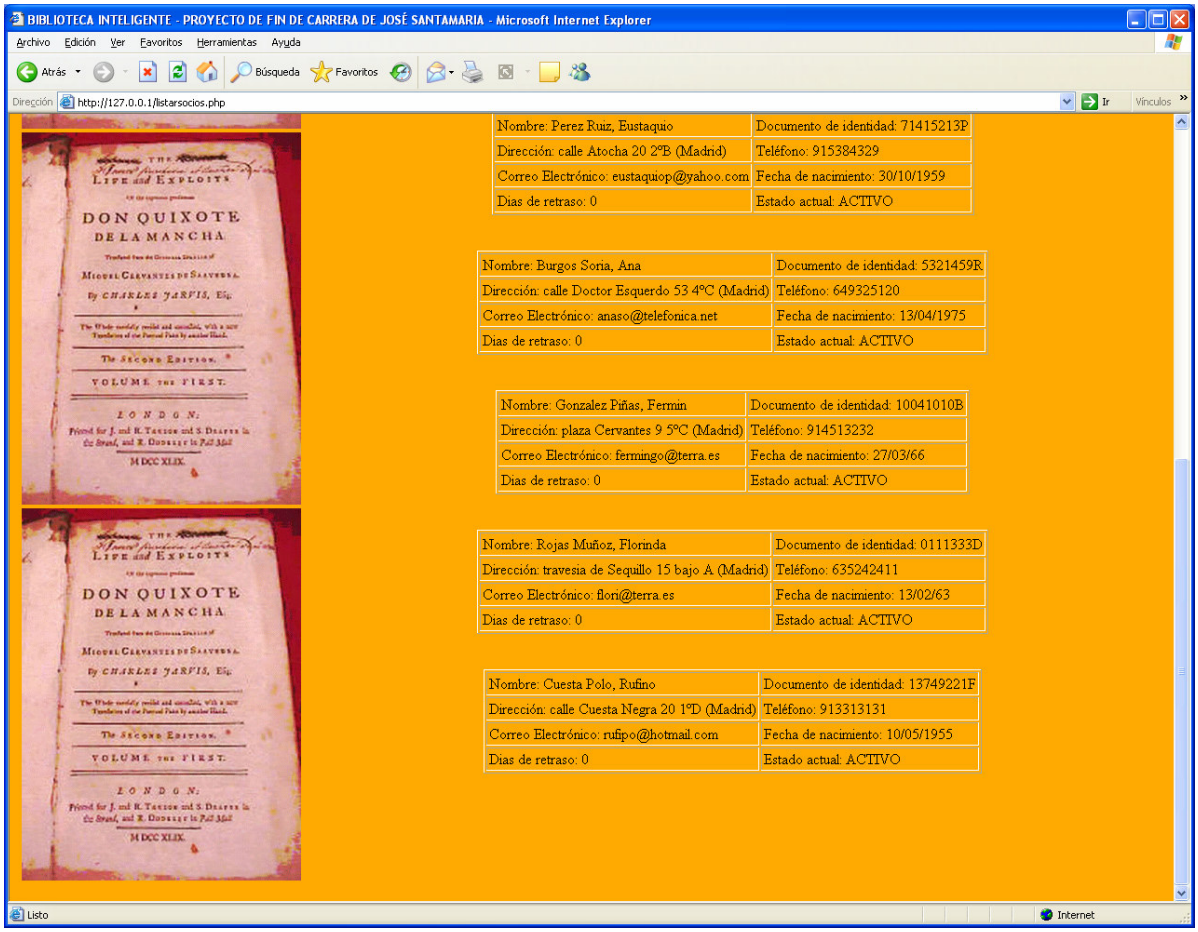
En esta pantalla, podríamos introducir los datos del nuevo socio y guardarlos pulsando sobre el botón “Guardar socio”, volviendo automáticamente a la pantalla de Inicio, o descartar la opción a través de “Cancelar”.

Una vez guardados los datos del socio, podríamos consultarlos desde la opción “Listar Socios” de la pantalla de Inicio.

VENTANA LISTADO DE SOCIOS

En esta pantalla, tendríamos el listado de todos los socios que tuviéramos inscritos en nuestra Biblioteca:

Con la barra de desplazamiento vertical derecha, nos podríamos mover por toda la pantalla para ver el socio que deseáramos. Obviamente, podríamos crear otra opción en la ventana inicial que fuera “Buscar Socio” y que nos devolviera automaticamente el socio deseado……


BIBLIOTECA INTELIGENTE - PROYECTO DE FIN DE CARRERA DE JOSÉ SANTAMARIA - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda
Atrás Búsqueda Favoritos
Dirección http://127.0.0.1/listarsocios.php
Ir Vínculos
Nombre: Perez Ruiz, Eustaquio
Documento de identidad: 71415213P
Dirección: calle Atocha 20 2ºB (Madrid)
Teléfono: 915384329
Correo Electrónico: eustaquiop@yahoo.com
Fecha de nacimiento: 30/10/1959
Dias de retraso: 0
Estado actual: ACTIVO
Nombre: Burgos Soria, Ana
Documento de identidad: 5321459R
Dirección: calle Doctor Esquerdo 53 4ºC (Madrid)
Teléfono: 649325120
Correo Electrónico: anaso@telefonica.net
Fecha de nacimiento: 13/04/1975
Dias de retraso: 0
Estado actual: ACTIVO
Nombre: Gonzalez Piñas, Fermin
Documento de identidad: 10041010B
Dirección: plaza Cervantes 9 5ºC (Madrid)
Teléfono: 914513232
Correo Electrónico: fermingo@terra.es
Fecha de nacimiento: 27/03/66
Dias de retraso: 0
Estado actual: ACTIVO
Nombre: Rojas Muñoz, Florinda
Documento de identidad: 0111333D
Dirección: travesia de Sequillo 15 bajo A (Madrid)
Teléfono: 635242411
Correo Electrónico: flori@terra.es
Fecha de nacimiento: 13/02/63
Dias de retraso: 0
Estado actual: ACTIVO
Nombre: Cuesta Polo, Rufino
Documento de identidad: 13749221F
Dirección: calle Cuesta Negra 20 1ºD (Madrid)
Teléfono: 913313131
Correo Electrónico: rufipo@hotmail.com
Fecha de nacimiento: 10/05/1955
Dias de retraso: 0
Estado actual: ACTIVO
DON QUIXOTE
DE LA MANCHA
LIFE and EXPLOITS
MIGUEL CERVANTES DE SAAVEDRA.
By CHARLES JARVIS, Esq.
The SECOND EDITION.
VOLUME the FIRST.
LONDON:
MDCCXLIX.
Listo
Internet

VENTANA AGREGAR RECURSO

En el caso de los recursos, tendríamos tanto la opción de “Agregar recurso” en caso de querer añadir un nuevo recurso, como “Listar recursos” en el supuesto de que lo que quisiéramos fuese ver los recursos con los que contamos.

Para el primer caso, de querer añadir un nuevo recurso, al pulsar sobre la palabra subrayada “Agregar recurso” de la pantalla de Inicio, obtendríamos la siguiente pantalla:

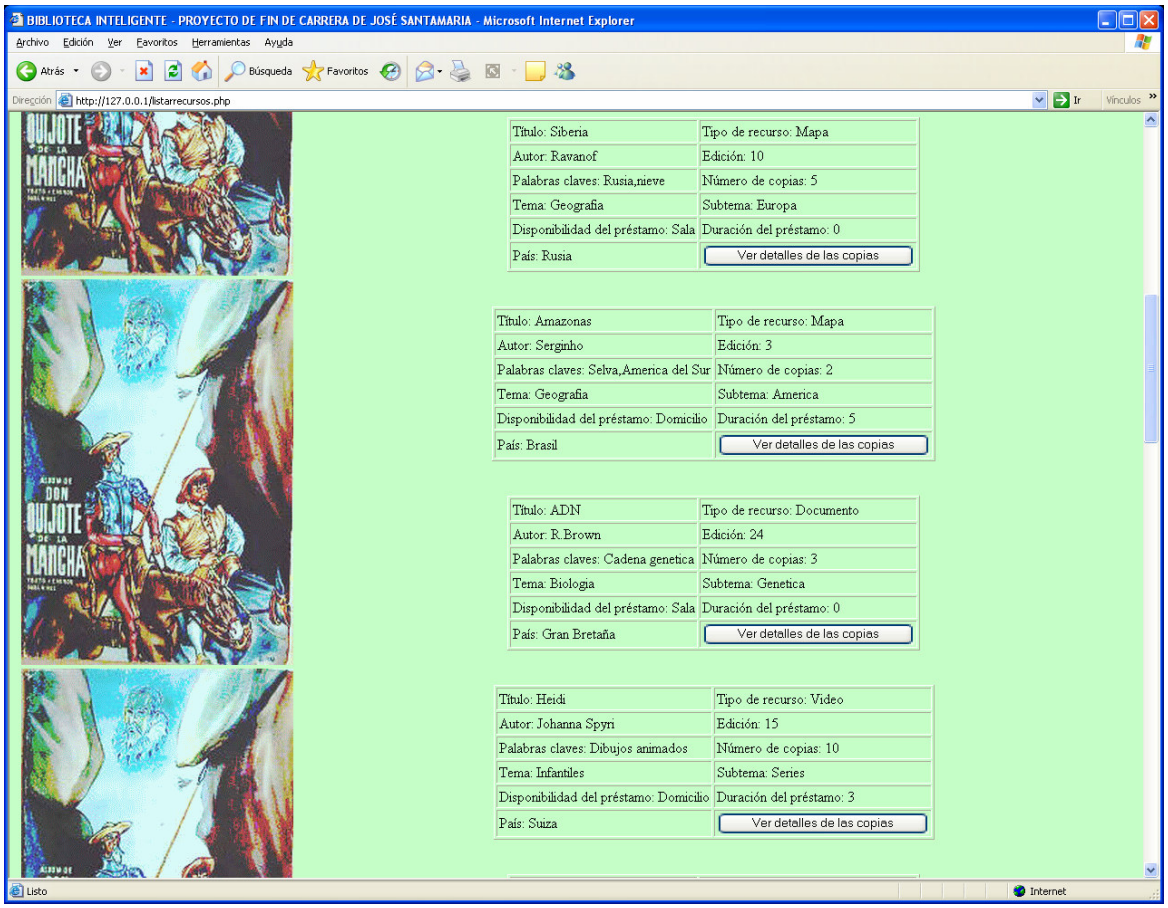
En esta pantalla, como podemos apreciar, contaríamos con varios menús desplegables para facilitarnos las búsquedas.

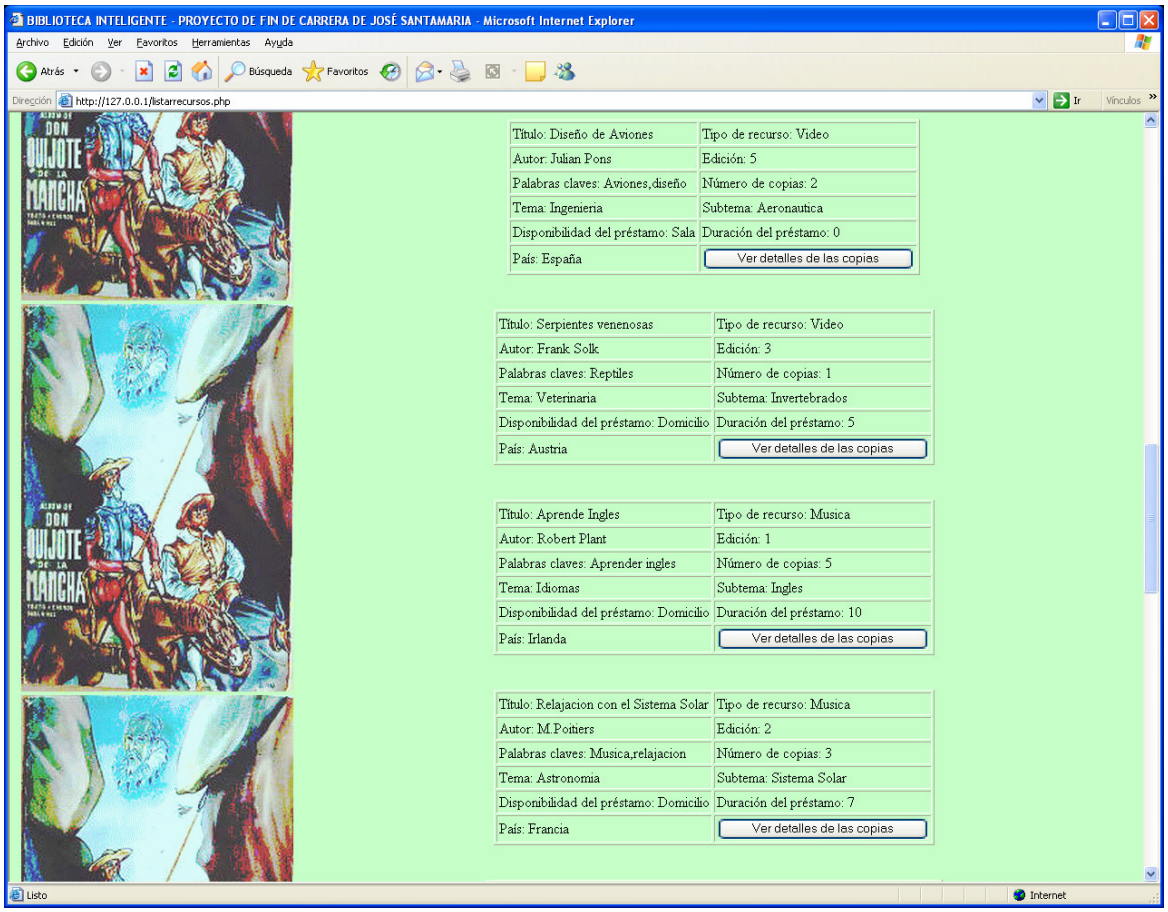
Este sería el caso de a la hora de añadir el tipo de recurso “Tipo” el cual cuenta con cinco posibilidades: Documento, Mapa, Video, Musica y Libro. Al igual nos ocurriría con “Tema” y “Subtema” los cuales cuentan con numerosas opciones, según se ha visto en la documentación anteriormente, con “Disponibilidad del préstamo” la cual cuenta con dos opciones: “Sala” y “Domicilio” y con “País” derivado de la tabla “Paises”.

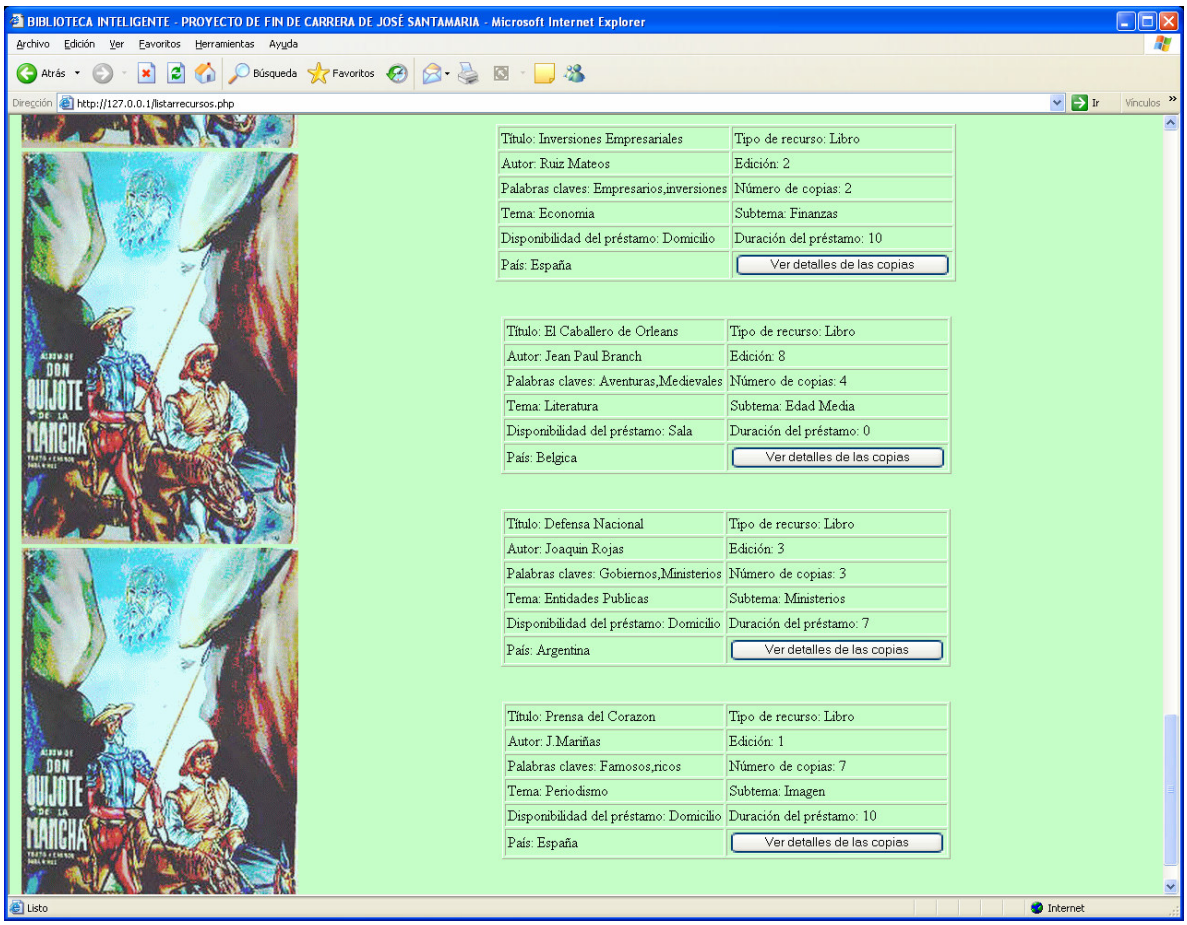
Nuevamente, como en pantallas anteriores, tendremos la opción de “Guardar recurso” y salir a la pantalla de Inicio, o de “Cancelar” la opción de agregar este nuevo recurso.

VENTANA LISTADO DE RECURSOS

Tras esto, la siguiente posibilidad que nos aparecería, sería la de “Listar recursos”, en cual podríamos visualizar los recursos con los que contamos:


BIBLIOTECA INTELIGENTE - PROYECTO DE FIN DE CARRERA DE JOSÉ SANTAMARIA - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda
Atrás Búsqueda Favoritos
Dirección http://127.0.0.1/listarrecursos.php
Ir Vínculos
Título: Siberia
Tipo de recurso: Mapa
Autor: Ravanof
Edición: 10
Palabras claves: Rusia,nieve
Número de copias: 5
Tema: Geografia
Subtema: Europa
Disponibilidad del préstamo: Sala
Duración del préstamo: 0
País: Rusia
Ver detalles de las copias
Título: Amazonas
Tipo de recurso: Mapa
Autor: Serginho
Edición: 3
Palabras claves: Selva,America del Sur
Número de copias: 2
Tema: Geografia
Subtema: America
Disponibilidad del préstamo: Domicilio
Duración del préstamo: 5
País: Brasil
Ver detalles de las copias
Título: ADN
Tipo de recurso: Documento
Autor: R.Brown
Edición: 24
Palabras claves: Cadena genetica
Número de copias: 3
Tema: Biologia
Subtema: Genetica
Disponibilidad del préstamo: Sala
Duración del préstamo: 0
País: Gran Bretaña
Ver detalles de las copias
Título: Heidi
Tipo de recurso: Video
Autor: Johanna Spyri
Edición: 15
Palabras claves: Dibujos animados
Número de copias: 10
Tema: Infantiles
Subtema: Series
Disponibilidad del préstamo: Domicilio
Duración del préstamo: 3
País: Suiza
Ver detalles de las copias
Listo
Internet


BIBLIOTECA INTELIGENTE - PROYECTO DE FIN DE CARRERA DE JOSÉ SANTAMARIA - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda
Atrás Búsqueda Favoritos
Dirección http://127.0.0.1/listarrecursos.php
Ir Vínculos
Título: Diseño de Aviones
Tipo de recurso: Video
Autor: Julian Pons
Edición: 5
Palabras claves: Aviones,diseño
Número de copias: 2
Tema: Ingenieria
Subtema: Aeronautica
Disponibilidad del préstamo: Sala
Duración del préstamo: 0
País: España
Ver detalles de las copias
Título: Serpientes venenosas
Tipo de recurso: Video
Autor: Frank Solk
Edición: 3
Palabras claves: Reptiles
Número de copias: 1
Tema: Veterinaria
Subtema: Invertebrados
Disponibilidad del préstamo: Domicilio
Duración del préstamo: 5
País: Austria
Ver detalles de las copias
Título: Aprende Ingles
Tipo de recurso: Musica
Autor: Robert Plant
Edición: 1
Palabras claves: Aprender ingles
Número de copias: 5
Tema: Idiomas
Subtema: Ingles
Disponibilidad del préstamo: Domicilio
Duración del préstamo: 10
País: Irlanda
Ver detalles de las copias
Título: Relajacion con el Sistema Solar
Tipo de recurso: Musica
Autor: M.Poitiers
Edición: 2
Palabras claves: Musica,relajacion
Número de copias: 3
Tema: Astronomia
Subtema: Sistema Solar
Disponibilidad del préstamo: Domicilio
Duración del préstamo: 7
País: Francia
Ver detalles de las copias
Listo
Internet



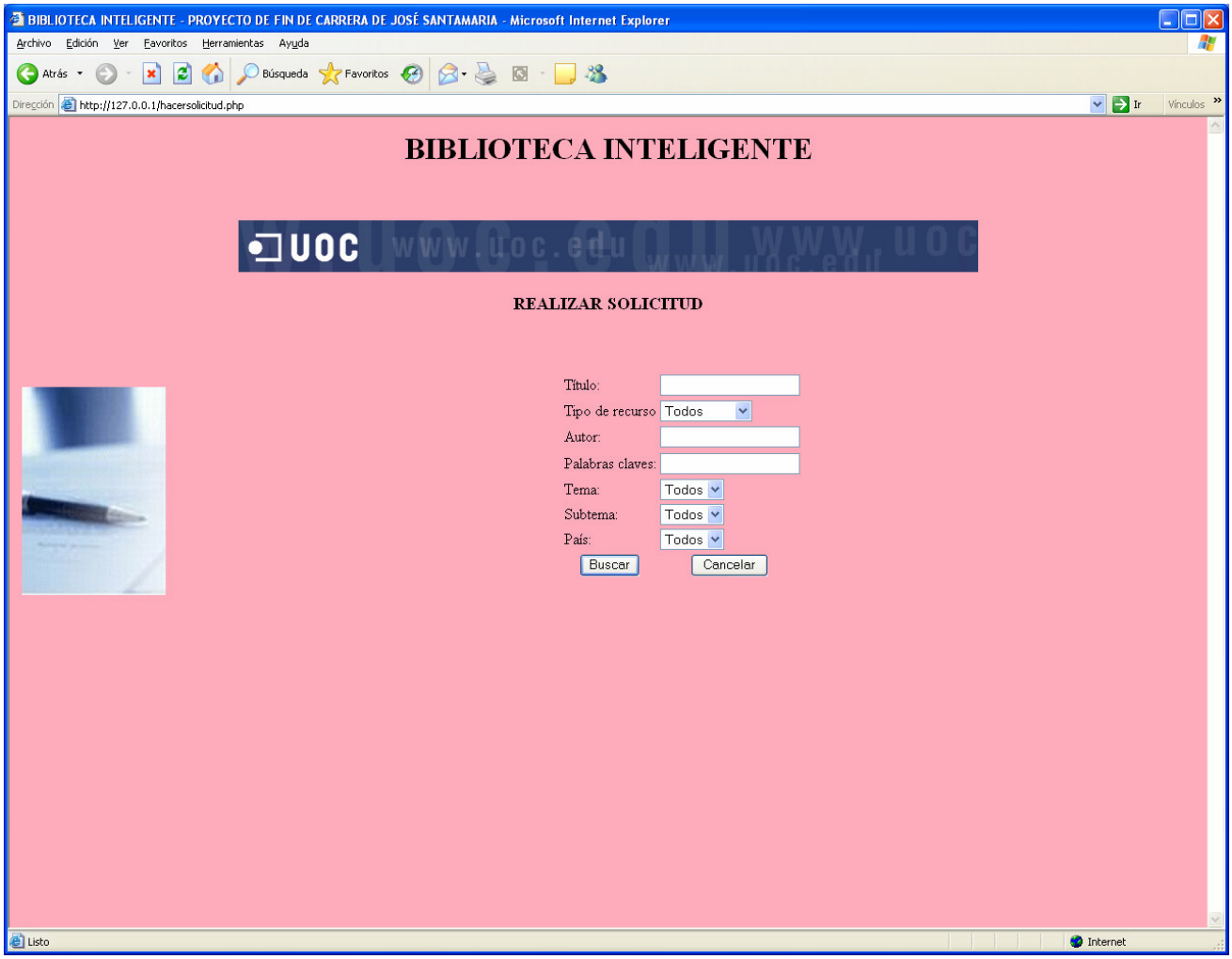
Como se puede ver, al pie de cada recurso, se encuentra un botón “Ver detalles de las copias”, desde el cual podríamos acceder a los datos más pormenorizados de cada copia, su estado (defectuoso o no), así como las características de cada recurso individual.

Por ejemplo, un libro tendría su numero de páginas y su editorial, un documento su tipo de soporte (papel o digital), un mapa su zona, un video su tipo de soporte (cinta o dvd) el director de dicho video y la productora, y si es música tendría su tipo de soporte (cinta, vinilo o cd) y su discográfica.

VENTANA REALIZAR SOLICITUD

Una vez visto los recursos, pasaríamos a las solicitudes. Como se puede apreciar en la pantalla de Inicio, también aquí tendríamos dos opciones; una para realizar las solicitudes “Hacer Solicitud” y otra para listar las mismas “Listar Solicitudes”.

En cuanto a la primera, nos llevaría a la siguiente pantalla:



En este caso, rellenaríamos los campos y elegiríamos las opciones oportunas de cada menú desplegable. Tras esto, pulsando al botón “Buscar”, se relizaría la búsqueda de la solicitud. De otra manera, a través del botón “Cancelar”, anularía la solicitud.

VENTANA LISTADO DE SOLICITUDES

Por último, con la opción del menu de Inicio de “Listar Solicitudes”, nos aparecería un listado de todas las solicitudes de nuestro “Historial_Solicitud”,, a través de la siguiente pantalla:

Al lado de cada campo, nos aparecerían los datos de las solicitudes realizadas. Cada solicitud, aparecería en un cuadro diferente una debajo de la otra.

Obviamente, este es sólo un ejemplo de una posible aplicación para visualizar nuestras consultas.

Quedaría para otro proyecto el desarrollo más elaborado y pormenorizado de esta parte de “Ingeniería del Software”, abierto a la utilización de cualquier software de los existentes en el mercado, salvo petición explícita del cliente o posibles incompatibilidades con los sistemas utilizados por el mismo en su Empresa.

CONCLUSIONES

Nuestro trabajo es hacer posible el encuentro de los socios de la Biblioteca con el conocimiento construido por la humanidad, a tavés de la Gestión Inteligente de dicha Biblioteca y desarrollar competencias para el acceso y uso de información en los integrantes que así lo requieran, y mantener espacios físicos y virtuales que creen óptimas condiciones de aprendizaje. Hacernos cargo de tal tarea implica varios desafíos:

- **El conocimiento está situado en distintos lugares y formatos**, no sólo existe en los libros. En la última década hemos constatado la importancia de Internet. Hoy debemos tomar conciencia que **buena parte del conocimiento está en las personas**, y que este es gestado por ellos en forma permanente, sin que necesariamente quede plasmado en documentos.
- **El conocimiento requerido por los usuarios no se limita a las bibliografías de los cursos.** La labor investigadora, el aprendizaje autónomo y el enriquecimiento intelectual de las personas necesitan explorar un mundo amplio de información proveniente de distintas fuentes, preparada para diversos públicos y sostenida en diversos formatos.
- **El conocimiento disponible crece a una velocidad incontrolable y se pone obsoleto a esa misma velocidad.** Esto genera un gran desafío en la tarea de seleccionar, adquirir y clasificar la información, así como facilitar su búsqueda. Al mismo tiempo, exige mantenerse alerta respecto a los avances tecnológicos en estas materias. Por otra parte, para el usuario se hace cada vez más difícil evaluar la confiabilidad (pertinencia, relevancia, vigencia, ecuanimidad, exactitud) de la información hallada.
- **El encuentro con el conocimiento no es una tarea pasiva en el que un usuario absorbe información desde una fuente.** Es un proceso activo, en el que se construye nuevo conocimiento. El grado de éxito de ese proceso de encuentro depende en parte de las habilidades del usuario, pero también

depende de las características de las fuentes, de las condiciones en que se produce el encuentro y de las prácticas desarrolladas por el usuario en conjunto con su entorno.

- **Las fronteras entre el mundo físico y el virtual se difuminan y ambos mundos se entrelazan**, al punto que cada vez resulta menos factible y conveniente formular estrategias en forma separada para estos ámbitos. Por este motivo, el presente Plan sólo hace distingos entre uno y otro sólo cuando es estrictamente necesario.
- **La misión de los bibliotecarios** y en general del personal del Sistema de Biblioteca, tal como ya se ha visto en los últimos años, **tiene un carácter colaborador con los procesos formativos y de investigación, y no sólo administrativo.** Al asumir la responsabilidad de guiar a los usuarios en sus procesos de encuentro con el conocimiento, los bibliotecarios asumen un rol docente que exige preparación y vocación.
- **El Sistema de Biblioteca tiene una trayectoria valiosa en materia de planificación estratégica.** El presente Plan constituye unaocasión para que el Sistema oriente su trabajo en un conjunto amplio y coherente de iniciativas.

Para un posterior desarrollo, quedaría la posible ampliación de los requerimientos que se generen a través del tiempo y , como ya se citó anteriormente, el desarrollo más completo de la Interfaz Gráfica como complemento de Ingeniería del Software a este Proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Scout Urman. "*Oracle 8 Programación PL/SQL*" Oracle Press Mc Graw Hill, 1998.
- UOC. "*Bases de Datos I*" .
- UOC. "*Bibliotecas Virtuales*" Código 79.005 (Licenciatura en Documentación).
- Oracle 9i versión 9.0.1 para Windows – Documentación. Oracle 9i Personal Edition versión 9.0.1.1.0 para Windows 98 (Cd-Rom software).
- Oracle 9i versión 9.0.1 para Windows NT/2000/XP (Cd-Rom software).
- Date, C.J., *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, 7ª Edición*, Addison Wesley, 2001.
- Korth, H., A. Silberschatz, *Fundamentos de Bases de Datos, 4ª Edición*, McGraw-Hill, 2002.
- http://www.oracle.com.
- http://www.biblioredes.cl/bibliored
- http://www.ucsd.edu.do/v3/craie/documentos/Bibliotecas%20digitales.pdf
- http://biblioteca.ucv.cl/
- http://www.programacion.com
- http://www.3uji.es
- http://lania.mx
- http://www.maestrosdelweb.com
- http://www.itlp.edu.mx
- http://www.toadsoft.com