UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



DESARROLLO DE SISTEMA DE BIBLIOTECA HIBRIDA

Por

ALFREDO JOSE AVERANGA MURILLO

Tutor: MsC. María Renée Rada Clavijo

Proyecto de grado presentado para la obtención del Grado de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

La Paz - Bolivia

2010

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mi mama, papa y hermana por su paciencia y cariño. A mi tutora Ing. María Renée Rada por su apoyo y contribución permanente. A los docentes revisores Ing. Colomo e Ing. Reynaga por sus consejos y a la Universidad por facilitarme la realización de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDOS

Introducción 1

I. MARCO REFERENCIAL 4

1.1. Antecedentes 4

1.2. Planteamiento del Problema 7

1.3. Formulación del Problema 9

1.4. Objetivos 9

1.4.1. Objetivo General 9

1.4.2. Objetivos Específicos 9

1.5. Justificaciones 10

1.5.1. Justificación Teórica 10

1.5.2. Justificación Técnica 10

1.5.3. Justificación Económica 11

1.5.4. Justificación Social 11

1.5.5. Justificación Tecnológica 12

1.6. **Límites y Alcances** 12

1.7. Aspectos metodológicos de la investigación 14

1.8. **Modelo de desarrollo** 15

1.9. **Técnicas y Herramientas** 16

II. MARCO TEORICO 19

2.1. Biblioteca hibrida 19

2.2. Sistema de préstamo bibliotecario (SPB) 21

2.2.1. Rational Process Unified (RUP) de IBM. 21

2.2.1.1. Características del RUP 22

2.2.1.1.1. Guiado por casos de uso 22

2.2.1.1.2. Centrado en la arquitectura 23

2.2.1.1.3. Iterativo e incremental 24
2.2.1.2. Arquitectura del RUP 25
2.2.2. Diseño conceptual 27
2.2.2.1. BPW... 27
2.2.3. Modelo COCOM0 28
2.2.4. Lenguaje UML 29
2.2.4.1. Diagramas de casos de uso 29
2.2.4.1.1. Diagramas de secuencia 29
2.2.4.1.2. Diagramas de Clases 30
2.2.4.1.2.1. Diagramas de componentes 30
2.2.5. Arquitectura de implantación 31
2.2.5.1. ASP .NET 32
2.3. Biblioteca digital 32
2.3.1. EPRINTS 38
2.3.1.1. Historia 39
2.3.1.2. Ventajas 39
2.3.1.2.1. Administrativa 39
2.3.1.2.2. Técnica 39
2.3.1.2.3. Tecnológica 40
2.3.1.2.4. Social 40
2.3.1.3. Usuarios en Eprints 41
2.3.1.4. Buscador 41
2.3.2. Arquitectura de instalación 42
2.3.2.1. Linux 42
2.3.2.2. Apache 43
2.3.2.3. Perl 43
2.3.2.4. MySQL 44
III. MARCO PRÁCTICO 45
3.1. Recopilación Metódica de Datos 45
3.1.1. Entrevista al Hno. José Antonio Diez de medina 45
3.1.2. Entrevista al Bibliotecario de la ULS (Sede Bolognia) 46

3.1.3. Encuesta a estudiantes y docentes 46
3.1.4. Entrevista a la Lic. Peñafiel – Directora Académica de la ULS 48
3.1.5. Otros documentos recopilados 49
3.1.6. Observación del Proceso del Servicio de Préstamo Bibliotecario antiguo 49
3.2. Sistema de Préstamo Bibliotecario (SPB) 51
3.2.1. Fase de inicio 51
3.2.1.1. Planificación inicial del proyecto 51
3.2.1.2. Análisis del institucional 54
3.2.1.2.1. Organigrama 54
3.2.1.2.2. Descripción del organigrama de la institución 54
3.2.1.2.3. Descripción de la biblioteca 55
3.2.1.2.4. Análisis de factibilidad 55
3.2.1.2.5. Modelo COCOMO 56
3.2.1.2.6. Análisis costo beneficio 57
3.2.1.2.7. Factibilidad técnica 60
3.2.1.2.1. Factibilidad operacional 62
3.2.1.3. Diagramas de Casos de Uso 63
3.2.1.3.1. Diagrama de Casos de Uso – Registro de MB 63
3.2.1.3.2. Diagrama de Casos de Uso – Pedido de MB 64
3.2.1.3.3. Diagrama de Casos de Uso – Préstamo de MB 65
3.2.1.3.4. Diagrama de Casos de Uso – Devolución de MB 66
3.2.1.4. Requerimientos del usuario 66
3.2.1.5. Requerimientos de funcionamiento 67
3.2.2. Fase de Elaboración 68
3.2.2.1. Modelo de Análisis y Diseño 68
3.2.2.2. Diagramas de Secuencias 104
3.2.2.2.1. Diagramas de Secuencias - Registro de MB 104
3.2.2.2.2. Diagramas de Secuencias - Pedido de MB 106
3.2.2.2.3. Diagramas de Secuencias - Préstamo de MB 107
3.2.2.2.4. Diagramas de Secuencias - Devolución de MB 108
3.2.2.3. Diagramas Clases 109
3.2.3. Fase de construcción 110

3.2.3.1. Estructura del desarrollo del sistema 110
3.2.3.2. Estructura de la Base de datos 111
3.2.4. Fase de transición 112
3.3. Biblioteca digital 112
3.3.1. Metodología de adaptación 112
3.3.2. Instalación de Eprints 113
3.3.2.1. Requerimientos 113
3.3.2.2. Descargar Eprints 113
3.3.2.3. Instalar Eprints 114
3.3.3. Configurar Eprints 115
3.3.4. Configuración de los archivos instalados 118
3.3.5. Diseño grafico 122
3.4. Aplicación 123
3.5. Red 146
3.6. Estructura grafica de la propuesta 147
3.7. Servicios 148
IV. MARCO LOGICO 149
V. CONCLUSIONES 152
5.1. Conclusiones 152
5.2. Recomendaciones 154
VI. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA 155
ANEXOS 156

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Los casos de uso a lo largo del 23
proyecto Il u s t ración 2. El proceso iterativo de RUP 25
Ilustración 3. Fases y flujos de trabajo del RUP 25
Ilustración 4: Uso de los Repositorios 38
Ilustración 5. Pagina de descarga de Eprints 113
Ilustración 6. Archivo 'hosts' editado 115
Ilustración 7. Pantalla de bienvenida Eprints 118
Il u s t ración 8. Estructura de las carpetas de 119
Eprints Ilustración 9. Carpetas del Repositorio 120
instalado Ilustración 10. Ver configuración 121
Ilustración 11. Editor de frases Eprints 122

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativa entre repositorios 35
Tabla 2. Plan de actividades del Sistema de Préstamo Bibliotecario
53 Tabla 3. Matriz de coeficientes COCOMO 56
Tabla 4. Analisis costo-beneficio Recursos humanos 57
Tabla 5. Análisis costo-beneficio Equipo 58
Tabla 6. Análisis costo-beneficio total 58
Tabla 7. Comparativa de lectores de código de barras 61
Tabla 8. Comparativa de impresoras matriciales para recibo 61

INDICE DE GRAFICAS

Figura 1. Tecnología a tres capas 31
Figura 2. Proceso antiguo de préstamo bibliotecario 50
Figura 3. Diagrama Gantt 52
Figura 4. Organigrama de la Universidad La Salle 54

Figura 5. Diagrama de casos de uso – Registro de MB 63
Figura 6. Diagrama de Casos de Uso – Pedido de MB 64
Figura 7. Diagrama de Casos de Uso – Préstamo de MB 65
Figura 8. Diagrama de Casos de Uso – Devolución de MB 66
Figura 9. Modelo de Procesos A-0 69
Figura 10. Modelo de Procesos A0 73
Figura 11. Modelo de procesos A1 80
Figura 12. Diagrama de procesos A2 86
Figura 13. Diagrama de procesos A3 92
Figura 14. Diagrama de procesos A4 99
Figura 15. Diagramas de Secuencias - Registro de MB 105
Figura 16. Diagramas de Secuencias - Pedido de MB 106
Figura 17. Diagrama de Secuencias – Préstamo de MB 107
Figura 18. Diagrama de Secuencias – Devolución de MB 108
Figura 19. Diagramas de clases 109
Figura 20. Diagrama de componentes 110
Figura 21. Esquema de la base de datos del SPB 111
Figura 22. Pantalla de Bienvenida a la Biblioteca híbrida 123
Figura 23. Pantalla de identificación de clientes 124
Figura 24. Pantalla de búsqueda de material bibliográfico 125
Figura 25. Pantalla de búsqueda de material bibliográfico – Usuario logueado 126
Figura 26. Detalles del material bibliográfico 127
Figura 27. Ver pedido 128
Figura 28. Pedido confirmado 129
Figura 29. Sistema en almacén 130
Figura 30. Boleta de recibo 131
Figura 31. Sistema en Ventanilla 131

Figura 32. Pantalla de Devolución *132*
Figura 33. Pantalla inicial de registro *133*
Figura 34. Registrar material bibliográfico *134*
Figura 35. Modificar material bibliográfico *135*
Figura 36. Eliminar material bibliográfico *136*
Figura 37. Imprimir etiquetas *137*
Figura 38. Pantalla de Bienvenida Biblioteca digital ULS *138*
Figura 39. Pantalla de administrador *139*
Figura 40. Pantalla del usuario *140*
Figura 41. Tipo de documento *141*
Figura 42. Cargar documento *142*
Figura 43. Detalles del documento *143*
Figura 44. Materias del Repositorio *144*
Figura 45. Depositar documento en repositorio *145*
Figura 46. Documento de la Biblioteca digital *145*
Figura 47. Modelo de Red *146*
Figura 48. Plano de la estructura funcional *147*
Figura 49. Servicios diferenciados por ubicación física *148*

RESUMEN

Partiendo de la idea que las bibliotecas brindan un servicio a la sociedad y mucho más aun al investigador (estudiante, docente, etc.) para un aprendizaje más enriquecedor y la generación de nuevos conocimientos en el contexto social universitario, se estudia el papel de la tecnología como agente de cambio en los servicios de información de las bibliotecas. Antes de iniciar el desarrollo para la automatización y la implementación de tecnologías en las bibliotecas, se trata de concebir el término "Biblioteca híbrida" como la conjunción de un servicio bibliotecario automatizado y una biblioteca digital. Ambas bibliotecas unidas por una sola aplicación pueden llegar a recibir el nombre de "Biblioteca híbrida" donde conviven elementos digitales alojados en un servidor con material impreso depositado en el almacén bibliotecario. Muy aparte de los medios tecnológicos en el que participan, que en este caso son muy diferentes, por un lado una Biblioteca digital basada en código libre y el servicio de gestión bibliotecario (SIGB) operando baja una plataforma .NET. Pero ambos integrados en una misma aplicación web, tratando de crear la imagen de un "Servicio Bibliotecario Universitario".

DESARROLLO DE SISTEMA DE BIBLIOTECA HIBRIDA

Proyecto de grado para la obtención del título en Licenciatura de Ingeniería de sistemas.

Introducción

En Bolivia se mantiene una tendencia hacia las *bibliotecas con estantería de material bibliográfico impreso* y el acceso a los documentos físicos. Esto es consecuencia del modelo tradicional de conservar y proteger las colecciones. Actualmente, la biblioteca busca facilitarle al lector las mejores vías para que entre en contacto con los documentos que requiere. La tecnología de la información ha potenciado el acceso y uso de las bibliotecas y las colecciones físicas se ven complementadas ampliamente con las herramientas que le abre el mundo sistemático.

Con la desarrollo de las nuevas y avanzadas tecnologías de la información y la explosión de la información a través de Internet, las bibliotecas se encuentran en una nueva etapa de transformación, ya que para muchos se vuelve indispensables navegar a través de buscadores como: Google y Yahoo, donde se puede encontrar cantidad de documentos relacionados con lo qué se investiga.

Pero no siempre esta información será veraz ni confiable, razón por la cual las bibliotecas virtuales y digitales se convierten, como en el pasado, en el lugar para ubicar datos e información que han pasado por un proceso de selección para proporcionar un servicio de calidad.

La biblioteca como espacio público destinado a proporcionar acceso a la información busca incorporar entre sus políticas de servicio el uso óptimo de los

recursos tecnológicos. La idea de una biblioteca hibrida permiten potenciar esos servicios con un costo beneficio mayor que con los servicios tradicionales. La demanda de recursos biblioelectrónicos en las bibliotecas se convierte en una fuerza de empuje para que sus servicios respondan a las necesidades de sus usuarios de forma eficiente, considerando que el análisis y desarrollo de un sistema de préstamo bibliotecario y mejor aún un sistema integrado de gestión bibliotecaria que pueda incluir algunas características tecnológicas mucho más interesantes.

En este punto es donde encontramos el nacimiento y desarrollo de las colecciones en las *bibliotecas digitales*. Sitios donde se tienen documentos digitalizados bien sean de la propia biblioteca, de la universidad, institución o del organismo al cual pertenecen. Una diferencia fundamental entre las bibliotecas digitales y la información que recorre en Internet es que en las bibliotecas digitales mantiene la garantía de colecciones que responden a los procesos de selección y clasificación. Cuando la biblioteca digital se desarrolla de un campo muy específico o especializado, se cuenta con el respaldo de expertos en estas áreas para lograr una mayor armonía entre lo que se ofrece y lo que realmente los usuarios necesitan.

Por eso se realizó una investigación extensa tratando de encontrar la plataforma de código libre ideal para la instalación de nuestra biblioteca digital. La cual se adaptará y cambiará de aspecto visual para que coincida con el modelo grafico usado para la biblioteca híbrida.

Paralelamente se generará un modelo conceptual basado en la recolección de información y especificación de requerimientos, tratando de conocer exactamente cuál sería el proceso para que los clientes (estudiantes y docentes) puedan realizar el préstamo de cualquier tipo de material bibliográfico o audiovisual en las bibliotecas de la Universidad La Salle.

Mucha más importante será el diseño del software utilizando el lenguaje UML, cuyos diagramas son la base para el correcto desarrollo de nuestro sistema. Utilizando esta metodología diagramas como los de Casos de uso, Diagramas de secuencias, Diagramas de estado y Diagramas de clases detallan las conexiones entre clientes y sistema como también entre bases de datos y aplicación.

Una vez diseñado el sistema se procede al desarrollo y creación de la interfaz grafica. Este realizado en un lenguaje de programación que coincida con el usado en la institución donde se instalará el sistema.

I. MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

La Universidad La Salle desarrolla sus actividades, tratando siempre de plasmar en ellas la filosofía de San Juan Bautista de La Salle, por eso se basa en cuatro pilares fundamentales que le permiten ejercer su labor educativa y social.

La **academia**, o conocimientos que transmite a través de un plantel docente de calidad y cursos continuos de perfeccionamiento profesional; la **investigación**, como parte de la búsqueda y producción de nuevos conocimientos; la **interacción social**, mediante la cual la comunidad universitaria aplica los conocimientos adquiridos en las aulas a situaciones concretas de la realidad Boliviana; y la **extensión social**, por la que la Universidad abre sus puertas a la comunidad, sobre todo a los más necesitados.[1]

Es por esto que dispone de Bibliotecas que apoyan la calidad de educación que se propone impartir en el alumnado. El colegio La Salle cuenta también con una biblioteca en la cual el material bibliográfico es mucho más diverso.

Pasando al plano operacional, actualmente la Universidad La Salle cuenta con un buscador de libros que permite al bibliotecario encontrar fácilmente los libros almacenados en la antigua base de datos realizada en Excel. Sin embargo las funciones más importantes dentro del préstamo

[1] Web Universidad La Salle Bolivia, Historia. 2009. [consulta 31 de agosto de 2009]. *http://www.uls.edu.bo*

bibliotecario no están automatizadas, la generación de informes se la realiza manualmente y no dispone de medios para acceder a libros digitales.

La Universidad La Salle presenta un proyecto cuyos fundamentos están construidos en base a la propuesta educativa de la Congregación de los Hermanos La Salle en las sesenta y dos instituciones de educación superior alrededor del mundo. Inspirados en los valores del Evangelio, los aspectos pedagógicos y administrativos forjan una propuesta educativa, que demuestra una presencia sólida, en el área académica y ética del profesional.

El fundador Juan Bautista de la Salle, propuso que la excelencia académica se combine perfectamente con la formación de profesionales íntegros, que sienten los colores de su patria y sueñan con la formación de una familia, sin dejar atrás por supuesto la espiritualidad en su vida.

"El modelo educativo de la Universidad La Salle - Bolivia armoniza adecuadamente la modernidad en cuanto a métodos, tecnología y el humanismo para construir una sociedad eficiente, justa y solidaria." [2]

Toda propuesta pedagógica está enmarcada en una determinada concepción de educación, la cual a su vez parte del análisis del texto económico, social y educativo. El nuevo orden internacional, caracterizado por la globalización de la economía y de los procesos productivos marca algunos rasgos de la época actual, entre los que se destacan la integración económica de los países, el desarrollo tecnológico desarrollado el cambio de patrones culturales, ideológicos y de educación.

Algunos de los antecedentes temáticos de nuestro proyecto se describen a continuación:

[2] Web Universidad La Salle Bolivia, Modelo educativo lasallista. 2010. [consulta 04 de abril de 2010]. *http://www.uls.edu.bo*

La Biblioteca Digital de la UCB - Sede La Paz es una colección que está compuesta por libros de carácter general, de referencia, hemerografica, electrónica y audiovisual, junto con una amplia variedad de tesis realizadas en todos los niveles educacionales de la universidad que apoyan las actividades académicas de la Universidad.

Cuenta con un software web que dispone de herramientas de búsqueda, accesos privativos a una biblioteca virtual, información simple y detallada de cada material, consultas y actualización de nuevos títulos constantemente.

La Biblioteca Virtual de la EMI es sin duda una de las más completas en cuanto a aplicaciones se refiere con búsquedas simples, avanzadas, restricciones de usuarios y repositorios de libros a nivel mundial, adicionalmente tiene la opción de ver el repositorio físico de la Biblioteca física de la Universidad donde se encuentran, monografías y tesis y con opciones para reservar y ver el detalle.

E-Prints Complutense es el Archivo Institucional en acceso abierto desarrollado por la Biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid para gestionar la documentación digital fruto de la actividad de sus docentes, investigadores y los grupos de investigación validados por la UCM. Esta documentación, que constituye una parte importante de la producción intelectual de la Universidad, se encuentra dispersa en diferentes colecciones y ubicaciones, lo que incide negativamente en su grado de utilización y conocimiento general.

Con este archivo institucional, la Biblioteca se propone difundir y preservar la investigación, así como mejorar su organización, acceso y distribución.

Portal de Biblioteca de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Unidad Académica Santa Cruz. Ofrece una serie de accesos a importantes Redes de Bibliotecas, suscripciones a las más reconocidas Bases

de datos digitales de los más prestigiosos editoriales en todas las áreas del conocimiento y el acceso a su propia Base de Datos de materiales Bibliográficos (basado en DSPACE) la cual solo se utiliza para mostrar los índices de contenidos del material bibliográfico impreso.

Servicio de la difusión de la creación intelectual (SeDiCI). Es el repositorio institucional de la Universidad Nacional de La Plata. El repositorio se estableció en el año 2003 para facilitar el depósito de las creaciones de las distintas unidades académicas de la UNLP, dar mayor visibilidad y preservar las obras con una gestión adecuada. En el repositorio se incluyen: libros, partes de libros, artículos, tesis, tesinas, reportes, obras artísticas, revistas, reseñas, documentos legales, etc. Además de las obras propias de la UNLP, contiene otras secciones tales como revistas de acceso libre y contenidos obtenidos por operaciones de cosecha de otros repositorios del mundo de similar naturaleza.

Ubicado actualmente en el puesto 310 del ranking mundial de repositorios y en el puesto 281 en el ranking mundial de respositorios institucionales, posicionándolo así como el más importante a nivel nacional y ubicándolo en la 8va posición en el conjunto de los repositorios de América Latina.

1.2. Planteamiento del Problema

La Universidad La Salle es una institución educativa fundada hace solamente 6 años, tiempo que la convierte en una universidad bastante joven. Por este motivo muchos de sus procesos y políticas todavía se encuentran en construcción o refinamiento. Gran parte de estas necesidades pueden ser solucionadas conforme transcurre el tiempo y mediante el esfuerzo de profesionales que deseen realizar estos proyectos.

En una Universidad se necesitan muchas herramientas para que los docentes transmitan sus conocimientos y provean información completa hacia los alumnos. Varias de estas herramientas son los libros, las bibliotecas, el internet, etc. en resumen todos los medios que brindan información que apoya las clases presenciales.

Si bien la Universidad cuenta con una biblioteca física llena de libros, los alumnos cuando realizan sus investigaciones o buscan información sobre los temas avanzados en clases usan el internet, marginando el material bibliográfico de la biblioteca ubicada en los ambientes destinados para este fin. Además que muchas veces la información obtenida del internet no es confiable ni de buena calidad o mucho peor esta resulta ser incompleta, de igual manera los alumnos usan dicha herramienta para realizar sus trabajos o investigaciones.

Muchas veces sucede también que los alumnos requieren libros útiles y de títulos y autores bastantes conocidos, pero el hecho de no existir suficientes copias no permite que todos los alumnos aprovechen de este material y mucho menos en el instante en que realizan sus investigaciones.

Un último punto relacionado con el manejo de la información se relaciona íntimamente con aquellas personas que realizan investigaciones y que escriben artículos y desean publicarlos. La ausencia de un medio informático que proporcione estos beneficios de publicación de información impide que las investigaciones, artículos e incluso libros de alumnos y docentes sean aprovechadas por un amplio número de lectores.

Muchos estudiantes o docentes cuando están realizando investigaciones o artículos sin disponer de mucha información científica (solo juicios de valor) se percatan de la necesidad de tener asesoramiento profesional inmediato, hablamos de gente con más experiencia en el área o personas que desarrollaron o vienen desarrollando investigaciones similares.

Actualmente la Universidad tiene instalado un sistema bibliotecario básico, no cuenta con las herramientas tecnológicas y aplicaciones que el mundo ofrece actualmente, muchos servicios web, manejo de servidores, aplicaciones agiles y amigables y muchas otras.

Además de procedimientos de control mucho más efectivos, como el uso de identificadores electrónicos especialmente los códigos de barras, integración al sistema académico y de caja y tesorería de la Universidad y un personal que esté capacitado a la altura del mundo tecnológico en el que vivimos.

1.3. Formulación del Problema

¿Cómo proporcionar a los alumnos y docentes de la comunidad Lasallista fácil acceso a material bibliográfico impreso y digital?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar y desarrollar un sistema de biblioteca hibrida para la Universidad La Salle.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Investigar sobre bibliotecas digitales basadas en software libre que pueden ser adaptadas a la Universidad y Colegio La Salle.
- Realizar la recopilación de requerimientos para el servicio de biblioteca.
- Realizar diseños de los procesos del servicio bibliotecario (biblioteca de material bibliográfico impreso).
- Realizar el análisis, diseño y desarrollo del sistema de gestión bibliotecario del colegio y Universidad La Salle de acuerdo a sus requerimientos.

- Desarrollar la aplicación para la biblioteca digital adaptando una plataforma de código libre que incluya la publicación de documentos.
- Diseñar y generar reportes para las autoridades de la institución.

1.5. Justificaciones

1.5.1. Justificación Teórica

La Biblioteca digital pretende ser un espacio vivo y dinámico para el trabajo, la búsqueda de información, el dialogo y el intercambio. Donde la información se renueva y enriquezca constantemente.

La realización de una investigación profunda adentrándose en el área de la bibliotecología pretende definir los conceptos necesarios para la realización más óptima del proyecto. Los procesos, los sistemas de interacción con el usuario y los elementos de software utilizados deberían ser parte de un estándar de bibliotecas, si bien es digital o física.

1.5.2. Justificación Técnica

Estudio completo del código de un software libre, conocimiento de su funcionalidad y posterior modificación para adaptarla a nuestra aplicación según los requerimientos de la institución, que potencie principalmente la facilidad de intercambio de información entre bibliotecas física y digital y la organización de todos los documentos que componen la biblioteca.

Es necesario que la aplicación tenga todas sus partes integradas correctamente y funcione conforme a los planes. Por eso es indispensable insertar motores de búsqueda idóneos que seleccionen los resultados precisos y rápidamente. Para esto se debe encontrar los algoritmos de búsqueda que coincidan perfectamente con nuestros propósitos.

1.5.3. Justificación Económica

Si consideramos al libro como el instrumento de estudio del estudiante y la herramienta base para la enseñanza, suponiendo que se invierte bastante en la educación privada, es menester de la Universidad ofrecer facilidades al alumnado y a los investigadores y esta es la oportunidad para proveer libros, tesis, revistas y variedad de información certificada por la Universidad de forma gratuita. Además la Universidad se beneficia ahorrando en la compra de ejemplares para la biblioteca física de ciertos títulos que son muy necesarios.

No solo eso sino que las formas de accesos son muchos más ágiles, muchas personas tendrán accesibilidad simultánea de un mismo libro y solamente necesitaran una computadora con conexión a internet desde cualquier parte del mundo.

El hecho de desarrollar un software a medida y no tener que comprar plataformas o software comercial beneficia en gran medida a la economía de la Universidad que posee de ciertas herramientas que no están siendo explotadas como equipo técnico y estudiantes motivados.

1.5.4. Justificación Social

Una primera parte (quizás la más importante) es que existirá mayor facilidad en el intercambio de información entre las bibliotecas físicas de la Universidad, ubicadas en las sedes de Bolognia y El Alto, con la biblioteca física del colegio La Salle en la zona de La Florida. Esto sin duda beneficiará a la comunidad lasallista universitaria en La Paz, que incluye entre otros a autoridades y docentes.

Una segunda parte dedicada al trabajo colaborativo. Es el área de publicación que incluye algunas herramientas como los comentarios que enriquecen la publicación donde se pretende fomentar el trabajo individual o en grupo y promover y facilitar la colaboración en proyectos comunes de investigación para obtener mejores resultados.

Como también existe una serie de elementos que nos puedan ayudar a incentivar estudiantes y docentes aun más al uso del internet y de las computadoras.

1.5.5. Justificación Tecnológica

La utilización de medios tecnológicos modernos como un servidor de gran velocidad, ancho de banda de acuerdo a nuestras exigencias que serán visiblemente altas para el intercambio de archivos y demás operaciones y la creación de una aplicación web personalizada para distintos usuarios.

Junto con la programación en lenguajes intérpretes web, en el código de nuestro sistema se hará uso de administradores de bases de datos y se almacenará información en formatos de archivo que minimicen los espacios de memoria para acelerar los flujos de movimiento y descongestionar el ancho de banda.

El manejo de aparatos electrónicos que facilitan la identificación y la seguridad de cada elemento físico almacenado. La generación y reconocimiento de códigos de barras permitirán la unicidad de cada material bibliográfico y acelerará el proceso de préstamo y devolución.

1.6. Límites y Alcances

Contemplando un proceso largo del ciclo de vida de un sistema, se procederá inmediatamente a realizar el análisis, diseño, desarrollo, implantación y documentación de la aplicación de Préstamo Bibliotecario integrada a la Biblioteca digital.

Se usarán los buscadores más adecuados para una biblioteca de esta magnitud, basándonos en los buscadores integrados en el repositorio digital y creando un buscador mucho más simple para el sistema de préstamo bibliotecario.

Existen estilos de clasificaciones bibliotecarias bastante variados, la organización bibliográfica en las bibliotecas físicas se mantendrá y el ordenamiento de libros en biblioteca digital se adaptará al realizado en la plataforma de código libre.

Con la idea de producir y aplicar los conocimientos aprendidos a lo largo de 4 años de estudio Universitario nace la idea de crear una biblioteca digital que funcione como repositorio de todos los libros digitales que la Universidad posee o pueda conseguir, e incluso generar en un futuro.

No conformes con esto se busca que esta biblioteca digital se convierta en biblioteca web cuyos beneficios aumentan considerablemente teniendo en cuenta que deja de ser un repositorio y se convierte en una biblioteca donde alumnos y docentes puedan acceder a esta información desde cualquier parte del mundo solamente disponiendo del servicio de internet.

Pero el proyecto todavía abarca más, puesto que además de tener una biblioteca digital, los bibliotecarios y todas las personas interesadas como las autoridades académicas y administrativas de la Universidad, podrán tener información acerca de las 3 bibliotecas físicas (sede Bolognia, El Alto y La Florida) y la biblioteca digital en una sola aplicación diseñada exclusivamente para estos depósitos bibliográficos. Basándonos en una plataforma de software libre ya existente que se estudiará plenamente tendremos conocimiento de la programación y lógica usada en instituciones educativas y empresas fuera de Bolivia, y gracias al código libre tendremos la oportunidad de modificar y adaptar este software para nuestras necesidades.

Este no solo es un avance para la Universidad La Salle en Bolivia, sería también un beneficio para las Universidades La Salle en el mundo que forman parte de IALU. Mostrando al mundo que desde esta joven Universidad se realizan proyectos serios y sobre todo se está incentivando a la investigación y a la lectura.

El hecho es que nuestro sistema se quedará al margen del supersistema del cual es parte, el sistema académico de la Universidad, si bien participará con la validación de usuarios y clientes, no podrá intervenir con el sistema de caja y tesorería o académico si es que se quisieran aplicar políticas que monetarias o académicas al sistema bibliotecario.

1.7. Aspectos metodológicos de la investigación

El objeto de estudio de este proyecto es conocer que es una biblioteca hibrida, su funcionamiento, de que está compuesta y sus características.

"Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas … ". (Hernandez Sampieri, 2007)

Si bien se ha tocado el tema fuera de nuestras fronteras, no existen muchas investigaciones previas sobre el objeto de estudio, por lo tanto con el fin de no indagar demasiado, se tomaran los conceptos más precisos realizados en la investigación. Para esto se necesita definir conceptos muy puntuales que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto de grado. El más importante sin duda es definir el concepto de Biblioteca híbrida. Sin duda un tema no muy escuchado en el área bibliotecológica en las universidades y colegios de la ciudad de La Paz.
"Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación….qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quienes se recolectarán los datos (personas, grupos hechos, etc.)" (Hernandez Sampieri, 2007)

Luego se realiza la investigación descriptiva para conocer la situación actual de la entidad donde se aplicará al proyecto. Ya sea recolectando

información estadística o buscando en la misma institución a las personas que puedan estar interesadas o relacionadas con el tema.

Con toda la información recolectada en la institución, más los conceptos teóricos de bibliotecología como qué es una biblioteca híbrida, como se la realiza, de que está compuesta, cuáles son sus características técnicas y teóricas y si cumple con los objetivos planteados anteriormente para su correcto funcionamiento en la institución.

De esta manera se aprovechará la tecnología y la bibliotecología a fin de generar un producto adecuado a las exigencias de la Universidad y Colegio La Salle, el cual seguramente reemplazará al actual proceso que no posee las bondades del sistema que proponemos.

1.8. Modelo de desarrollo

El sistema de Biblioteca híbrida comprende dos partes fundamentales: Sistema de Préstamo Bibliotecario y Biblioteca digital.

Para el desarrollo del primero se ha escogido la metodología de Ingeniería de software Rational Unified Process (RUP) de IBM el cual nos asegura la producción de software de calidad dentro de plazos y presupuestos predecibles, además que permite la actualización constante del mismo debido a las iteraciones que se realiza previa a su implementación. En el marco teórico se hará una descripción más completa de este método. En resumen abarcará las siguientes fases en este orden:

1. Fase de Inicio
2. Fase de Elaboración
3. Fase de Construcción
4. Fase de Transición

Cada iteración que se use en el proceso de desarrollo de software, se consideran las etapas definidas como:

- Requerimientos
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas

Por otro lado la Biblioteca Digital que estará basada en una plataforma de un repositorio digital simplemente, será adaptada en el idioma, algunas funciones y su diseño grafico, que deberá coincidir con la línea grafica del sistema adyacente, el Sistema de Préstamo Bibliotecario (SPB).

1.9. Técnicas y Herramientas

Se utilizaron diversas técnicas para recolectar los requerimientos de nuestro sistema y también para coordinar el proceso desde el inicio hasta la finalización.

- **Revisión bibliográfica:** Es la lectura constante de nuestros diagramas realizados en el análisis y el diseño, para el momento del desarrollo.
- **Observación:** Se realiza durante el inicio del análisis para conocer como se desenvuelven los procesos bibliotecarios.
- **Entrevistas:** Desarrolladas para conocer las necesidades de los usuarios, conocer las disponibilidades económicas y técnicas y recabar información sobre la utilización de las bibliotecas.
- **Matriz de Marco Lógico:** Útil para planificar y controlar si se cumplen los objetivos del proyecto (Ver Parte IV).

Las herramientas que se utilizaron para desarrollar el proyecto son las siguientes:

- **Análisis de procesos:** Utilizando diagramas de procesos se utilizó la herramienta BPWin 7.0 de la compañía Computer Asociates. Para un diseño conceptual entendible y que describa los procesos previos al desarrollo del sistema.
- **Diseño:** Se utilizará el lenguaje UML para la planificación y de la funcionalidad y de los métodos que tendrá el sistema. Los diagramas UML se realizaron utilizando el programa Enterprise Architect de la compañía Sparx Systems. Las razones por las que se utilizó este software es porque además de poseer diagramas 2.01 permite la generación automática de diccionarios de datos (necesarios para entender los casos de uso).
- **Desarrollo:** Se usó del software Visual Studio 2008 para el desarrollo del software del sistema de información de *préstamo bibliotecario* porque la Universidad posee las licencias de uso y principalmente porque se integrará al sistema Universitario que se lo realizará en tecnología .NET (actualmente PHP). Además que es una herramienta estable con corrección de errores y buena conexión a las bases de datos.

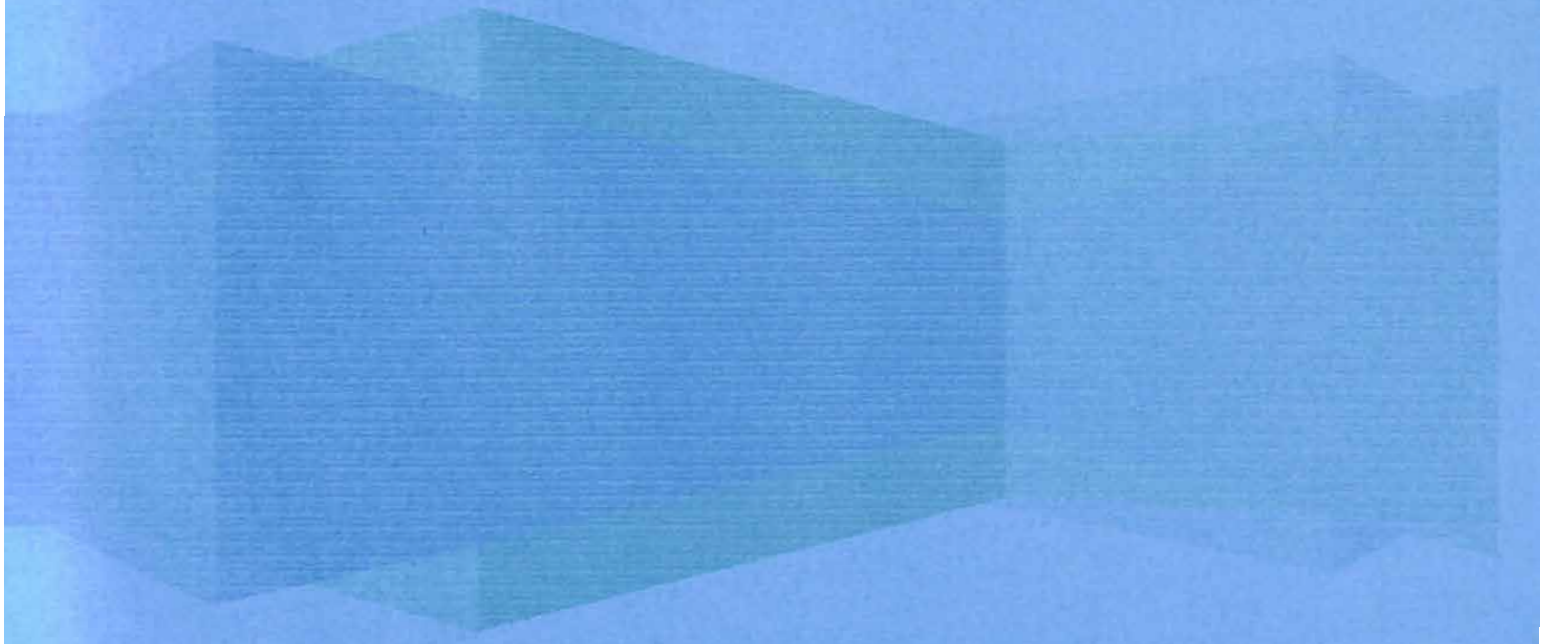
  Para el caso de nuestro sistema de *biblioteca digital* se usó el lenguaje de código libre PERL usado en el repositorio de nuestra elección, además de HTML y CSS. La programación de estos dos últimos lenguajes se la realizará en el editor de textos de Ubuntu.

- **Bases de datos:** Los motores de bases de datos DBMS sonMySQL para toda la *biblioteca digital* (repositorio digital) y para los módulos de usuarios y administradores del *sistema de préstamo bibliotecario* y también SQL Server 2005 para todos los demás módulos utilizados en el *sistema de préstamo bibliotecario.*

- **Alojamiento:** El software una vez desarrollado se instalará en servidores de la Universidad que tendrán Linux (obligatorio para nuestro repositorio digital) preferiblemente Ubuntu y Windows Server para el *sistema de préstamo bibliotecario* porque necesitamos disponer del Internet Information Services (IIS) para hacer funcionar el software desarrollad en Visual Basic .NET.

MARCO TEÓRICO

Biblioteca Híbrida



II. MARCO TEORICO

2.1. Biblioteca hibrida

El concepto tradicional de biblioteca es fácilmente reconocible, sus funciones se pueden concentrar en tres palabras: *adquisición, conservación y acceso*. Por mucho tiempo, esto significó recolectar libros, resguardarlos y ponerlos al alcance de los lectores. Ahora, bajo el concepto digital y con las nuevas tecnologías, estas tres tareas permanecen vigentes pero sus alcances se expanden y los métodos para satisfacerlas se multiplican.

Existen diferentes tipos de bibliotecas, básicamente se reconocen tres: las públicas, las académicas y las especializadas. Las públicas son, en general, las de menor desarrollo y son las que encontramos en las ciudades, municipios, etc.; las bibliotecas académicas o escolares han tenido un mayor apoyo, en beneficio de los programas académicos y de investigación; las bibliotecas especializadas son las de mayor importancia, crecimiento y desarrollo en las áreas tecnológicas y de investigación.

Las nuevas tecnologías de información y comunicación han sido extendidas al Web y reinterpretadas como Las Leyes de Ranganathan, en el contexto de las bibliotecas de hoy y del futuro. (Crawford, 1995)

1. Las bibliotecas sirven a la humanidad
2. Respete todas las formas en que se comunica el conocimiento
3. Use la tecnología de forma inteligente para mejorar el servicio
4. Proteja el acceso libre al conocimiento
5. Respete el pasado y ayude a crear el futuro

"La *biblioteca digital* es una ambiente que emula a la biblioteca tradicional a través de la tecnología multimedia y presenta al usuario un conjunto de enlaces para tener acceso a recursos distribuidos en la red e informa de los documentos y servicios que *in situ* proporciona la biblioteca física." (García Melero, y otros, 1999) Se fortalece así la actuación de la biblioteca en la sociedad del conocimiento reconociendo que la biblioteca ha dejado de ser un espacio físico simplemente y es más bien un entorno de enriquecimiento académico e ilustrativo.

"Las bibliotecas siempre se han preocupado de facilitar el acceso referencial y material a la información. Su objetivo no ha cambiado. A la hora de definir la nueva situación se han buscado denominaciones sinónimas como *biblioteca virtual, biblioteca electrónica, biblioteca digital, biblioteca sin paredes,* e incluso la de *biblioteca híbrida*, en relación a una colección mixta de materiales clásicos y digitales." (Moreiro Gonzales, 1999)

La biblioteca como espacio físico (lugar) incluye:

- Clientes, Bibliotecarios y administradores (Con acceso identificado, en entornos adaptados a necesidades individuales mediante la web al Entorno de Información Digital.)
- Toda la colección bibliográfica de documentos impresos y medios digitales como DVD, CD y VHS.

El entorno de información digital, al que el usuario tiene acceso en la biblioteca como lugar, mediante la web:

- Catálogos (Catálogos colectivos, Catálogos colectivos Virtuales)
- Fuentes primarias (Revistas electrónicas, Materiales digitalizados)
- Servicio de publicación de documentos en línea.

2.2. Sistema de préstamo bibliotecario (SPB)

Si definimos a la biblioteca como un "un sistema de comunicación que pone en contacto la edición mundial con la comunidad a la que atiende mediante la realización de una serie de actividades, que requieren la aplicación de unos conocimientos, códigos y normas para la ejecución de los procesos y funciones en que se descomponen." Tenemos que esperar que dicho sistema tenga una aplicación capaz de ofrecer una solución completa de automatización a los procesos básicos de una biblioteca como los "Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria" (García Melero, y otros, 1999)

Para poder tener un Sistema de Préstamo Bibliotecario (SPB) eficiente y con la mínima cantidad de errores, necesitaremos una metodología de ingeniería de software. Tal cual se define que "Un método de ingeniería del software es un enfoque estructurado para el desarrollo de software cuyo propósito es facilitar la producción de software de alta calidad de una forma costeable". (Sommervile, 2005)

2.2.1. Rational Process Unified (RUP) de IBM.

Las técnicas de desarrollo de software han ido evolucionando conforme pasaron los años con el objetivo de garantizar la calidad del producto y estimular la eficiencia en la que se desarrolla estos, apareciendo paradigmas y metodologías variados desde el modelo cascada, pasando por el modelo orientado a objetos y forjándose a otros más sofisticados.

Al final de la pasada década, Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson empezaron a colaborar para combinar y recopilar las mejores características de cada uno de sus métodos de diseño y análisis orientado a objetos en un método unificado. El resultado, denominado *Lenguaje de Modelado Unificado* (UML), se ha convertido en el método más utilizado por la industria. (Pressman, 2002)

Rational Unified Process (RUP) es un producto de IBM que se caracteriza por ser un proceso de ingeniería de software bien definido y estructurado, que engloba muchas practicas y técnicas modernas en el desarrollo de software que es fácilmente aplicable a varios proyectos y organizaciones.

Un conjunto de actividades y tareas transformarán los requerimientos de nuestro proyecto en un sistema de software. Lo que el RUP hace es asignar estas responsabilidades con la idea de producir software de alta calidad que satisfaga las necesidades de los clientes, según el tiempo y presupuesto planeado.

2.2.1.1. Características del RUP

Los creadores de esta metodología definen al RUP como "un proceso de desarrollo de software. Esto es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software". (Jacobson, 2000).

La herramienta que usa es el *Lenguaje de modelado unificado* (UML) para poder crear todos los esquemas que componen este método.

Esencialmente se rige en tres pilares esenciales:

- Es dirigido por casos de uso
- Está centrado en la arquitectura
- Es Iterativo e incremental

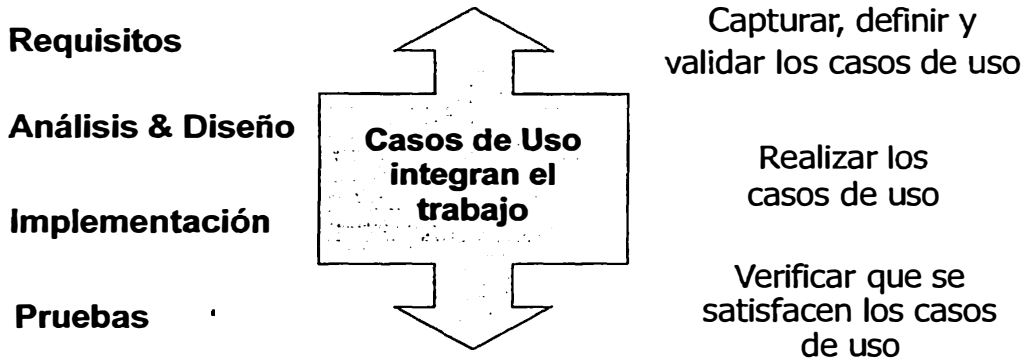
2.2.1.1.1. Guiado por casos de uso

Para poder entender y conocer lo que los futuros usuarios necesitan y desean se realizan los casos de uso, estos son interacciones entre el sistema y el usuario.

"Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Los casos de uso representan los requisitos funcionales." (Jacobson, 2000) Por eso estos elementos reemplazan anteriores formas de especificar las funciones de un sistema y se convierten en una guía fundamental para la realización de actividades para el proceso de desarrollo.

Los casos de uso resultan una guía a lo largo de todas las actividades desempeñadas en los flujos de trabajo. Resultan importantes al momento de diseñar, desarrollar e implementar porque describen exactamente el producto final.

Ilustración 1. Los casos de uso a lo largo del proyecto



Fuente: Introducción a Rational Unified Process (RUP), Patricio Letelier

Las fases del RUP que conforman el ciclo de vida de nuestro sistema son inicio, elaboración, construcción y transición, estas a su vez se subdividen en iteraciones.

2.2.1.1.2. Centrado en la arquitectura

El concepto de arquitectura de software se enfoca en los aspectos dinámicos y estáticos más relevantes del sistema. Se refiere a la relación directa de la creación de software y los medios externos que la influencian. Los

más comunes son plataformas de software, sistemas operativos, bases de datos, protocolos y otros sistemas.

La arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los casos de uso requeridos. Debe tomar en consideración elementos de calidad del sistema, rendimiento, reutilización y capacidad de evolución por lo que deberá ser flexible a lo largo del proyecto.

2.2.1.1.3. Iterativo e incremental

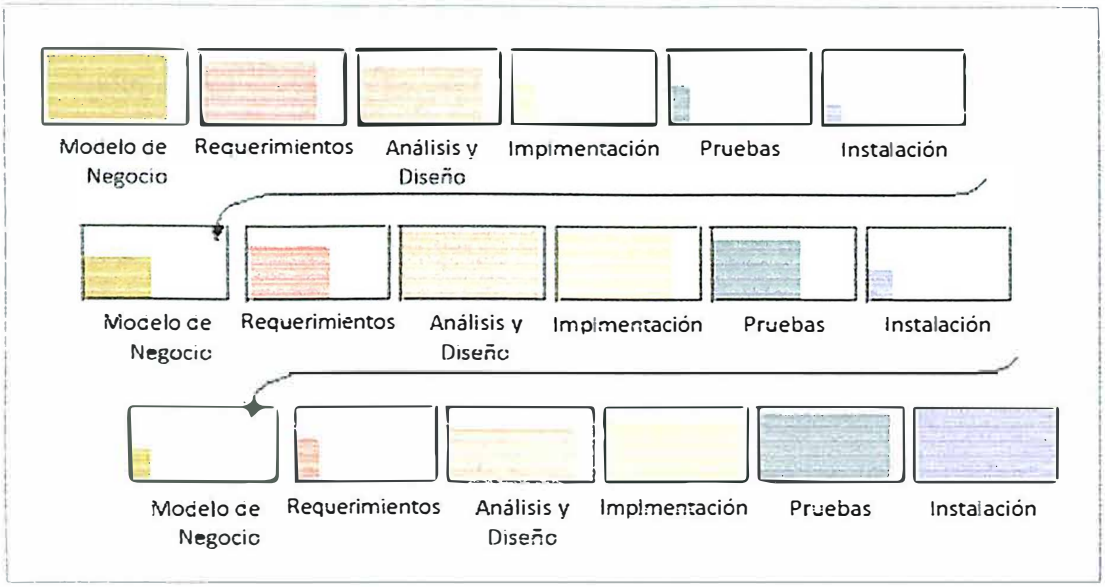
Los cambios son inevitables en todos los proyectos de software, si bien las tecnologías van cambiando, también los requerimientos del usuario. Entonces mientras más variaciones vayamos descubriendo a lo largo del camino debemos rehacer las actividades de nuestro ciclo de vida del sistema.

El proyecto se debe dividir en ciclos. Para cada ciclo se utilizan las fases, cada una de las cuales se deberá considerar como un mini proyecto cuyo proceso sigue las iteraciones necesarias de los flujos de trabajo.

Cada iteración comprende:

- Planificar la iteración (estudio de riesgos)
- Análisis de los Casos de Uso y escenarios
- Diseño de opciones arquitectónicas
- Codificación y pruebas. La integración del nuevo código con el existente de iteraciones anteriores se hace gradualmente durante la construcción
- Evaluación de la entrega ejecutable (evaluación del prototipo en función de las pruebas y de los criterios definidos)
- Preparación de la entrega (documentación e instalación del prototipo)

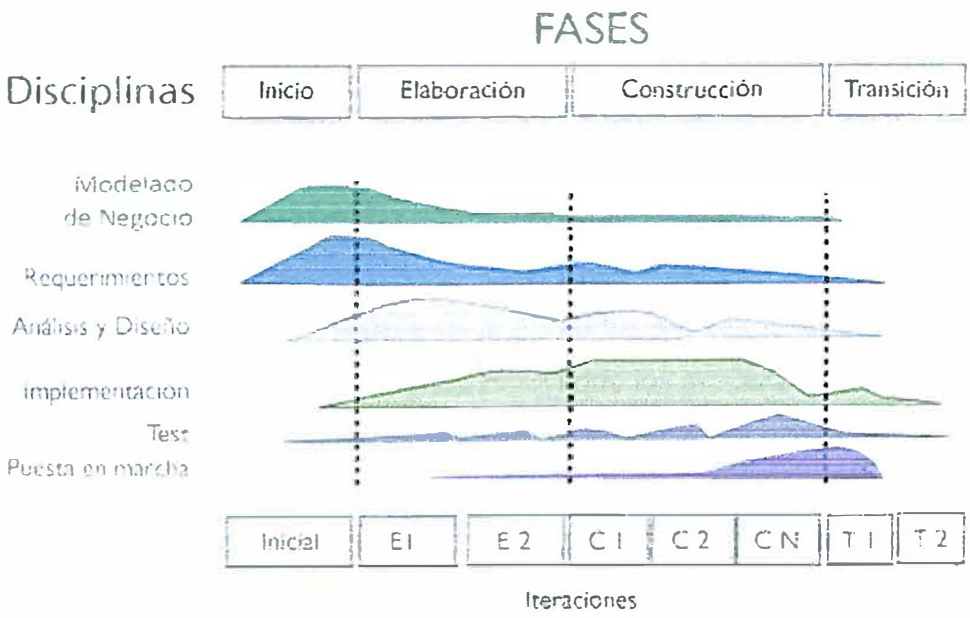
Ilustración 2. El proceso iterativo de RUP



Fuente: Introducción a Rational Unified Process (RUP), Patricio Letelier

2.2.1.2. Arquitectura del RUP

Ilustración 3. Fases y flujos de trabajo del RUP



Fuente: El proceso unificado de software, Jacobson, Booch & Rumbaugh, 2000. Pag. 11

El ciclo se desarrolla a lo largo del tiempo, dentro de cada fase el desarrollador podrá dividir en iteraciones según la necesidad. Cada fase termina con un hito, que es un entregable definido según la planificación realizada en el inicio. Cada hito es crucial para poder iniciar la siguiente fase, es obligación de los gestores del proyecto revisar y controlar que se están cumpliendo a cabalidad las fases y los entregables cumplen los objetivos.

Recuerde que cada fase se divide normalmente en iteraciones y cada iteración pasa por todas las disciplinas descritas en la *ilustración 1*. A continuación vemos los hitos por cada fase y si son necesarias una o varias iteraciones.

Descripción	Hito
Fase de Inicio	En esta fase desarrollará los requerimientos del producto desde la perspectiva del usuario, los cuales serán establecidos en un listado de requerimientos basado en la recopilación de información. Se hará un análisis institucional y de factibilidad del sistema. Los principales casos de uso serán diseñados y se hará un refinamiento del Plan de Desarrollo del Proyecto.
Fase de Elaboración	En esta fase se analizan los requisitos en el análisis/diseño (incluyendo los procesos más relevantes y críticos del sistema). El diseño en diagramas UML del sistema marca el final de esta fase.
Fase de	Durante la fase de construcción se terminan de

Construcción	analizar y diseñar todos los casos de uso, refinando el Modelo de Análisis / Diseño. El producto se construye en base a varias iteraciones, cada una produciendo un prototipo a la cual se le aplican las pruebas y se valida en el sistema de prueba. El hito que marca el fin de esta fase es la versión del prototipo, con la capacidad operacional parcial del producto que se haya considerado como crítica, lista para ser entregada a los usuarios para pruebas beta.
Fase de Transición	En esta fase se prepararán el prototipo final para distribución, asegurando una implantación y cambio del sistema previo de manera adecuada, El hito que marca el fin de esta fase incluye, la entrega de toda la documentación del proyecto con los manuales de instalación y el software a la institución.

2.2.2. Diseño conceptual

Con la utilización de la herramienta BPWin se logrará realizar el diseño conceptual del funcionamiento de nuestro sistema describiendo entradas y salidas, así como la interacción de los procesos y subprocesos.

2.2.2.1. BPWin

BPwin es una potente herramienta de modelamiento utilizada para analizar, documentar y mejorar los procesos de negocio de nuestra organización (actividades). BPwin nos va a permitir documentar de manera clara los elementos más importantes de la biblioteca como que actividades son

necesarias, cómo se realizan y qué recursos consumen, lo cual nos proporciona una visión exacta, de qué es lo que hace nuestra biblioteca.

BPwin proporciona un marco de trabajo para poder representar y entender los procesos, determinando el impacto de los diferentes datos y definiendo cómo los procesos interactúan unos con otros mediante pequeños sistemas de información.

2.2.3. Modelo COCOMO

Barry Boehm, en su libro sobre economía de la ingeniería de software, introduce una jerarquía de modelos de estimación de software con el nombre de COCOMO (Constructive, Cost, Model) modelo constructivo de costos. La jerarquía de modelos de Boehm está constituida por lo siguiente:

- **Modelo I:** El modelo COCOMO básico calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo de software en función del tamaño del programa, expresado en las líneas estimadas de código (LDC).

- **Modelo II:** El modelo COCOMO intermedio calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de conductores de costos que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto. El presente proyecto empleara este modelo.

- **Modelo III:** El modelo COCOMO avanzado incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costos en cada caso (análisis, diseño, etc.), del proceso de ingeniería de software.

Los modelos COCOMO están definidos para tres tipos de proyectos de software que son:

1.-Modo orgánico: Proyectos de software relativamente pequeños y sencillos en los que

Trabajan pequeños equipos, con buena experiencia en la aplicación, sobre un conjunto de requisitos poco rígidos (por ejemplo, un programa de análisis termal desarrollado para un grupo calórico).

2.-Modo semiacoplado: Proyectos de software intermedios (en tamaño y complejidad) en los que, equipos con variados niveles de experiencia, deben satisfacer requisitos poco o medio rígidos (p. ej.: un sistema de procesamiento de transacciones con requisitos fijos para un hardware de terminal o un software de gestión de base de datos).

3.-Modo empotrado: Proyectos de software que deben ser desarrollados en un conjunto de hardware, software y restricciones operativas muy restringido.

2.2.4. Lenguaje UML

UML es el Lenguaje unificado de modelado utilizado comúnmente para representar sistemas mediante diagramas, detallando los procesos y el manejo de la información en cada instancia de nuestro sistema.

2.2.4.1. Diagramas de casos de uso

Es un diagrama que muestra sistemas, casos de uso y actores. Los cuales se conectan mediante relaciones que definen la actuación del sistema frente a cada acción que tome el actor.

Los casos de uso sólo muestran aspectos muy generales de cada proceso del sistema.

2.2.4.1.1. Diagramas de secuencia

La interacción entre los actores, las interfaces y las bases de datos la realizan los mensajes que se envían entre ellos. Se representan mediante el diagrama de secuencias que también muestra el tiempo.

Se hace un diagrama de secuencia por cada escenario para razonar más en detalle como es el comportamiento de un escenario y Obtener nuevas clases y objetos en el escenario.

Se utilizan en las fases de prueba para validar el código en detalle y los tipos de datos que se envían en cada secuencia.

2.2.4.1.2. Diagramas de Clases

Estos diagramas son los más importantes del diseño orientado a objetos ya que contienen toda la información de todas las clases y sus relaciones con otras clases. Y aunque son los más importantes no se llega a ellos directamente dado que tienen un gran nivel de abstracción dado que contemplan el modelo globalmente sin particularizarse en ningún escenario concreto

Cuando se construyen los diagramas anteriores (Casos de uso y Secuencia) las herramientas van obteniendo nombres de clase y generando los atributos y operaciones de cada clase siguiendo las indicaciones dadas por las especificaciones de requisitos en los casos de uso y escenarios

2.2.4.1.2.1. Diagramas de componentes

Un diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes.

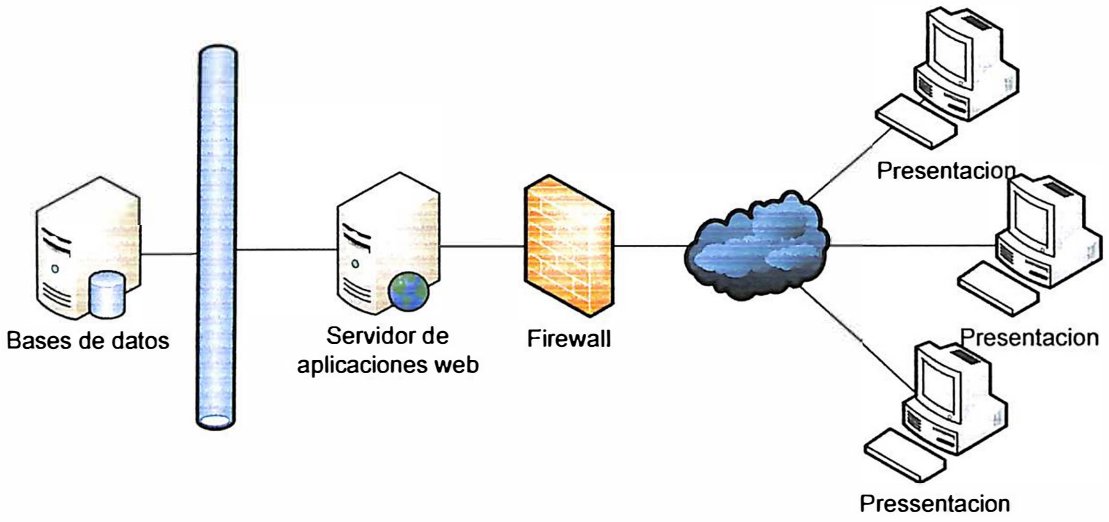
Para todo sistema OO se han de construir una serie de diagramas que modelan tanto la parte estática (diagrama de clases), como dinámica (diagramas de secuencia, colaboración, estados y de actividades), pero llegado el momento todo esto se debe materializar en un sistema implementado que utilizará partes ya implementadas de otros sistemas, todo esto es lo que pretendemos modelar con los diagramas de componentes.

2.2.5. Arquitectura de implantación

La estrategia tradicional de utilizar aplicaciones compactas causa gran cantidad de problemas de integración en sistemas software complejos como pueden ser los sistemas de información integrados consistentes en más de una aplicación. Estas aplicaciones suelen encontrarse con importantes problemas de escalabilidad, disponibilidad, seguridad, integración...

Para solventar estos problemas se ha generalizado la división de las aplicaciones en capas que normalmente serán tres: una capa que servirá para guardar los datos (base de datos), una capa para centralizar la lógica de negocio (modelo) y por último una interfaz gráfica que facilite al usuario el uso del sistema.

Figura 1. Tecnología a tres capas



Fuente: Proyecto ONESS

Si establecemos una separación entre la capa de interfaz gráfica (cliente), replicada en cada uno de los entornos de usuario, y la capa modelo, que quedaría centralizada en un servidor de aplicaciones, obtenemos una potente arquitectura que nos otorga algunas ventajas:

- Centralización de los aspectos de seguridad y transaccionalidad, que serían responsabilidad del modelo.
- No replicación de lógica de negocio en los clientes: esto permite que las modificaciones y mejoras sean automáticamente aprovechadas por el conjunto de los usuarios, reduciendo los costes de mantenimiento.
- Mayor sencillez de los clientes.
- Integrando interfaz web y modelo en un mismo servidor aunque conservando su independencia funcional. Esta es la distribución en capas más común en las aplicaciones web.

2.2.5.1. ASP .NET

El ASP.net de Microsoft es una tecnología de scripts que corren en el servidor y pueden ser utilizados para crear aplicaciones dinámicas e interactivas en el Web. Una página ASP.net es una página de HTML que contiene scripts que son procesados por un servidor Web antes de ser enviados al navegador del usuario. Se combinan en el documento el .ASPX con el Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML) para crear poderosos sitios Web interactivos.

Debido a que los scripts que corren del lado del servidor están construidos en una página regular de HTML, pueden ser entregados en casi cualquier navegador, Un archivo ASP.net puede ser creado utilizando cualquier herramienta de edición.

2.3. Biblioteca digital

Es la biblioteca clásica normal implementada de manera completamente automatizada. El repositorio digital es simplemente una biblioteca cuyos fondos son digitales (escaneados o digitalizados). Es independiente (el material está localizado y centralizado). De hecho, es un ejemplo automatizado de la biblioteca clásica con las ventajas de la automatización.

Se hizo una investigación profunda sobre las distintas plataformas de biblioteca digital, repositorios digitales, software de intercambio de material bibliográfico y bibliotecas virtuales.

Celsius **NT**: se hizo una evaluación de esta plataforma con la idea de poder implementarla en la Universidad y modificarla para que trabaje como una biblioteca digital, lastimosamente los objetivos para los que fue creada esta plataforma difieren de los nuestros. Los aspectos más relevantes para descartar esta opción fueron:

- Es un paquete estadístico de intercambio de material bibliográfico entre bibliotecas o instituciones.
- Necesita de la intervención humana obligatoria en el proceso de buscar una publicación ya que no cuenta con un servicio de búsqueda.
- No permite la publicación de documentos.

Biblioteca digital Greenstone: Si bien es una biblioteca digital que permite la buena organización de material y el software es fácil de instalar tienes dos puntos importantes que no coinciden con nuestras intenciones:

- **N**o es un sistema | 00% web requiere de un software.compilado del lado del administrador del sistema y del bibliotecario.
- **N**o permite la publicación de documentos por parte del cliente.

S**IGB K**oha: Sin duda esta fue la plataforma que más se aproximaba a la idea que planteamos,. Posee un buscador, tiene organización por materias, tiene administración de usuarios, está hecha para la web, etc. Se hizo la prueba por el periodo trabajándola como biblioteca digital. Los resultados fueron los siguientes:

- Al ser un SIGB (sistema integrado de gestión bibliotecaria) muchas de sus operaciones estaban enfocadas al préstamo de material bibliográfico y no a poseer material digital.
- Se estudió la estructura de archivos que manejaba el servidor y si bien tenia los archivos PERL correctamente (extensiones *.html, *.pl, *.pm) la edición de estos resultó muy compleja, pero sobre todo cerrada. Es decir que gran parte de su código no se podía editar, ni cambiar.
- No permite la publicación de documentos por parte del cliente.
- Sistema operativo únicamente podía ser Linux Debian.

Descartada esta opción se buscaron alternativas. Heery and Anderson (Heery, y otros, 2005) proponen las bondades de un repositorio digital:

- Los contenidos son depositados en el repositorio o bien por el creador, un propietario o una tercera parte.
- La arquitectura del repositorio es capaz de gestionar los contenidos y también los metadatos (un registro que describe los contenidos como un catálogo).
- Los repositorios ofrecen un conjunto mínimo de servicios básicos: mantienen el control de las operaciones necesarias para poner un objeto, buscar, acceder, etc.
- El repositorio debe ser sustentable, confiable y tener mantenimiento constante.

Si bien definir lo que es una biblioteca digital puede ser complejo y mucho más si no se conoce como funciona. Menos entonces podría ser crear una biblioteca digital basado en un software que no cumpla las característica de una.

Si definimos que "*las bibliotecas digitales son sistemas disponibles en Internet basados en tecnología web y que proveen acceso a diferentes tipos de*

contenidos digitales, facilitan el control y la preservación de los recursos, además de ofrecer servicios agregados en torno a las necesidades de los usuarios y a la información que contienen. Estas definiciones las hacen equivalentes a los repositorios digitales." (Rumbo a la biblioteca digital, 2009)

La consigna ahora era encontrar el repositorio que más se adapte a nuestras necesidades. Para eso se extrajo la siguiente comparativa de los repositorios más usados actualmente.

Tabla 1: Comparativa entre repositorios

Repositorio	Digital Commons	DSpace	EPrints	Fedora
Costo:	Comercial	Gratis	Gratis	Gratis
Tipos de documentos soportados (Almacenamiento y rendición)				
Documentos (pdf, doc, ppt,...):	incluido	incluido	incluido	incluido
Imagenes (jpeg, gif, png,...):	incluido	incluido	incluido	incluido
Video (mpeg, avi,...):	incluido	incluido	extra	incluido
Audio (mp3, wav,...):	incluido	incluido	extra	incluido
Vistas previas				
Archivos de imagen:	incluido	incluido	incluido	extra
Archivos de video:	incluido	incluido	extra	extra
PDF & Textos:	incluido	incluido	incluido	extra
Funciones de interfaz de Usuario				
Publicación de usuario:	incluido	incluido	incluido	extra
Constructor de PDF:	incluido	extra	incluido	-

Soporte Multilenguaje:	-	incluido	incluido	opcional
Búsqueda avanzada				
Campo especifico:	Campo especifico	Campo especifico	Campo especifico	Campo especifico
Lógica booleana:	lógica booleana	lógica booleana	-	lógica booleana
Opciones de ordenamiento:	-	Opciones de ordenamiento	Opciones de ordenamiento	Opciones de ordenamiento
Opciones de búsqueda				
Autor:	Autor	Autor	Autor	Autor
Unidad académica:	-	-	Unidad académica	Unidad académica
Materias:	Materias	-	Materias	Materias
Año:	Año	Año	Año	Año
Titulo:	Titulo	Titulo	Titulo	Titulo
Colecciones:	-	Colecciones	-	Colecciones
Validación de usuario				
Registro requerido:	incluido	incluido	incluido	-
Autenticación externa:	incluido	opcional	incluido	opcional
Reportes estadísticos				
Más vistos:	incluido	opcional	extra	extra
Contar todos los registros:	incluido	extra	incluido	incluido
Sistemas operativos				
LINUX:	-	LINUX	LINUX	-
UNIX:	-	UNIX	UNIX	UNIX
SOLARIS:	-	SOLARIS	SOLARIS	SOLARIS
Windows:	-	Windows	Windows	Windows
Otro:	HostedService	Mac	Mac	-
Bases de datos				

MySQL:	-	-	MySQL	MySQL
Oracle:	-	Oracle	Oracle	-
PostgreSQL:	-	PostgreSQL	-	PostgreSQL
Sybase:	-	-	-	-
Otro:	HostedService	-	-	MS SQLServer
Lenguajes de programación				
PHP:	-	-	-	-
PERL:	-	-	PERL	-
JavaScript:	-	-	JavaScript	-
AJAX:	-	-	AJAX	-
Otro:	-	Java	-	Java
Formatos Metadata				
Dublin Core:	Dublin Core	Dublin Core	Dublin Core	Dublin Core
QualifiedDC:	Qualified DC	Qualified DC	Qualified DC	Qualified DC
METS:	-	-	METS	METS
MARC:	-	-	MARC	MARC

Fuente: JISC Repository ("http://www.rsp.ac.uk/software/surveyresults")

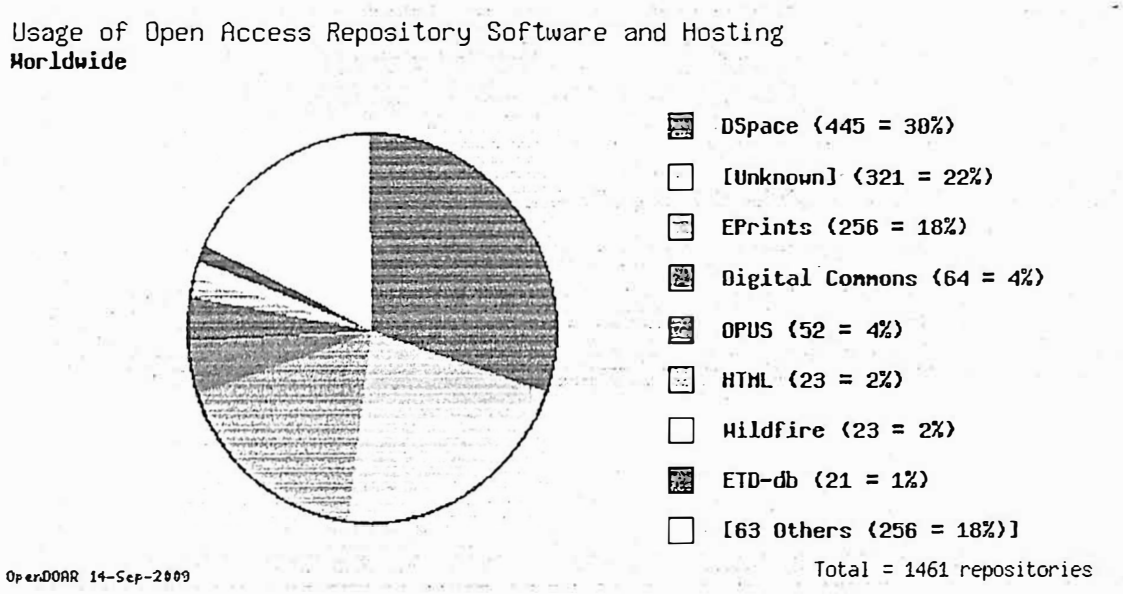
Si observamos correctamente la tabla anterior deberíamos notar los campos remarcados, estas características nos llevaron a inclinarnos por un repositorio específico:

- Costo Gratuito
- Publicación de usuario.
- Constructor PDF Desde la web, necesario para la publicación fácil.
- División por materias.
- Autenticación desde sistema externo (LDAP) para la relación con el sistema académico.
- Sistemas operativos Windows y Linux (utilizados en la universidad).

- Bases de datos MySQL fácil de instalar y modificar.
- Lenguaje de programación Javascript por ser web.

Además de conocer cuáles son los repositorios más utilizados en el mundo. Si bien DSpace es el repositorio más utilizado, **Eprints** se adapta mucho más a nuestras necesidades.

Ilustración 4: Uso de los Repositorios



Fuente: OpenDOAR

Es por eso que elegimos a Eprints como nuestro repositorio base para la biblioteca digital de la Universidad La Salle.

2.3.1. EPRINTS

Los repositorios EPrints son una alternativa de publicación y comunicación científica basada en las iniciativas internacionales de acceso abierto.

Incluyen artículos de revistas, ponencias, capítulos de libros o cualquier otra forma de publicación científica en formato digital, accesibles en línea y, en muchos casos, a texto completo.

Estos archivos digitales suelen incluir "pre-prints" (artículos que aún no han sido revisados por el editor) o "post-prints" (artículos ya revisados).

2.3.1.1. Historia

GNU Eprints nació de la idea de Stevan Harnad, y se desarrolló en el Departamento de Ciencias de la Computación y Electrónica de la Universidad de Southampton, en el Reino Unido, por Christopher Gutteridge, con la colaboración de Mike Jewell. El diseño y desarrollo de la versión 1.0 data del año 2001, y estuvo a cargo de Robert Tansley (basado en el software CogPrints, desarrollado por Matt Hemus).

GNU Eprints es un software completamente libre (libre de usar, modificar y redistribuir junto con su código de origen) sobre la base de la Licencia Pública General GNU.

2.3.1.2. Ventajas

2.3.1.2.1. Administrativa

- La interfaz está adaptada a los requerimientos de acceso y usabilidad.
- Lista los documentos tanto por tema como por autores.
- La interfaz es modificable a las características de la institución.

2.3.1.2.2. Técnica

- El proceso de la carga de la descripción de un libro en el sistema es muy fácil e intuitivo de usar.
- Permite la precatalogación, de manera que sea solo un editor el que autorice que un elemento suba al sistema.

- Maneja categoría de materiales.
- Creación de usuarios con perfiles definidos entre: usuarios, editores y administrador del repositorio.
- Posibilidad de indicar los tipos de documentos que podrá cargar en el sistema.
- Amplia búsqueda para encontrar usuarios y para los tipos de documentos cargados en el repositorio.
- Los editores o el administrador(es) del repositorio pueden modificar los perfiles de usuarios.
- Se puede conocer el estatus del documento.

2.3.1.2.3. Tecnológica

- Información del estado del servidor
- El ingreso al sistema es vía web o Intranet.
- Capacidad para escalar más de 500.000 registros.
- Acceso irrestricto al código fuente.
- Es compatible con cualquier sistema operacional que tenga la Institución.
- Actualiza instantáneamente los datos.
- Permite el acceso concurrente e ilimitado de usuarios.
- La fecha y la hora del ingreso del registro es inequívoca.
- Disponibilidad en línea del catálogo.

2.3.1.2.4. Social

- Búsqueda simple y búsqueda avanzada que permite escalar en todos los elementos del documento, que previamente hayan sido cargados.
- Permite búsqueda en línea.

- Permite limpiar el formulario para hacer nuevas búsquedas.
- La interfaz está adaptada a los requerimientos de acceso y usabilidad.
- Ordena y clasifica por: autor, título y año.
- Visualización breve (referencia) o completa del registro.

2.3.1.3. Usuarios en Eprints

Los papeles se organizan de la siguiente forma:

- ***Usuarios*:** Son las personas que emplean el repositorio para buscar información o proponer la incorporación de nuevos documentos. Cada material que se propone hospedar debe llevar una serie de metadatos para describirlo y representarlo. Para el caso particular de la biblioteca digital ULS este papel se asignará a los estudiantes.
- ***Editores:*** Poseen las mismas facilidades de los usuarios pero, además, los que pertenezcan a este grupo deciden si aceptan o rechazan las propuestas de hospedaje, editan los metadatos, eliminan documentos con o sin notificación a quienes los propusieron, entre otras acciones. En este papel lo asumen los profesores de la universidad, quienes tienen la responsabilidad de aprobar cualquier documento que se publique o incluya.
- ***Administradores:*** Son quienes presentan las mayores responsabilidades. Además de poder realizar todas las acciones de los grupos anteriores, se ocupan de la administración y el buen funcionamiento del repositorio.

2.3.1.4. Buscador

La facilidad de búsqueda es uno de los requisitos esenciales para cualquier sistema que almacene grandes volúmenes de información. EPrints posibilita la búsqueda en dos formas: simple y avanzada. Entre estas, la

avanzada es la mejor opción si el usuario necesita recuperar información de forma más granular; se basa en los metadatos que se guardan de cada documento hospedado en el sistema.

Por medio del formulario para la búsqueda avanzada es posible especificar cuáles metadatos se emplearán; por ejemplo: autores, título, fecha de publicación, formato del documento, texto completo, etcétera. Además, se dispone de la opción de pedir, por cada campo, que los términos a buscar estén todos presentes o sólo algunos de ellos en los documentos que conformen el conjunto que se recuperará; así se restringe o amplía la cantidad de registros obtenidos.

2.3.2. Arquitectura de instalación

La instalación del repositorio EPrints se la realizó sobre software de código libre. Un servidor con sistema operativo Linux, el servidor apache, con las extensiones para trabajar con Perl (ActivePerl) y el administrador de bases de datos MySQL.

2.3.2.1. Linux

Eprints tiene la facilidad de haber sido desarrollado para habitar diversos sistemas operativos. En la instalación de esta versión de Eprints se ha decidido realizarlo sobre el sistema operativo Linux, específicamente la edición escritorio de Ubuntu 9.04.

EL *kernel* (motor) de Linux fue desarrollado por el estudiante universitario Linus Torvalds de Finlandia quien usó el internet para distribuir el código fuente disponible para otros gratuitamente. Torvalds sacó la versión 0.01 de Linux en Septiembre de 1991.

El nuevo sistema operativo llegó gracias a un gran esfuerzo. Programadores alrededor del mundo fueron hábiles para ampliar el kernel y

desarrollar otras herramientas, añadiendo más funcionalidad de la que había en BSD UNIX.

"Linux y el software GNU son distribuciones que se rigen bajo las licencias GNU General Public License (GPL). La GPL dice que todos tienen el derecho de copiar, modificar y redistribuir el código incluido en este tratado." (Sobell, 2007)

2.3.2.2. Apache

Servidor web de código abierto. Su desarrollo comenzó en febrero de 1995, por Rob McCool, en una tentativa de mejorar el servidor existente en el NCSA. La primera versión apareció en enero de 1996, el Apache 1.0. Hacia el 2000, el servidor Web Apache era el más extendido en el mundo. El nombre «Apache» es un acrónimo de «a patchy server» (un servidor de parches), es decir un servidor construido con código preexistente y piezas y parches de código. Es software libre más usado en el ámbito de los servidores y el ejemplo de software libre de mayor éxito, por delante incluso del kernel Linux. Desde hace años, más del 60% de los servidores web de Internet emplean Apache.

2.3.2.3. Perl

Perl significa Practical Extraction and Report Language, algo así como lenguaje práctico de extracción y de informes. Es un lenguaje creado por *Larry Wall* con el objetivo principal de simplificar las tareas de administración de un sistema UNIX; en realidad hoy en día (en su versión 5.005, y posiblemente pronto, la 5.6) se ha convertido en un lenguaje de propósito general, y una de las principales herramientas de un buen webmaster.

Perl es un lenguaje interpretado, aunque en realidad, el intérprete de Perl, como todos los intérpretes modernos, compila los programas antes de ejecutarlos. Por eso se habla de *scripts*, y no de programas, concepto referido

principalmente a programas compilados al lenguaje máquina nativo del ordenador y sistema operativo en el que se ejecuta.

2.3.2.4. MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, fue creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.

MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL.

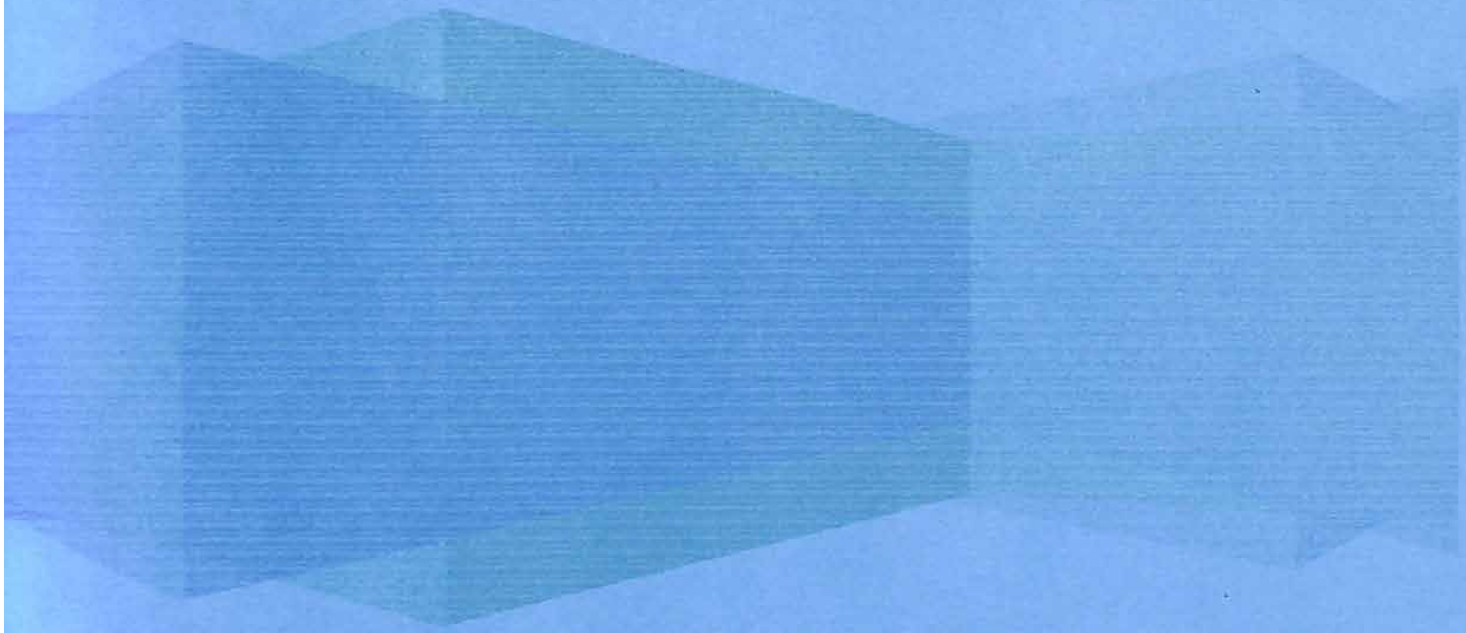
El lenguaje de programación que utiliza MySQL es Structured Query Language (**SQL**) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales.

En las últimas versiones se pueden destacar las siguientes características principales:

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- Cada base de datos cuenta con 3 archivos: Uno de estructura, uno de datos y uno de índice y soporta hasta 32 índices por tabla.
- Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multihilo.
- Flexible sistema de contraseñas (passwords) y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.

MARCO PRÁCTICO

Biblioteca Híbrida



III. MARCO PRACTICO

3.1. Recopilación Metódica de Datos

Para la recopilación de datos para el desarrollo del presente proyecto académico, se utilizarán las técnicas de observación y entrevistas.

La recopilación de datos mediante dichas técnicas tiene como objetivos:

- Conocer las áreas con las que el entrevistado tiene intercambio de información.
- Conocer la opinión acerca de lo que se está realizando.
- Tener conocimiento de errores e imprevistos.
- Conocer detalles generales del interés entre alumnos y material bibliográfico.

3.1.1. Entrevista al Hno. José Antonio Diez de medina

1. ¿Cuenta la Nuestra Universidad La Salle con un presupuesto mensual para la Biblioteca?

2. ¿Cómo es el procedimiento para la adquisición de los libros?

3. ¿Se tiene previsto la construcción de un ambiente específico para la biblioteca?

4. ¿La operación actual de la Biblioteca es la adecuada?

5. ¿Cuál es la información que usted quiere conocer para una buena administración?

6. Tengo entendido que existe un Sistema para la biblioteca que no se encuentra en marcha, ¿se tiene planificado ponerlo en marcha, o podemos diseñar e implementar uno nuevo?

3.1.2. Entrevista al Bibliotecario de la ULS (Sede Bolognia)

Quizá esta entrevista es la más útil porque muchas de las operaciones del sistema están relacionados con las funciones que realiza el bibliotecario:

1. ¿Está satisfecho con el sistema de biblioteca actual?
2. El proceso de préstamo desde la solicitud de un libro hasta la entrega ¿demora demasiado?
3. ¿Obtiene todos los reportes que necesita? ¿Necesita alguno nuevo?
4. ¿Y los reportes que necesitan sus superiores?
5. ¿Obtiene con facilidad los datos de los libros?
6. ¿Tiene algún método de control sobre los libros prestados?
7. ¿Existen políticas sobre los libros no devueltos? Podría explicarlas
8. ¿Tiene acceso a los datos de todos los libros de las 3 bibliotecas de la Universidad?
9. La interfaz ¿Es agradable y sencilla de manejar?
10. Cree que sería útil agregar medios de control modernos. Por ejemplo:
    a. Un lector de código de barras etiquetas de código de barras por cada libro.
    b. Tarjetas magnetizadas para estudiantes
    c. Mini-Impresora para transacciones de préstamos.

3.1.3. Encuesta a estudiantes y docentes

La encuesta fue realizada a estudiantes y docentes de la Universidad La Salle por los alumnos de la clase de Sistemas de Información II semestre 2008 de la Universidad La Salle – Bolognia.

1)¿Alguna vez regaló o sugirió la compra de libros para la biblioteca? Solo para docentes

(a) SI (b) NO

Si la respuesta es SI continuar con las siguientes preguntas, sino saltar a la pregunta 4

2) ¿En cuánto tiempo dicho libro estaba disponible para préstamos en la biblioteca?

(a) 1 día (b) 1 semana (c) 1 mes (d) más de 1 mes

3) ¿Se prestó algún libro de la biblioteca?

(a) SI (b) NO

Si la respuesta es "sí" continuar con las siguientes preguntas, caso contrario terminar la encuesta

4) ¿Le pareció fácil o difícil el proceso de préstamo?

(a)Fácil (b) Difícil ¿Porque?..... (Solo si responde Difícil)

5) Ud. cree que el proceso de préstamo fue

(a) Rápido (b) Normal (c) Lento ¿Porque?... (Solo si responde Lento)

6) ¿Cuánto tiempo demoraste en el proceso de préstamo?

(a) 5 min (b) 10 min (c) 15 min (d) 20 min (e) + 20 min

7) ¿Buscó algún libro y no lo encontró?

(a) Si (b) No ¿Por qué? ..... (Solo si responde No)

8) ¿Le pareció que la clasificación y codificación de los libros es la adecuada?

(a) Si (b) No ¿Porque?..... (Solo si responde No)

9) ¿Visita la biblioteca con frecuencia?

(a) Si (b) No ¿Porque?..... (Solo si responde No)

10) ¿Le pareció fácil o difícil el proceso de devolución?

(a) Fácil (b) Difícil ¿Porque?..... (Solo si responde Difícil)

11) Ud. cree que el proceso de devolución fue:

(a) Rápido (b) Normal (c) Lento ¿Porque? .....(Solo si responde Lento)

12) ¿Cuánto tiempo demoró en el proceso de devolución?

(a) 5 min (b) 10 min (c) 5 min (d) 20 min (e) + 20 min

13) ¿Ud. cree que existen suficientes controles para no perder los libros a la hora de prestarlos?

(a) Si (b) No ¿Por qué?..... (Solo si responde No)

14) ¿Le gustaría contar con un sistema computarizado para la consulta, préstamo y devolución de libros en la biblioteca?

(a) Si (b) No ¿Por qué?..... (Solo si responde No)

3.1.4. Entrevista a la Lic. Peñafiel – Directora Académica de la ULS

1. *¿Usted recibe informes periódicos de la Biblioteca de la Universidad sobre movimiento y frecuencia de alumnos?*
2. *¿Está conforme con la asistencia de estudiantes a la biblioteca de la universidad?*
3. *¿Tienen los alumnos acceso libre a servicios de internet y computadoras?*
4. *¿Ha oído hablar sobre el termino biblioteca digital? Si lo hizo ¿Le interesa la implantación de una en la Universidad La Salle?*
5. *Siendo que los estudiantes utilizan el internet como un medio para realizar investigaciones ¿Existe alguna forma de certificar que esta información es buena o completa?*
6. *¿Existe alguna herramienta informática que permita al docente comunicarse con sus estudiantes?*

7. *¿Existe algún recurso digital que permita a docentes y estudiantes publicar sus trabajos?*
8. *¿En la universidad se incentiva a la publicación de artículos u otros documentos?*

3.1.5. Otros documentos recopilados

Además de recolectar la información perteneciente a entrevistas y encuestas también se solicitó en la biblioteca los informes que los bibliotecarios realizan mensual o anualmente para entregar a los inmediatos superiores en la jerarquía de la institución. Ver Anexos.

3.1.6. Observación del Proceso del Servicio de Préstamo Bibliotecario antiguo

Se decidió observar el funcionamiento del servicio de préstamo bibliotecario el cual se realiza manualmente, si bien el Bibliotecario dispone en su computadora de un buscador de material bibliográfico, este no influye en el proceso troncal para prestar material bibliográfico.

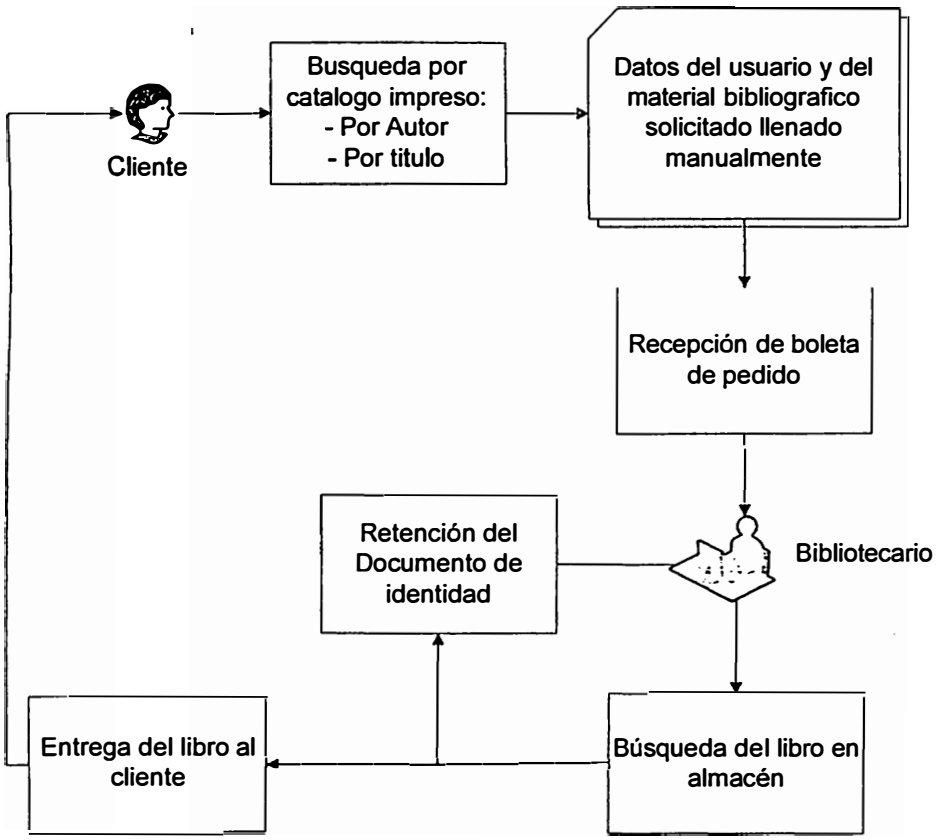
- Primeramente el cliente se dirige a la biblioteca (espacio físico), una vez ingresado se dispone a buscar el material bibliográfico que desea. Lo realiza mediante dos catálogos de libros, uno ordenado por título y otro ordenado por autor.
- Una vez encontrado el material que buscaba, solicita al bibliotecario la boleta de pedido vacía. Llena la boleta en la cual se incluyen datos, como Nombre del alumno, carrera en la que estudia, número del documento de identidad, título, autor y signatura topográfica del material bibliográfico y finalmente la fecha y la firma del interesado.
- Posteriormente el bibliotecario busca el libro en el depósito de libros y una vez encontrado lo entrega en ventanilla al cliente, el cual está

obligado a dejar su documento de identidad (Carnet de identidad) hasta que retorne el libro prestado.

- El bibliotecario guarda la boleta del préstamo realizado junto con el documento de identidad para el momento de la devolución, así conoce exactamente cuál fue el pedido y quien lo realizó.

Como se nota claramente no ha intervenido ningún medio electrónico o tecnológico en el proceso de préstamo bibliotecario.

Figura 2. Proceso antiguo de préstamo bibliotecario



Fuente: Elaboración propia

3.2. Sistema de Préstamo Bibliotecario (SPB)

En los anteriores capítulos expusimos todo el marco teórico y conceptual referente al presente trabajo, esto nos proporciona las bases teóricas y las herramientas necesarias para el cumplimiento de nuestros objetivos.

A continuación vamos a definir el marco del trabajo y las tareas que se requieren para desarrollar y construir el Sistema de Biblioteca híbrida para la Universidad La Salle, cuya finalidad es la de desarrollar los componentes que componen la biblioteca (sistema de préstamo bibliotecario y Biblioteca digital) y posteriormente incluirlos en un entorno de aplicación web. A este conjunto de tareas se denomina "proceso de desarrollo de software".

Ya habíamos señalado que dentro de la gama de procesos de software que se utilizan para desarrollar software escogimos la metodología RUP para el **Sistema de Préstamo Bibliotecario (SPB),** que es un proceso de Ingeniería de software que presenta un desarrollo iterativo e incremental, con esto se busca minimizar el riesgo de obtener un producto no deseado y cuya meta es obtener un software de calidad en un corto período de tiempo.

3.2.1. Fase de inicio

Una vez que la Universidad La Salle ha aprobado el inicio del desarrollo del proyecto para desarrollar el sistema de Biblioteca hibrido, se deben ajustar las actividades, el tiempo, el personal y el presupuesto ya estimado.

3.2.1.1. Planificación inicial del proyecto

En esta parte definiremos los pasos iníciales en la gestión del proyecto. Se realiza una planificación acorde con los tiempos de trabajo que requerirán para la consecución del trabajo. Siguiendo el orden del siguiente cuadro iniciaremos las actividades:

Figura 3. Diagrama Gantt

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	T1 10		T2 10			T3 10		
						Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1	**Sistema de Préstamo Bibliotecario**	19/03/2010	27/08/2010	116d								
2	Fase de inicio	22/03/2010	02/04/2010	10d								
3	Hito fase de inicio	05/04/2010	05/04/2010	0d								
4	Fase de Elaboración	05/04/2010	30/04/2010	20d								
5	Hito Fase de Elaboración	03/05/2010	03/05/2010	0d								
6	Fase de Construcción	03/05/2010	30/07/2010	65d								
7	Hito Fase de Construcción	03/08/2010	03/08/2010	0d								
8	Fase de transición	03/08/2010	27/08/2010	19d								
9	Hito Fase de transición	30/08/2010	30/08/2010	0d								

Fuente: Elaboración propia

Solo se realizarán iteraciones en la Fase de construcción que es la fase más larga y extensa para la obtención del producto final. Habiendo visto la anterior tabla que muestra la planificación para el proyecto y los hitos que marcan el final de cada una de las fases, la siguiente detalla las actividades de cada Fase:

Tabla 2. Plan de actividades del Sistema de Préstamo Bibliotecario

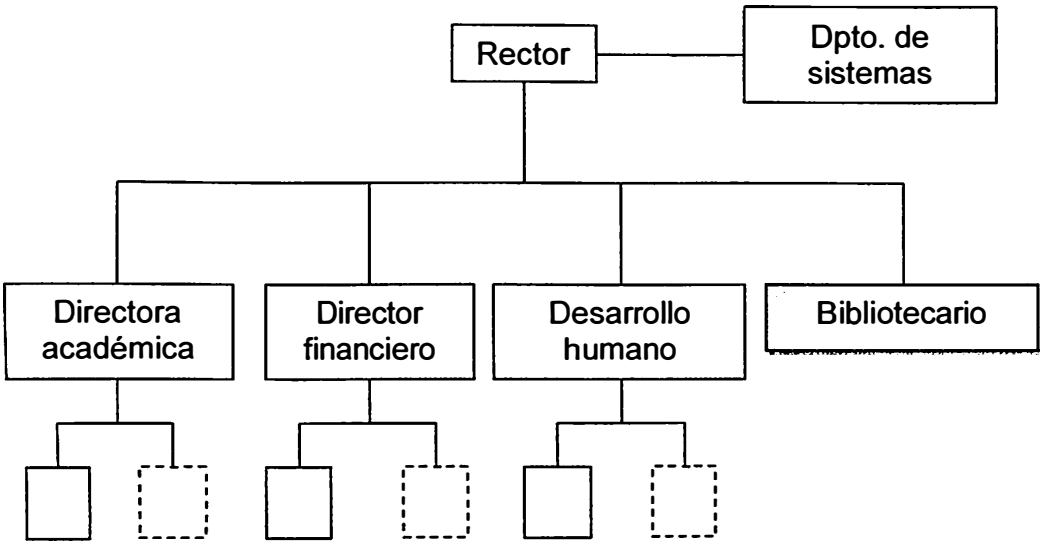
HITO	ACTIVIDAD	SEMANA	ITERACION
INICIO: El hito que marca el fin de esta etapa es el plan de desarrollo	Planificación inicial del Proyecto	1	1
	Organización del Proyecto	1	1
	Modelo de casos de uso de negocio	1	1
	Analisis de factibilidad	1	1
	Lista de requerimientos	1 - 2	1
	Realizar Diagramas de casos de uso	2	1
	Describir Diagramas de casos de uso	2	1
ELABORACIÓN: El hito que marca es el diseño final del sistema	Realizar el modelo de procesos	3	1
	Describir los procesos	3 - 4	1
	Realizar el Diagrama de secuencias	4 - 5	1
	Realizar el Diagrama de clases	6	1
	Realizar el Digrama de estados	6	1
CONSTRUCCIÓN: El hito de esta fase es el Prototipo	Desarrollar el Prototipo	7 - 18	1 - 2
	Generar las bases de datos	8 - 10	1 - 2
	Diseño grafico	18 - 19	1
TRANSICION: El hito de esta fase es el sistema instalado en la institución	Completar el desarrollo del producto final realizando los ajustes necesarios	20	1
	Probar en los servidores de la institución	21 - 23	1

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2. Análisis del institucional

3.2.1.2.1. Organigrama

Figura 4. Organigrama de la Universidad La Salle



Fuente: Universidad La Salle

3.2.1.2.2. Descripción del organigrama de la institución

Rector: Es la máxima autoridad de la institución, todas las decisiones importantes deben estar avaladas por el Hermano Rector: En el Colegio La Salle también es la misma persona, pero es llamado Hermano Director.

Director académica: La directora académica se encarga de coordinar y controlar todos los temas relacionados con el área académica, desde la disposición de aulas por materias hasta reestructurar el pensum de cada carrera.

Director financiero: Se preocupa del tema económico de la Universidad.

Desarrollo humano: Área que se encarga de actividades extracurriculares, como deportes, teatro, pastoral y eventos fuera del área de estudio.

Departamento de sistemas: Es el personal encargado de mantener el sistema académico y todos los implementos tecnológicos instalados en la Universidad, como la red de internet, los servidores, mantenimiento de computadoras y el sistema académico.

Bibliotecario: Como vemos en el diagrama el bibliotecario es la única autoridad en la biblioteca solamente sobrepasada por el Rector, autoridad a la que debe informar sobre la actividad en la misma.

3.2.1.2.3. Descripción de la biblioteca

Actualmente las bibliotecas de la Universidad y Colegio La Salle cuentan con una interesante y grana colección de material bibliográfico, todo el material está almacenado y distribuido según la codificación Dewey (Signatura topográfica). En los **Anexos** se encuentra la realidad de los libros almacenados en biblioteca.

3.2.1.2.4. Análisis de factibilidad

Existen técnicos excelentes para la comparación de los costos y los beneficios del sistema propuesto.

Al estimar se toma en cuenta no solo el procedimiento técnico a utilizar en el proyecto, sino también los recursos, costo y planificación. El tamaño del proyecto es otro factor importante que puede afectar la precisión de las estimaciones. A medida que el tamaño aumenta, crece rápidamente la interdependencia entre varios elementos del software.

Para ser considerado como factible un proyecto debe pasar por lo menos las siguientes pruebas, de lo contrario el proyecto no es factible.

Nivel / Modo	Básico		Intermedio	
	a_i	b_i	a_i	b_i
Orgánico	2.4	1.05	3.2	1.05
Semiencajado	3.0	1.12	3.0	1.12
Empotrado	3.6	1.2	2.8	1.2

3.2.1.2.5. Modelo COCOMO

A diferencia de tiempos anteriores hoy en día el software se constituye en el elemento más caro en los sistemas informáticos. El tiempo que se contabiliza es de 8 meses aproximadamente, este tiempo es corroborado por el modelo COCOMO posteriormente, si suponemos una jornada de 8 horas diarias de trabajo.

Tabla 3. Matriz de coeficientes COCOMO

Las bases para el empleo de COCOMO II es el costo de esfuerzo de desarrollo de software estimado luego de determinar la arquitectura del sistema.

Como se puede observar (Tabla 3), se tiene la matriz de coeficientes COCOMO, para los diferentes modos y niveles, se tiene los diferentes estándares de complejidad de esfuerzo del personal como en el caso del básico que varía de 2.4 a 3.6 según la complejidad del proyecto.

A continuación realizamos una aplicación de este modelo COCOMO II en el proyecto.

Exponente $b_i = 1.05$ este puede variar hasta un máximo 1.2

El Coste es : $K_m = 2.4 * S_k^{1.05} = 2.4 * (0.8)_k^{1.05} = 1.9 \approx$ **2 personas / mes**

Donde S_k representa el tamaño expresado en miles de código, para el caso particular se determina 800 líneas aproximadamente.

El tiempo de desarrollo se da por: $t_d = 2.5\ K_m^{0.28} = 2.5 * (2)_m^{0.28}$

t_d = 3.0 ≈ meses.

Donde K_m se obtiene de la operación anterior y t_d es el tiempo de desarrollo en meses.

El cual es el tiempo requerido para el desarrollo del software del sistema.

3.2.1.2.6. Análisis costo beneficio

El análisis costo-beneficio nos permite sumar el valor de los beneficios y restar los gastos recurrentes, esporádicos y periódicos. Este análisis se lo realizará en relación al tiempo determinado para el desarrollo. En nuestra planificación sería la parte de desarrollo de software, es decir la fase de construcción.

Este análisis se lo realizará de una manera mucho más subjetiva, dando valores a los costos y los beneficios intangibles o inexactos en nuestro proyecto. Muchos de los elementos usados tendrán un valor por indagación o suposición. Los costos de este sistema se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 4. Analisis costo-beneficio Recursos humanos

Descripción	Nro. de Personas	Tiempo en horas	Costo por hora	Costo por día	Costo total
Análisis	1	240	Bs. 25	Bs. 200	Bs. 6,000
Programación	2	480	Bs. 13.10	Bs. 105	Bs. 12,600
Diseño	1	80	Bs. 18.75	Bs. 150	Bs. 1,500
Instalación	2	40	Bs. 13.10	Bs. 105	Bs. 1,050
Biblioteca	3	40	Bs. 12.50	Bs. 100	Bs. 1,500
					Bs. 22,650

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Análisis costo-beneficio Equipo

Descripción	Cantidad	Costo Mensual	Costo	Costo total
Licencia Visual Studio 2008 (trial de 90 días)	1	n/a	$ 0.00	$ 0.00
Computadoras	6	n/a	$ 300.00	$ 1,800.00
Impresoras	3	n/a	$ 378.00	$ 1,134.00
Lector de barras	3	n/a	$ 117.00	$ 351.00
Alquiler de Servidor	1	$ 8.00		$ 8 .00
Servicio de internet	1	$ 35.00		$ 35.00
				$ 3,328.00
			Cambio ($1 = Bs. 7)	Bs. 23,296

Fuente: Elaboración propia

- **Computadoras:** 6 computadoras, Pentium 4, 256 RAM, con Windows XP profesional. 3 para clientes y 3 para bibliotecarios.
- **Servidor alquilado**: Hosting profesional de 4000 Mb. en disco, 25 Gb. Transferencia y correos ilimitados.
- **Servicio de internet Entel:** ADSL con 256 Kbps de velocidad.
- **Lector de barras:** Marca Unitech modelo MS180.
- **Impresora matricial:** Maraca Bematech, modelo MP20-CI

Tabla 6. Análisis costo-beneficio total

Costo de:	Valor
Recursos humanos	Bs. 22,650.00
Equipo	Bs. 22,995.00
Servicios	Bs. 301.00 mensual

Fuente: Elaboración propia

Costo Fijo = Bs. 45,645.00 +

Costo Recurrente = Bs. 301.00

Costo del proyecto = Bs. 45,946.00

Los **beneficios** del proyecto no son tangibles, es más apenas existen algunos que sean aproximaciones numéricas, ya que no es un sistema que favorezca a una empresa de ventas o minimice los procesos en gran magnitud, sino más bien beneficia al alumno en general, al docente, al bibliotecario y a la Universidad como institución. Los enumeramos a continuación.

- Todo el almacén de material impreso estará registrado en las bases de datos del servidor.
- Todas las sucursales tendrán acceso a la bases de datos.
- Se pueden hacer informes de los datos y las transacciones realizadas en cualquier momento.
- Mejora en las estadísticas ya que se evita el tener que eliminar casos brindados a los clientes por duplicidad en los casos.
- Mejora en el control de los procesos para el préstamo y la devolución.
- Con la inversión de equipo nuevo se reduce el tiempo en la productividad del personal, redundando en mejores servicios para la clientela.
- Desprendimiento psicológico del bibliotecario en la ejecución de los procesos, puesto que estos se tornan automáticos y fiables.
- En la búsqueda de material bibliográfico por parte del cliente:
    - Obtención de los registros de material bibliográfico más rápido.
    - Mejores posibilidades de actualizar registros en la base de datos.
    - Mejores posibilidades de mantener un detalle sobre los préstamos de bibliografía y por quien.

- Buscar los libros desde la comodidad del hogar e incluso leer los materiales si se dispone del mismo material en la biblioteca digital.
- Validación de usuarios automática, los documentos de identidad físicos ya no son necesarios (depende de las políticas de la institución).

3.2.1.2.7. Factibilidad técnica

La institución podrá aplicar el sistema en las tres sucursales para las que fue analizada anteriormente, para esto necesita instalar los siguientes elementos en cada una de estas:

- **Servicios de internet**: No es necesaria una velocidad muy alta del servicio de internet que seguramente repercutirá en el precio, ya que la programación utiliza lenguajes modernos (Visual Basic .NET) y el servidor está instalado localmente en las instalaciones de la Universidad.
- **Computadora para uso del bibliotecario:** Si bien sería bueno disponer de computadoras de última generación, es suficiente disponer con equipos con microprocesador Pentium 4, un RAM ente 256 MB y 512 MB y que cuente con navegadores, incluso se puede utilizar sistemas operativos Linux, MAC o Windows para acceder al sistema.
- **Computadora para uso del cliente:** En el sistema de préstamo bibliotecario es estrictamente necesario disponer de una computadora que se encuentre en sala, para la búsqueda de material bibliográfico y la realización de pedidos. Los detalles técnicos de este equipo son iguales a los descritos anteriormente para la computadora para uso del bibliotecario.

Los dos siguientes instrumentos son necesarios para el funcionamiento completo de nuestro sistema, si bien el elevado precio podría obstaculizar su adquisición es necesario y útil incluirlos en la biblioteca.

Se realizó una cotización en algunos puntos de venta de equipos como estos y se llego a definir cuáles son los equipos más adecuados para este proyecto en cuestión.

Tabla 7. Comparativa de lectores de código de barras

Descripción	Bondades	Precio
Lector de código de barras Metrologic MS9540	• El más moderno • Fácil programación • Largo alcance	Bs. 1,450.00
Lector de código de barras Unitech MS180 **(ESCOGIDO)**	• Precio • USB	Bs. 820.00
Lector de código de barras DynaPoss	• Precio	Bs. 950

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Comparativa de impresoras matriciales para recibo

Descripción	Bondades	Precio
Mini impresora matricial Bematech MP20-CI **(ESCOGIDO)**	• Precio • Con copia • Carrete para recoger papel • 2.4 líneas por segundo	Bs. 2,650.00
Mini impresora matricial Epson TMU-220D	• Con copia • 4.7 líneas por segundo • Varios colores • Variedad de anchos de papel	Bs. 3,079.00

Fuente: Elaboración propia

- **Lector de código de barras:** Este instrumento es importante en las transacciones de préstamo de material impreso y devolución, porque

evita tener que buscar el pedido o el material bibliográfico en cuestión. Todos los materiales deberán tener el código de barras para poder funcionar perfectamente.

- **Impresora matricial para recibos de préstamo:** La impresora matricial con copia permite con efectividad realizar el proceso de préstamo. Es indispensable para la realización de pedidos porque es el material que permite la búsqueda del libro físico en almacén y es el comprobante de la realización del préstamo y posterior devolución.

3.2.1.2.1. Factibilidad operacional

La utilización de elementos de hardware modernos no será un obstáculo en el proceso de préstamo bibliotecario. La computadora es un medio ya conocido por parte de los bibliotecarios. Los instrumentos del lector de códigos de barra y la impresora son fáciles de utilizar y no proponen una enseñanza previa.

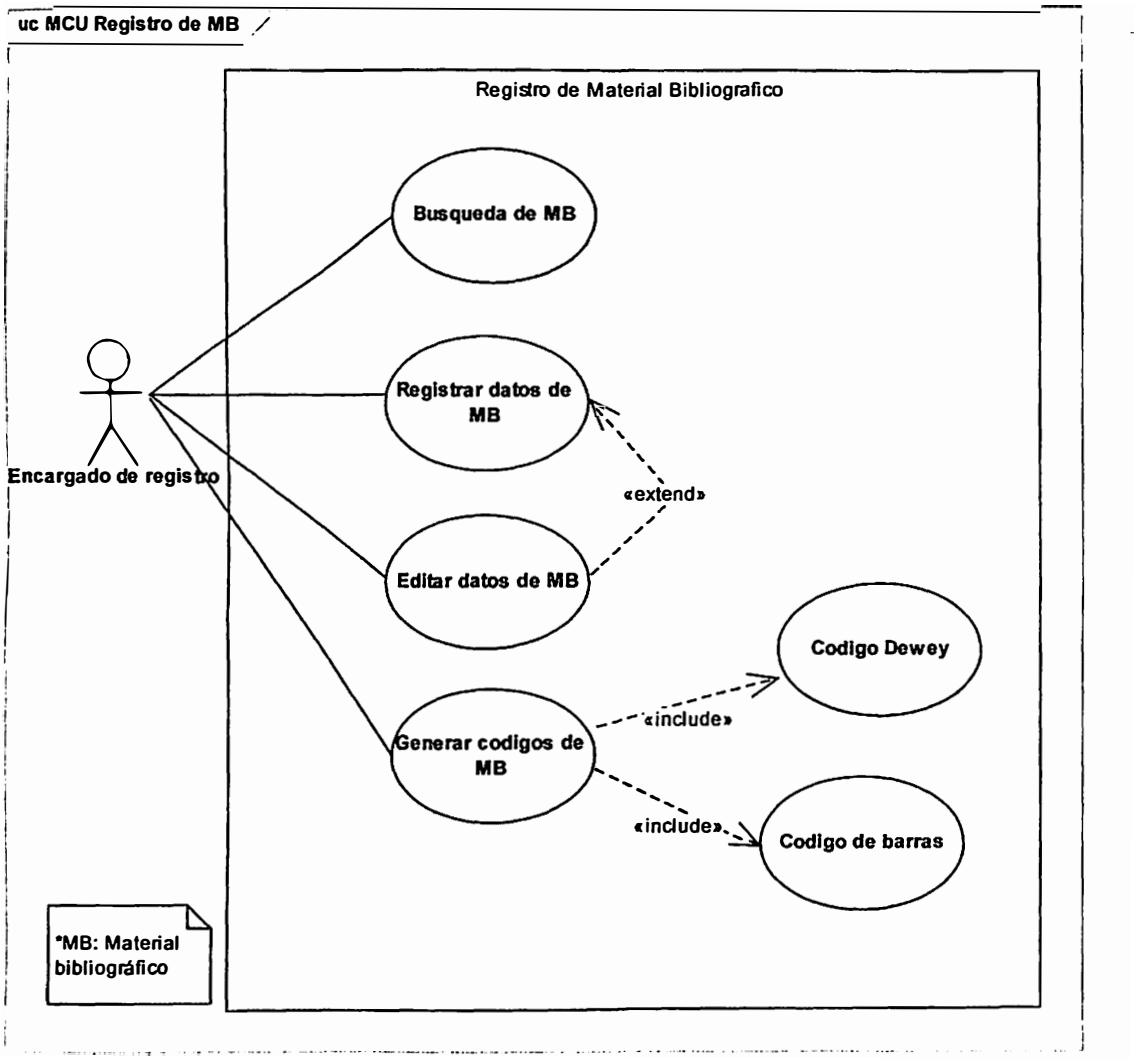
El sistema tiene un diseño grafico bastante agradable y ordenado que permite al usuario del sistema guiarse fácilmente para conseguir los resultados esperados en el navegador web.

Posiblemente alguna persona requiera una explicación más profunda acerca del proceso de préstamo de material bibliográfico, debido a que todavía no se familiariza con las aplicaciones web y las computadoras.

3.2.1.3. Diagramas de Casos de Uso

3.2.1.3.1. Diagrama de Casos de Uso – Registro de MB

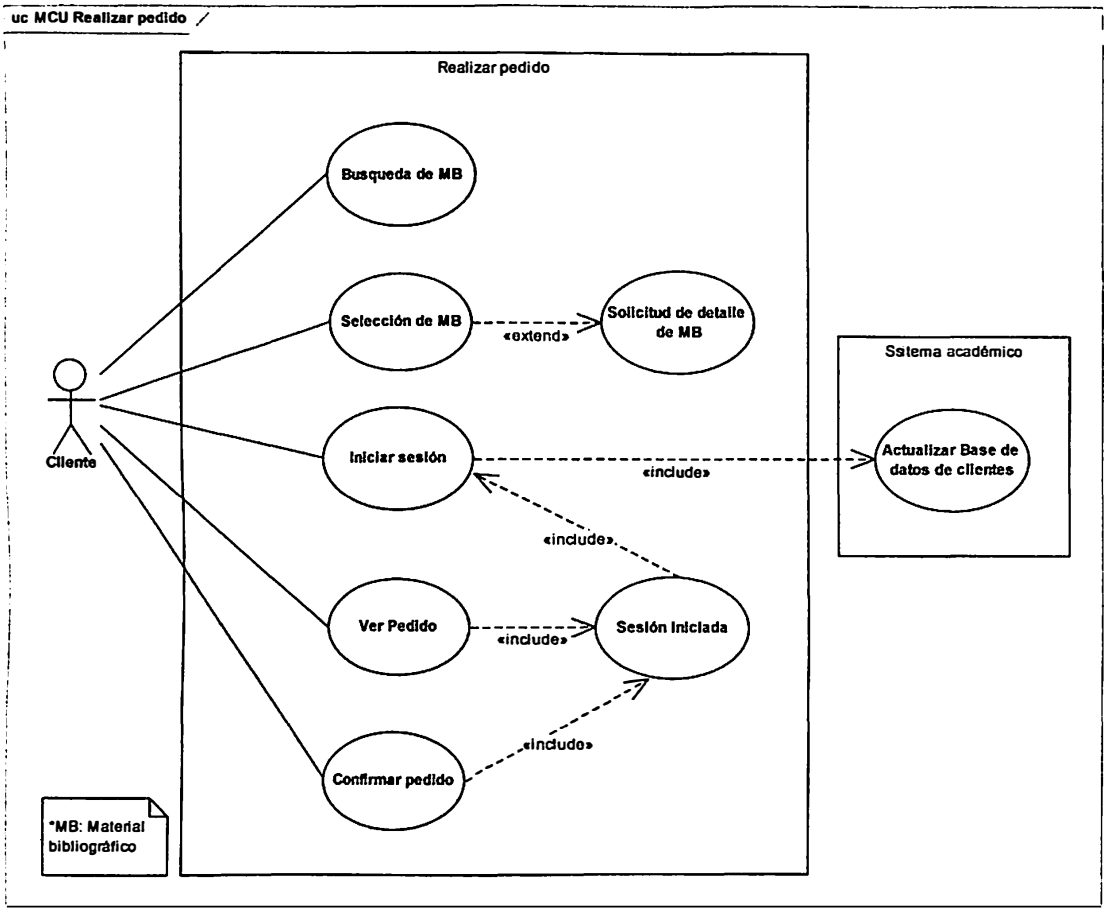
Figura 5. Diagrama de casos de uso – Registro de MB



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3.2. Diagrama de Casos de Uso – Pedido de MB

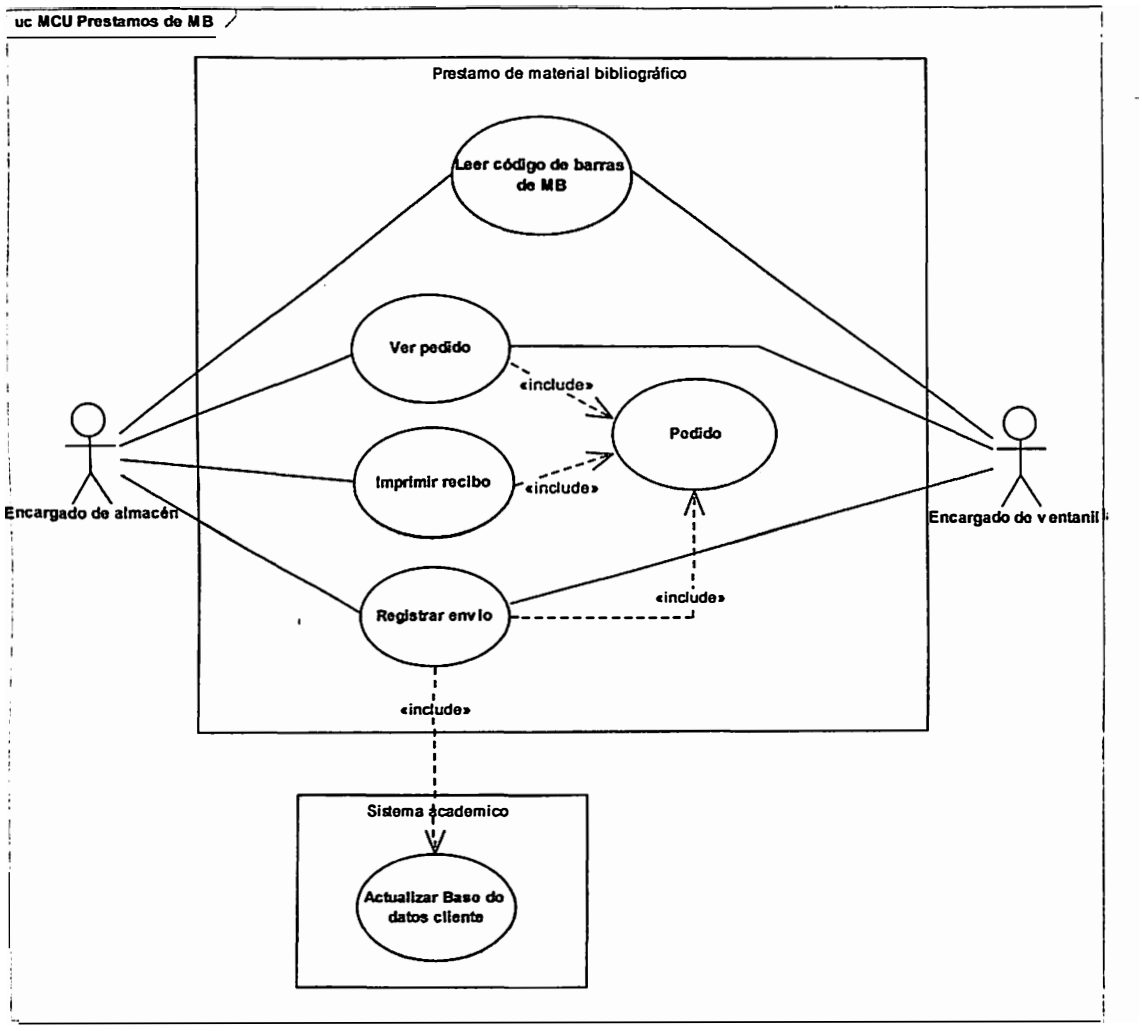
Figura 6. Diagrama de Casos de Uso – Pedido de MB



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3.3. Diagrama de Casos de Uso – Préstamo de MB

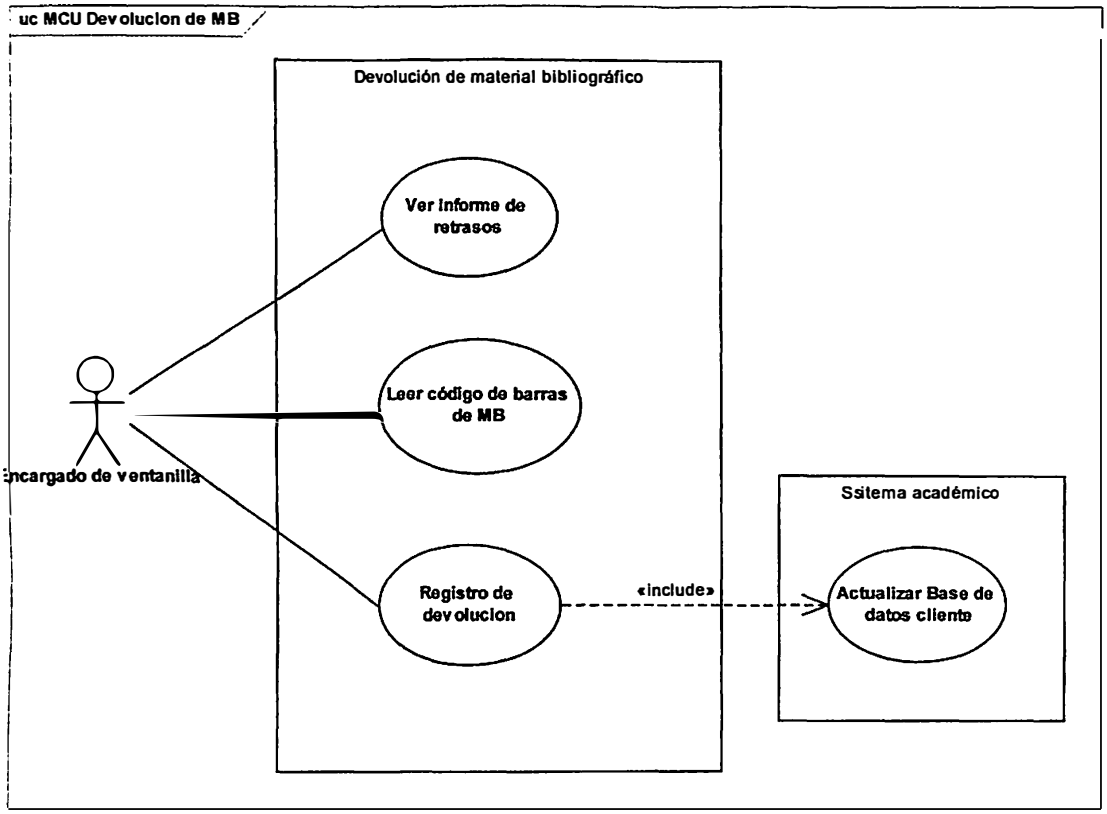
Figura 7. Diagrama de Casos de Uso – Préstamo de MB



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3.4. Diagrama de Casos de Uso – Devolución de MB

Figura 8. Diagrama de Casos de Uso – Devolución de MB



Fuente: Elaboración propia

3.2.1.4. Requerimientos del usuario

Los Requerimientos más importantes para la realización del sistema son:

- La automatización del sistema de préstamo bibliotecario.
- Mantener o mejorar la velocidad de atención en la biblioteca.
- Mejorar los métodos de búsqueda de material bibliográfico en la biblioteca, así como la verificación en la disponibilidad de los medios impresos.
- Conocer el estado de los pedidos realizados por parte de los clientes.

- Disponer de un modulo de ABM (altas, bajas y modificaciones) para todos los elementos almacenados en biblioteca y los futuros materiales bibliográficos que sean adquiridos para esta.
- Facilitar los métodos de generación de reportes que realizan los bibliotecarios cuando tienen que rendir cuentas y tener datos estadísticos del movimiento de biblioteca a las autoridades pertinentes.

3.2.1.5. Requerimientos de funcionamiento

Los requerimientos anteriores se pueden reflejar en el desarrollo diferenciado de los siguientes módulos:

- Modulo de Registro de material bibliográfico.(ABM)
    - Registro de material bibliográfico.
    - Modificación de material bibliográfico.
    - Eliminación de material bibliográfico.
    - Impresión de etiquetas.
    - Informes.
- Modulo de Préstamo de material bibliográfico.
    - Préstamo.
    - Devolución.
    - Retraso.
- Modulo de Pedido de material bibliográfico.
    - Búsqueda
    - Búsqueda avanzada
    - Cesto de Pedidos
    - Realizar pedido.

3.2.2. Fase de Elaboración

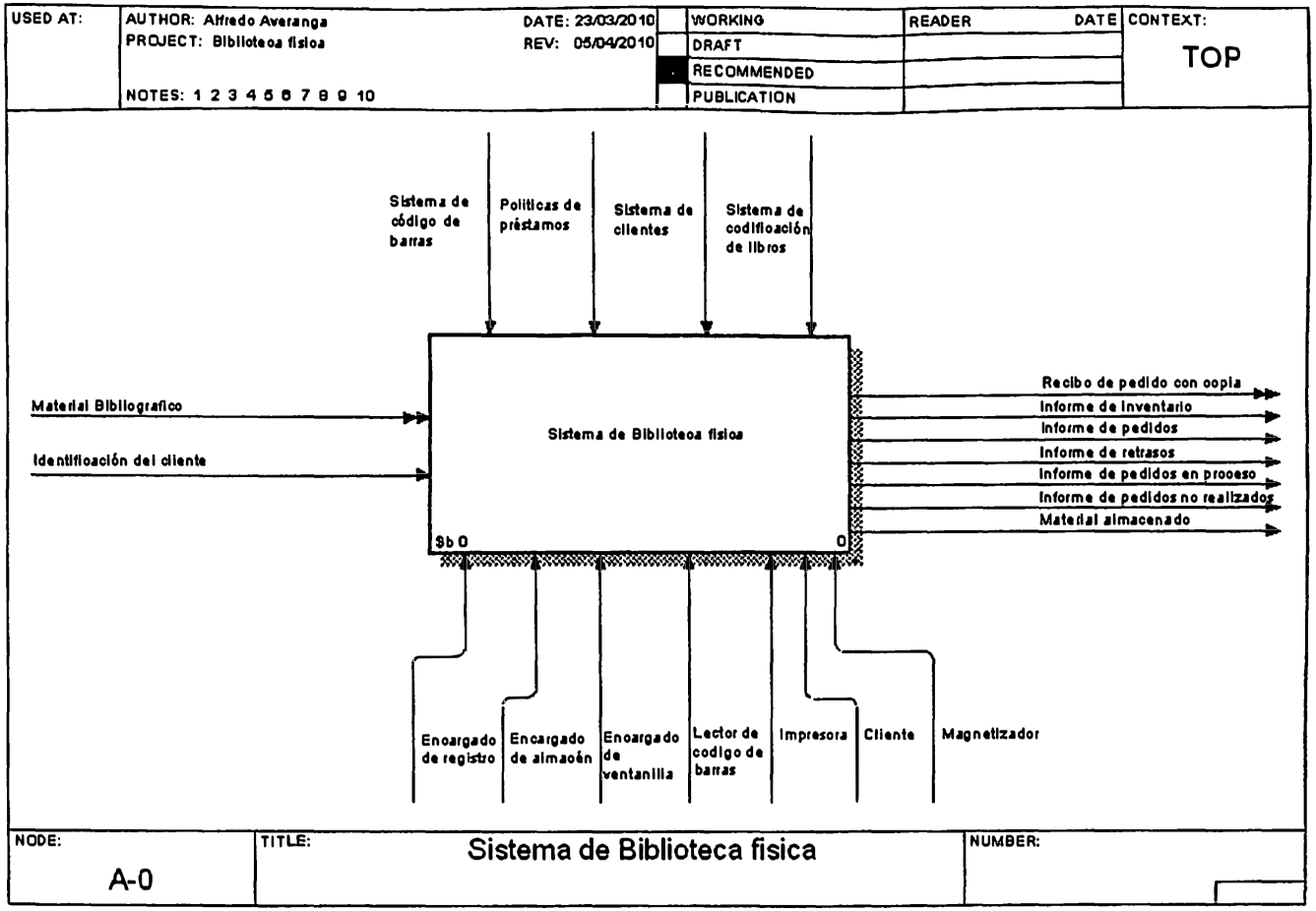
En esta fase se construye el diseño de la arquitectura que deberá evolucionar hasta perfeccionarse como nuestro sistema final.

3.2.2.1. Modelo de Análisis y Diseño

Los cuadros a continuación muestran modelos recomendados de los procesos y han sido utilizados para analizar, documentar y mejorar los procesos de préstamo bibliotecario de la Universidad.

Se ha utilizado la herramienta BPWin 7.3, la cual ha permitido diseñar de manera clara los elementos importantes de la institución, como que actividades son necesarias, cómo se realizan y que recursos consumen, lo cual proporciona una visión exacta de cómo funcionará la biblioteca una vez instalado el sistema.

Figura 9. Modelo de Procesos A-0



Fuente: Elaboración Propia

Flecha de entrada(s) de "Sistema de Biblioteca física"

Nombre	Definición
Identificación del cliente	Es una combinación de usuario y contraseña que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.
Material Bibliográfico	Es el material bibliográfico ya ingresado al sistema almacenado en la base de datos y disponible para préstamos.

Flecha de salida(s) de "Sistema de Biblioteca física"

Nombre	
Informe de inventario	Es un informe que enumera el material bibliográfico registrado y almacenado en la biblioteca.
Informe de pedidos	Es un informe que describe los préstamos realizados personalizando los tipos de cliente, los intervalos de tiempo o el material bibliográfico.
Informe de pedidos en proceso	Es un informe que permite conocer los pedidos que han sido realizados pero siguen en proceso, es decir el material bibliográfico que todavía no ha sido entregado al cliente.
Informe de pedidos no realizados	Es un informe que muestra los pedidos de material bibliográfico que no han completado el proceso de préstamo por razones externas al sistema.
Informe de retrasos	Es un informe que muestra los prestamos que según las políticas de préstamo han sobrepasado el límite de tiempo permitido y no han sido devueltos.
Material almacenado	Es el material bibliográfico que se encuentra físicamente almacenado en las instalaciones del almacén de la biblioteca en su respectivo lugar previamente definido.
Recibo de pedido con copia	El recibo se imprime en un pequeño papel que contiene la información más importante del préstamo, junto con una copia. Ambos deberán estar firmados y el original tiene que estar sellado para confirmar la devolución del material bibliográfico.

Flecha de control(s) de "Sistema de Biblioteca fisica"

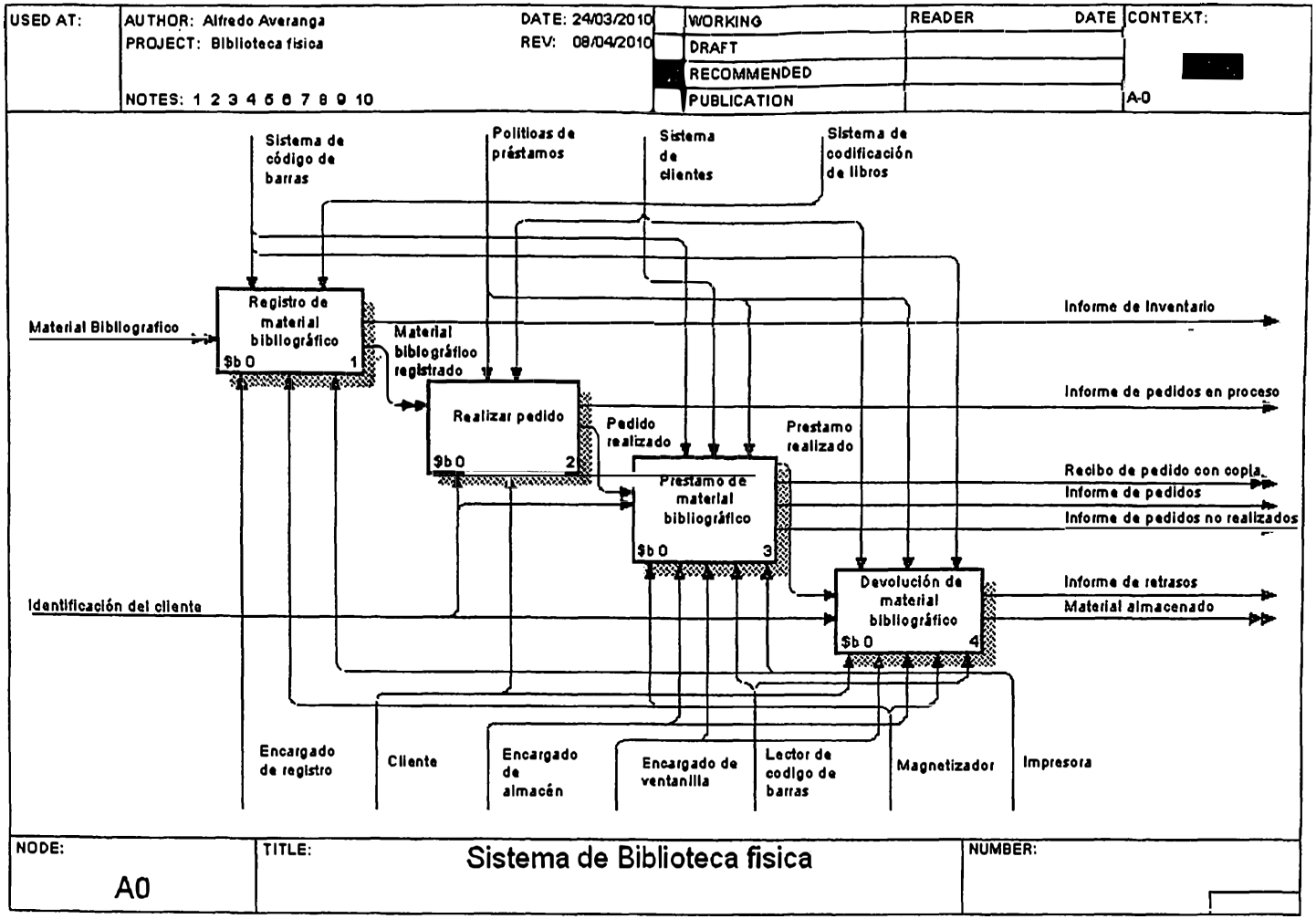
Nombre	Definición
Políticas de préstamos	Las Políticas de préstamo se rigen por un reglamento realizado por el bibliotecario y se aplican a todas las sedes en las que se instalara el sistema. Entre las políticas de préstamos se encuentran límites de tiempo, multas por retraso, privilegios del cliente, restricciones de préstamo y otros.
Sistema de clientes	El sistema de clientes permite la identificación de los clientes proporcionando datos personales y permite manejar algunos valores en caso de préstamo. Este sistema pertenece al sistema académico donde se encuentran inscritos todos los estudiantes y docentes.
Sistema de codificación de libros	La Clasificación Decimal de Dewey que es un sistema de clasificación de bibliotecas, desarrollado por Melvil Dewey, bibliotecario del Amherst College en Massachusetts, EE.UU., en 1876.
Sistema de código de barras	El sistema de código de barras permite la representación de códigos alfanuméricos mediante líneas paralelas separadas de distintos grosores generados por un software especializado.

Flecha de mecanismo(s) de "Sistema de Biblioteca física"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.
Encargado de almacén	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el almacén una vez registrado el material bibliográfico.
Encargado de registro	Es la persona encargada de registrar el material bibliográfico en biblioteca, en la cadena de procesos es la persona que inicia.
Encargado de ventanilla	Es la persona encargada de la ventanilla de atención al público, proporciona información y realiza las operaciones de préstamos y devoluciones interactuando con el cliente.
Impresora	Es una aparato electrónico que permite imprimir los recibos de préstamo junto con una copia en pequeños papeles

Lector de código de barras	Es un aparato electrónico que permite leer códigos de barras impresos en el material bibliográfico en ciertos procesos de la biblioteca.
Magnetizador	Es un aparato electrónico que magnetiza y desmagnetiza el material bibliográfico para que este no sea sustraído ilegalmente de la biblioteca. Está complementado con uno o varios aparatos electrónicos instalados en las salidas de la biblioteca que controlan si el material bibliográfico ha sido desmagnetizado. Comúnmente emiten un sonido o una señal de advertencia luminosa cuando el material bibliográfico pasa por delante de estos y no ha sido desmagnetizado.

Figura 10. Modelo de Procesos A0



Fuente: Elaboración Propia

Flecha de salida(s) de "Registro de material bibliografico"

Nombre	Definición
Informe de inventario	Es un informe que enumera el material bibliográfico registrado y almacenado en la biblioteca.
Material bibliográfico registrado	Es el material bibliográfico ya ingresado al sistema almacenado en la base de datos y disponible para préstamos.

Flecha de control(s) de "Registro de material bibliográfico"

Nombre	Definición
Sistema de codificación de libros	La Clasificación Decimal de Dewey que es un sistema de clasificación de bibliotecas, desarrollado por Melvil Dewey, bibliotecario del Amherst College en Massachusetts, EE. UU., en 1876.
Sistema de código de barras	El sistema de código de barras permite la representación de códigos alfanuméricos mediante líneas paralelas separadas de distintos grosores generados por un software especializado.

Flecha de mecanismo(s) de "Registro de material bibliográfico"

Nombre	Definición
Encargado de registro	Es la persona encargada de registrar el material bibliográfico en biblioteca, en la cadena de procesos es la persona que inicia.
Impresora	Es una aparato electrónico que permite imprimir los recibos de préstamo junto con una copia en pequeños papeles
Magnetizador	Es un aparato electrónico que magnetiza y desmagnetiza el material bibliográfico para que este no sea sustraído ilegalmente de la biblioteca. Está complementado con uno o varios aparatos electrónicos instalados en las salidas de la biblioteca que controlan si el material bibliográfico ha sido desmagnetizado. Comúnmente emiten un sonido o una señal de advertencia luminosa cuando el materia

bibliográfico pasa por delante de estos y no ha sido desmagnetizado.

Flecha de entrada(s) de "Realizar pedido"

Nombre	Definición
Material bibliográfico registrado	Es el material bibliografico ya ingresado al sistema almacenado en la base de datos y disponible para préstamos.

Flecha de salida(s) de "Realizar pedido"

Nombre	Definición
Informe de pedidos en proceso	Es un in) orme que permite conocer los pedidos que han sido realizados pero siguen en proceso. es decir el material bibliográ) ico que todavía no ha sido entregado al cliente.
Pedido realizado	Es el pedido con) irmado por el cliente solicitando una cierta cantidad de material bibliográ) ico. El pedido se encuentra pendiente

Flecha de control(s) de "Realizar pedido"

Nombre	Definición
Políticas de préstamos	Las políticas de préstamo se rigen por un reglamento realizado por el bibliotecario y se aplican a todas las sedes en las que se instalara el sistema. Entre las políticas de préstamos se encuentran límites de tiempo. multas por retraso. privilegios del cliente. restricciones de préstamo y otros.
Sistema de clientes	El sistema de clientes permite la identi) icación de los clientes proporcionando datos personales y permite manejar algunos valores en caso de préstamo. Este sistema pertenece al sistema académico donde se encuentran inscritos todos los estudiantes y docentes.

Flecha de mecanismo(s) de "Realizar pedido"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.
Identificación del cliente	Es un combinación de usuario y contraseña que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.

Flecha de entrada(s) de "Préstamo de material bibliográfico"

Nombre	Definición
Identificación del cliente	Es una combinación de usuario y contraseña que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.
Pedido realizado	Es el pedido confirmado por el cliente solicitando una cierta cantidad de material bibliográfico. El pedido se encuentra pendiente

Flecha de salida(s) de "Préstamo de material bibliográfico"

Nombre	Definición
Informe de pedidos	Es un informe que describe los préstamos realizados personalizando los tipos de cliente, los intervalos de tiempo o el material bibliográfico.
Informe de pedidos no realizados	Es un informe que muestra los pedidos de material bibliográfico que no han completado el proceso de préstamo por razones externas al sistema.
Préstamo realizado	Es el préstamo entregado al cliente y registrado en el sistema.
Recibo de pedido con copia	El recibo se imprime en un pequeño papel que contiene la información más importante del préstamo, junto con una copia. Ambos deberán estar firmados y el original tiene que estar sellado para confirmar la devolución del material bibliográfico.

Flecha de control(s) de "Préstamo de material bibliográfico"

	Definición
Nombre Políticas de préstamos	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el Las políticas de préstamo se rigen por un reglamento realizado por el bibliotecario y se aplican a todas las sedes en las que se instalara el sistema. Entre las políticas de préstamos se encuentran límites de tiempo, multas por retraso, privilegios del cliente, restricciones de préstamo y otros.
Sistema de clientes	El sistema de clientes permite la identificación de los clientes proporcionando datos personales y permite manejar algunos valores en caso de préstamo. Este sistema pertenece al sistema académico donde se encuentran inscritos todos los estudiantes y docentes.
Sistema de código de barras	El sistema de código de barras permite la representación de códigos alfanuméricos mediante líneas paralelas separadas de distintos grosores generados por un software especializado.

Flecha de mecanismo(s) de "Préstamo de material bibliográfico"

Nombre	Definición
Encargado de almacén	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el almacén una vez registrado el material bibliográfico.
Encargado de ventanilla	Es la persona encargada de la ventanilla de atención al público, proporciona información y realiza las operaciones de préstamos y devoluciones interactuando con el cliente.
Impresora	Es una aparato electrónico que permite imprimir los recibos de préstamo junto con una copia en pequeños papeles
Lector de código de barras	Es un aparato electrónico que permite leer códigos de barras impresos en el material bibliográfico en ciertos procesos de la biblioteca.
Magnetizador	Es un aparato electrónico que magnetiza y desmagnetiza el material bibliográfico para que este no sea sustraído ilegalmente de la biblioteca. Está complementado con uno o varios aparatos electrónicos instalados en las salidas de la biblioteca que controlan si el material bibliográfico ha sido desmagnetizado. Comúnmente emiten un sonido o una señal de advertencia luminosa cuando el material bibliográfico pasa por delante de estos y no ha sido

desmagnetizado.

Flecha de entrada(s) de "'Devolución :de. material bibliográfico"

Nombre	Definición
Identificación del cliente	Es un combinación de usuario y contraseña que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.
Préstamo realizado	Es el préstamo entregado al cliente y registrado en el sistema.

Flecha de salida(s) de "Devolución de material bibliográfico"

Nombre	Definición
Informe de retrasos	Es un informe que muestra los préstamos que según las políticas de préstamo han sobrepasado el límite de tiempo permitido y no han sido devueltos.
Material almacenado	Es el material bibliográfico que se encuentra físicamente almacenado en las instalaciones del almacén de la biblioteca en su respectivo lugar previamente definido.

Flecha de control(s) de "Devolución de material bibliográfico"

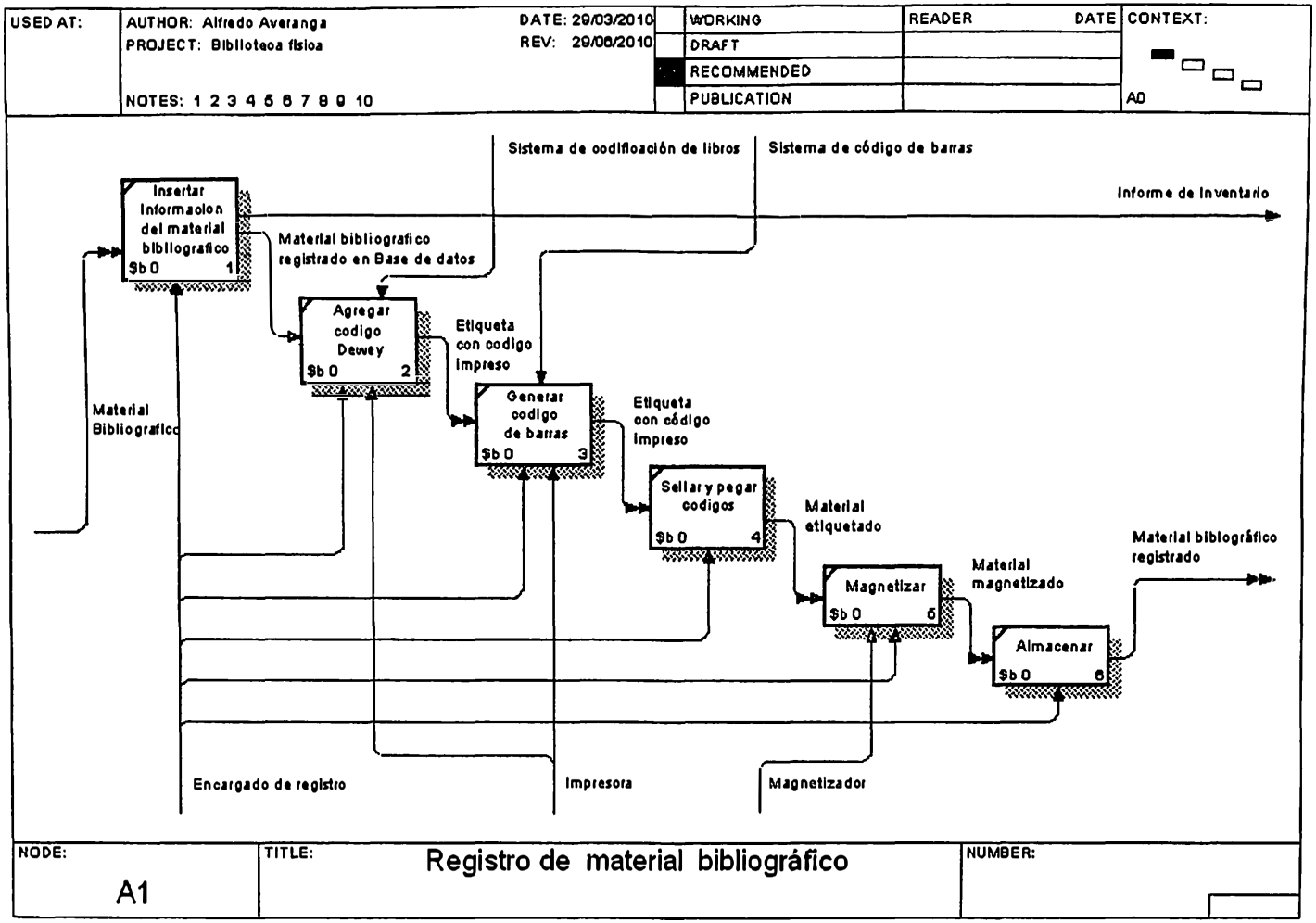
Nombre	Definición
Políticas de préstamos	Las políticas de préstamo se rigen por un reglamento realizado por el bibliotecario y se aplican a todas las sedes en las que se instalara el sistema. Entre las políticas de préstamos se encuentran límites de tiempo, multas por retraso, privilegios del cliente, restricciones de préstamo y otros.
Sistema de clientes	El sistema de clientes permite la identificación de los clientes proporcionando datos personales y permite manejar algunos valores en caso de préstamo. Este sistema pertenece al sistema académico donde se encuentran inscritos todos los estudiantes y docentes.
Sistema de	El sistema de código de barras permite la representación de

código de barras	códigos alfanuméricos mediante líneas paralelas separadas de distintos grosores generados por un software especializado.

Flecha de mecanismo(s). de "Devolución de material. bibliográfico"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.
Encargado de almacén	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el almacén una vez registrado el material bibliográfico.
Encargado de ventanilla	Es la persona encargada de la ventanilla de atención al público, proporciona información y realiza las operaciones de préstamos y devoluciones interactuando con el cliente.
Lector de código de barras	Es un aparato electrónico que permite leer códigos de barras impresos en el material bibliográfico en ciertos procesos de la biblioteca.
Magnetizador	Es un aparato electrónico que magnetiza y desmagnetiza el material bibliográfico para que este no sea sustraído ilegalmente de la biblioteca. Está complementado con uno o varios aparatos electrónicos instalados en las salidas de la biblioteca que controlan si el material bibliográfico ha sido desmagnetizado. Comúnmente emiten un sonido o una señal de advertencia luminosa cuando el material bibliográfico pasa por delante de estos y no ha sido desmagnetizado.

Figura 11. Modelo de procesos A1



Fuente: Elaboración Propia

Flecha de entrada(s) de "Insertar información del material bibliográfico"

Nombre	Definición
Material Bibliográfico	Es todo material impreso o multimedia que ha sido depositado en el almacén de la biblioteca.

Flecha de salida(s) de "Insertar información del material bibliográfico"

Nombre	Definición
Informe de inventario	Es un informe que enumera el material bibliográfico registrado y almacenado en la biblioteca.
Material bibliográfico registrado en Base de datos	El material bibliográfico es un espacio de memoria en nuestra base de datos.

Flecha de mecanismo(s) de "Insertar información del material bibliográfico"

Nombre	Definición
Encargado de registro	Es la persona encargada de registrar el material bibliográfico en biblioteca, en la cadena de procesos es la persona que inicia.

Flecha de entrada(s) de "Agregar código Dewey"

Nombre	Definición
Material bibliográfico registrado en Base de datos	El material bibliográfico es un espacio de memoria en nuestra base de datos.

Flecha de salida(s) de "Agregar código Dewey"

Nombre	Definición
Etiqueta con código impreso	La etiqueta con el código Dewey está impresa

Flecha de control(s) de "Agregar código Dewey"

Nombre	Definición
Sistema de codificación de libros	La Clasificación Decimal de Dewey que es un sistema de clasificación de bibliotecas, desarrollado por Melvil Dewey, bibliotecario del Amherst College en Massachusetts, EE. UU., en 1876.

Flecha de mecanismo(s) de "Agregar código Dewey"

Nombre	Definición
Encargado de registro	Es la persona encargada de registrar el material bibliográfico en biblioteca, en la cadena de procesos es la persona que inicia.
Impresora	Es una aparato electrónico que permite imprimir los recibos de préstamo junto con una copia en pequeños papeles

Flecha de entrada(s) de "Generar código de barras"

Nombre	Definición
Etiqueta con código impreso	La etiqueta con el código Dewey está impresa

Flecha de salida(s) de "Generar código de barras"

Nombre	Definición
Etiqueta con código impreso	La etiqueta con el código de barras está impresa

Flecha de control(s) de "Generar código de barras"

Nombre	Definición
Sistema de código de barras	El sistema de código de barras permite la representación de codigos alfanumericos mediante lineas paralelas separadas de distintos grosores generados por un software especializado.

Flecha de mecanismo(s) de "qenerar código de barras"

Nombre	Definición
Encargado de registro	Es la persona encargada de registrar el material bibliográfico en biblioteca, en la cadena de procesos es la persona que inicia.
Impresora	Es una aparato electrónico que permite imprimir los recibos de préstamo junto con una copia en pequeños papeles

Flecha de entrada(s) de "Sellar y pegar códigos"

Nombre	Definición
Etiqueta con código impreso	La etiqueta con el código de barras está impresa

Flecha de salida(s) de "Sellar y pegar códigos"

Nombre	Definición
Material etiquetado	El material bibliográfico tiene las dos etiquetas pegadas

Flecha de mecanismo(s) de "Sellar y pegar códigos"

Nombre	Definición
Encargado de registro	Es la persona encargada de registrar el material bibliográfico en biblioteca, en la cadena de procesos es la persona que inicia.

Flecha de entrada(s) de "Magnetizar"

Nombre	Definición
Material etiquetado	El material bibliográfico tiene las dos etiquetas pegadas

Flecha de mecanismo(s) de "Magnetizar"

Nombre	Definición
Material magnetizado	El material se encuentra magnetizado

Flecha de mecanismo(s) de "Magnetizar"

Nombre	Definición
Encargado de registro	Es la persona encargada de registrar el material bibliográfico en biblioteca, en la cadena de procesos es la persona que inicia.
Magnetizador	Es un aparato electrónico que magnetiza y desmagnetiza el material bibliográfico para que este no sea sustraído ilegalmente de la biblioteca. Está complementado con uno o varios aparatos electrónicos instalados en las salidas de la biblioteca que controlan si el material bibliográfico ha sido desmagnetizado. Comúnmente emiten un sonido o una señal de advertencia luminosa cuando el material bibliográfico pasa por delante de estos y no ha sido desmagnetizado.

Flecha de entrada(s) de "Almacenar"

Nombre	Definición
Material magnetizado	El material se encuentra magnetizado

Flecha de salida(s) de "Almacenar"

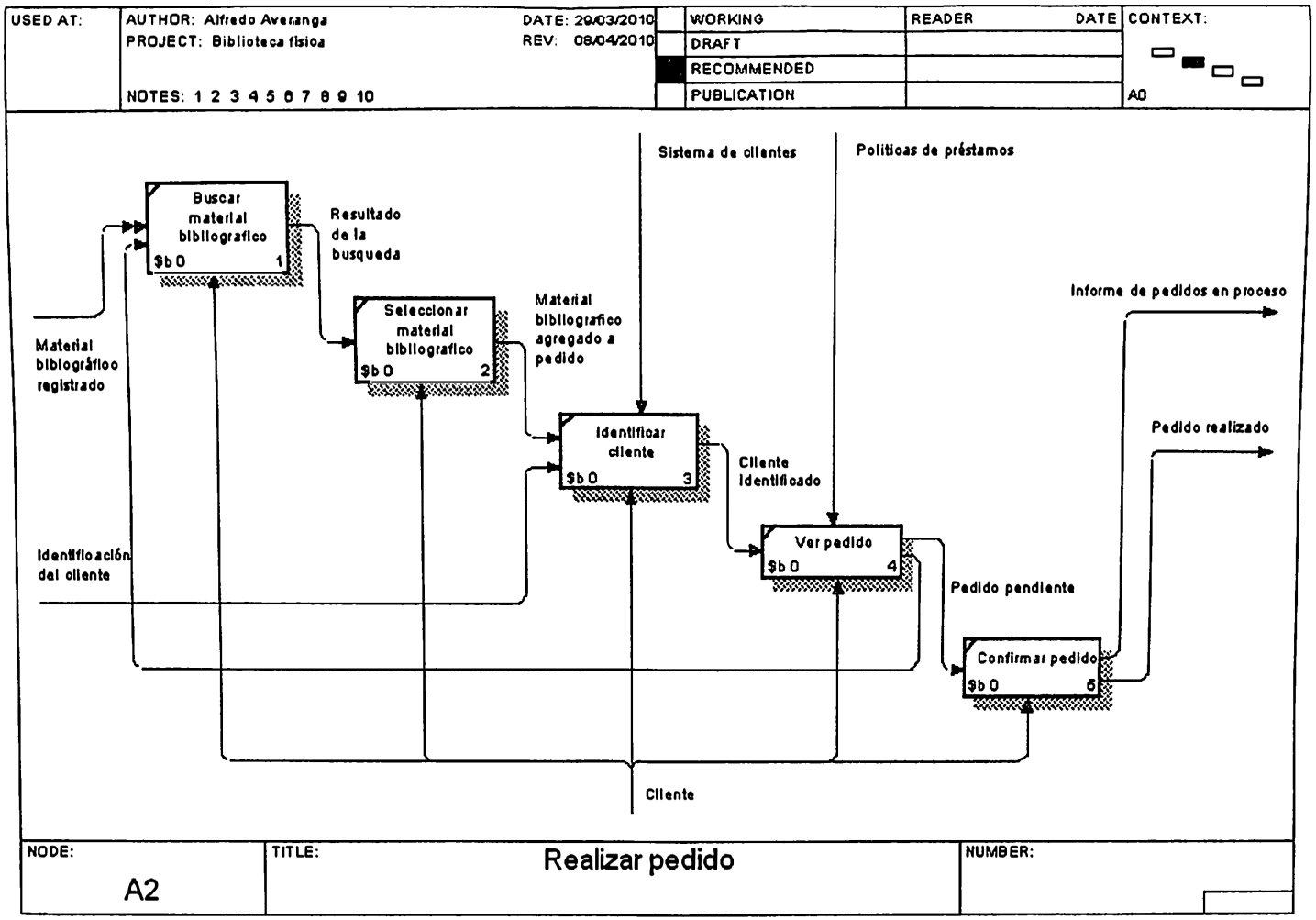
Nombre	Definición
Material bibliográfico registrado	Es el material bibliográfico ya ingresado al sistema almacenado en la base de datos y disponible para

préstamos.

Flecha de mecanismo(s) de "Almacenar"

Nombre	Definición
Encargado de registro	Es la persona encargada de registrar el material bibliográfico en biblioteca, en la cadena de procesos es la persona que inicia.

Figura 12. Diagrama de procesos A2



Fuente: Elaboración Propia

Flecha de entrada(s) de "Seleccionar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Material bibliográfico registrado	Es el material bibliográfico ya ingresado al sistema almacenado en la base de datos y disponible para préstamos.

Flecha de salida(s) de "Buscar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Resultado de la búsqueda	El sistema muestra los resultados más aproximados según la información enviada por el cliente.

Flecha de mecanismo(s) de "Buscar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.

Flecha de entrada(s) de "Seleccionar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Resultado de la búsqueda	El sistema muestra los resultados más aproximados según la información enviada por el cliente.

Flecha de mecanismo(s) de Seleccionar material bibliográfico"

Nombre	
Material bibliográfico agregado a pedido	El material bibliográfico ha sido añadido al pedido temporal del cliente sin identificar

Flecha de mecanismo(s) de "Seleccionar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.

Flecha de entrada(s) de "Identificar cliente"

Nombre	Definición
Identificación del cliente	Es una combinación de usuario y contraseña que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.
Material bibliográfico agregado a pedido	El material bibliográfico ha sido añadido al pedido temporal del cliente sin identificar

Flecha de salida(s) de "Identificar cliente"

Flecha de mecanismo(s) de Seleccionar material bibliográfico"

Nombre	Definición.
Material bibliográfico agregado a pedido	El material bibliográfico ha sido añadido al pedido temporal del cliente sin identificar

Flecha de mecanismo(s) de Seleccionar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.

Flecha de entrada(s) de "Identificar cliente"

Nombre	Definición
Identificación del cliente	Es una combinación de usuario y contraseña que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.
Material bibliográfico agregado a pedido	El material bibliográfico ha sido añadido al pedido temporal del cliente sin identificar

Flecha de salida(s) de "Identificar cliente"

Nombre	Definición
Cliente identificado	Se identifica el cliente y se le añade el pedido temporal a su estado en el sistema

Flecha de control(s) de "Identificar cliente"

Nombre	Definición
Sistema de clientes	El sistema de clientes permite la identificación de los clientes proporcionando datos personales y permite manejar algunos valores en caso de préstamo. Este sistema pertenece al sistema académico donde se encuentran inscritos todos los estudiantes y docentes.

Flecha de mecanismo(s) de "Identificar cliente"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.

Flecha de entrada(s) de "Ver pedido"

Nombre	Definición
Cliente	Se identifica el cliente y se le añade el pedido temporal a su

identificado	estado en el sistema

Flecha de salida(s) de "Ver pedido"

Nombre	Definición
Pedido pendiente	El pedido se encuentra pendiente hasta que lo confirme el cliente, incluso puede cancelar todo el pedido si asi lo quisiera.

Flecha de control(s) de "Ver pedido"

Nombre	Definición
Políticas de préstamos	Las políticas de préstamo se rigen por un reglamento realizado por el bibliotecario y se aplican a todas las sedes en las que se instalara el sistema. Entre las políticas de préstamos se encuentran límites de tiempo, multas por retraso, privilegios del cliente, restricciones de préstamo y otros.

Flecha de mecanismo(s) de "Ver pedido"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.

Flecha de entrada(s) de "Confirmar pedido"

Nombre	Definición
Pedido pendiente	El pedido se encuentra pendiente hasta que lo confirme el cliente, incluso puede cancelar todo el pedido si así lo quisiera.

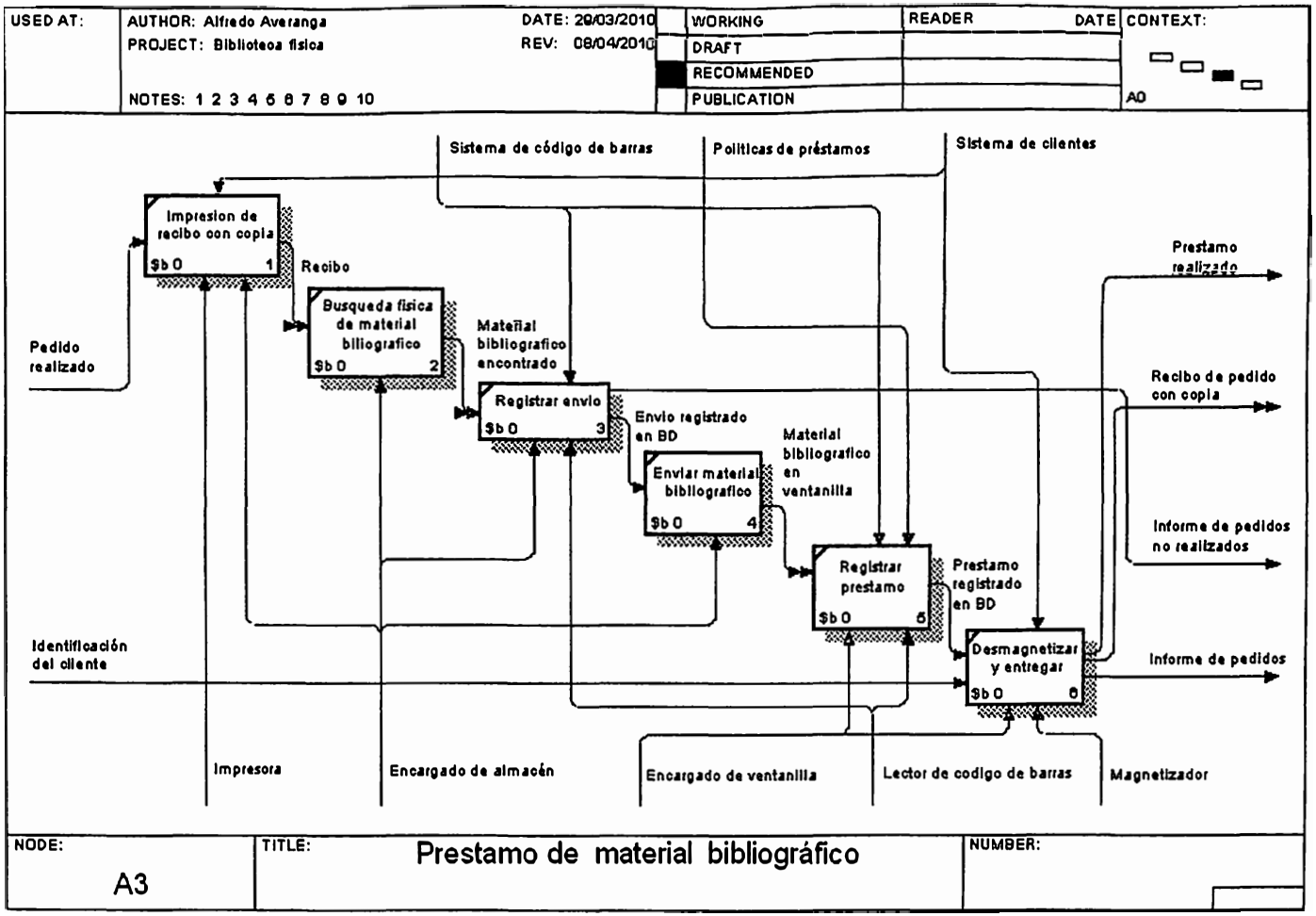
Flecha de salida(s) de "Confirmar pedido"

Nombre	Definición
Informe de pedidos en proceso	Es un informe que permite conocer los pedidos que han sido realizados pero siguen en proceso, es decir el material bibliográfico que todavía no ha sido entregado al cliente.
Pedido realizado	Es el pedido confirmado por el cliente solicitando una cierta cantidad de material bibliográfico. El pedido se encuentra pendiente

Flecha de mecanismo(s) de "Confirmar pedido"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.

Figura 13. Diagrama de procesos A3



Fuente: Elaboración Propia

Flecha de entrada(s) de "Impresión de recibo con copia "

Nombre	Definición
Pedido realizado	Es el pedido confirmado por el cliente solicitando una cierta cantidad de material bibliográfico. El pedido se encuentra pendiente

Flecha de salida(s) de "Impresión de recibo con copia "

Nombre	Definición
Recibo	El recibo impreso en almacén.

Flecha de control(s) de "Impresión de recibo con copia "

Nombre	Definición
Sistema de clientes	El sistema de clientes permite la identificación de los clientes proporcionando datos personales y permite manejar algunos valores en caso de préstamo. Este sistema pertenece al sistema académico donde se encuentran inscritos todos los estudiantes y docentes.

Flecha de mecanismo(s) de "Impresión de recibo con copia "

Nombre	Definición
Encargado de almacén	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el almacén una vez registrado el material bibliográfico.
Impresora	Es una aparato electrónico que permite imprimir los recibos de préstamo junto con una copia en pequeños papeles

Flecha de entrada(s) de "Búsqueda física de material bibliográfico"

Nombre	Definición
Recibo	El recibo impreso en almacén.

Flecha de salida(s) de "Búsqueda física de material bibliográfico"

Nombre	
Material bibliográfico encontrado	El material bibliográfico ha sido encontrado. El recibo se lo coloca entre las páginas para que no se separe del material.

Flecha de mecanismo(s) de "Búsqueda física de material bibliográfico"

Nombre	Definición
Encargado de almacén	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el almacén una vez registrado el material bibliográfico.

Flecha de entrada(s) de "Registrar envío"

Nombre	Definición
Material bibliográfico encontrado	El material bibliográfico ha sido encontrado. El recibo se lo coloca entre las páginas para que no se separe del material.

Flecha de salida(s) de "Registrar envío"

Nombre	Definición
Envío registrado en BD	El envío se almacena en la base de datos
Informe de pedidos no realizados	Es un informe que muestra los pedidos de material bibliográfico que no han completado el proceso de préstamo por razones externas al sistema.

Flecha de control(s) de "Registrar envío"

Nombre	Definición

Sistema de código de barras	El sistema de código de barras permite la representación de códigos alfanuméricos mediante líneas paralelas separadas de distintos grosores generados por un software especializado.

Flecha de mecanismo(s) de "Registrar envío"

Nombre	Definición
Encargado de almacén	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el almacén una vez registrado el material bibliográfico.
Lector de código de barras	Es un aparato electrónico que permite leer códigos de barras impresos en el material bibliográfico en ciertos procesos de la biblioteca.

Flecha de entrada(s) de "Enviar material bibliográfico" Actividad

Nombre	Definición
Envío registrado en BD	El envío se almacena en la base de datos

Flecha de salida(s) de "Enviar material bibliográfico" Actividad

Nombre	Definición
Material bibliográfico en ventanilla	El material bibliográfico se encuentra en ventanilla

Flecha de mecanismo(s) de "Enviar material bibliográfico" Actividad

Nombre	Definición
Encargado de almacén	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el almacén una vez registrado el material bibliográfico.

Flecha de entrada(s) de "Registrar préstamo"

Nombre	Definición
Material bibliográfico en ventanilla	El material bibliográfico se encuentra en ventanilla

Flecha de salida(s) de "Registrar préstamo"

Nombre	Definición
Préstamo registrado en BD	El préstamo está almacenado en el sistema

Flecha de control(s) de "Registrar préstamo"

Nombre	Definición
Políticas de préstamos	Las políticas de préstamo se rigen por un reglamento realizado por el bibliotecario y se aplican a todas las sedes en las que se instalara el sistema. Entre las políticas de préstamos se encuentran límites de tiempo, multas por retraso, privilegios del cliente, restricciones de préstamo y otros.
Sistema de código de barras	El sistema de código de barras permite la representación de códigos alfanuméricos mediante líneas paralelas separadas de distintos grosores generados por un software especializado.

Flecha de mecanismo(s) de "Registrar préstamo"

Nombre	Definición
Encargado de ventanilla	Es la persona encargada de la ventanilla de atención al público, proporciona información y realiza las operaciones de préstamos y devoluciones interactuando con el cliente.
Lector de código de barras	Es un aparato electrónico que permite leer códigos de barras impresos en el material bibliográfico en ciertos

procesos de la biblioteca.

Flecha de salida(s) de "Desmagnetizar y entregar"

Nombre	Definición
identificación del cliente	Es una combinación de usuario y contrasefia que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.
Préstamo registrado en BD	El préstamo está almacenado en el sistema

Flecha de salida(s) de "Desmagnetizar y entregar"

Nombre	Definición
Informe de pedidos	Es un informe que describe los prestamos realizados personalizando los tipos de cliente, los intervalos de tiempo o el material bibliográfico.
Préstamo realizado	Es el préstamo entregado al cliente y registrado en el sistema.
Recibo de pedido con copia	El recibo se imprime en un pequeño papel que contiene la información más importante del préstamo, junto con una copia. Ambos deberán estar firmados y el original tiene que estar sellado para confirmar la devolución del material bibliográfico.

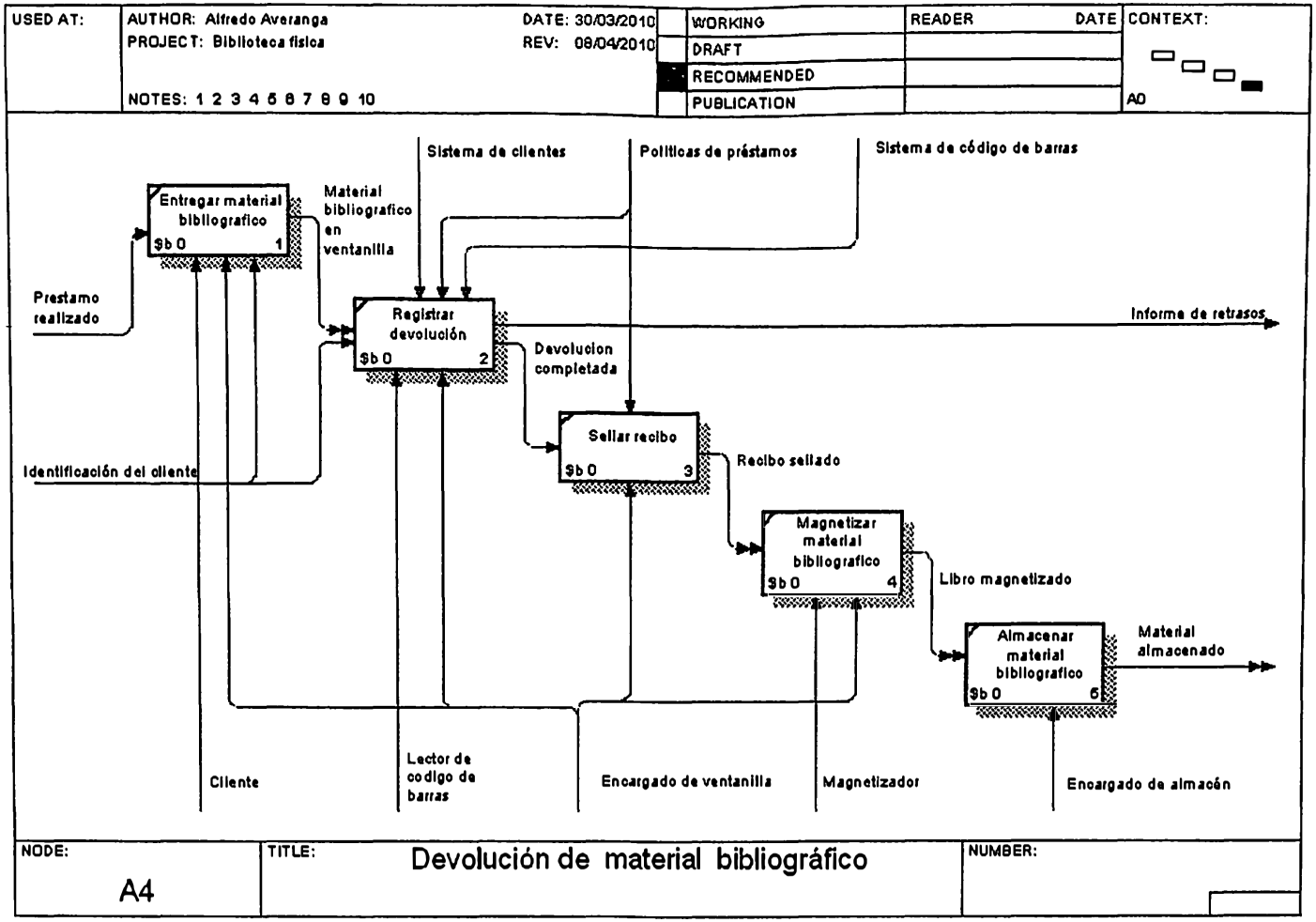
Flecha de control(s) de "Desmagnetizar y entregar" Actividad

Nombre	Definición
Sistema de clientes	El sistema de clientes permite la identificación de los clientes proporcionando datos personales y permite manejar algunos valores en caso de préstamo. Este sistema pertenece al sistema académico donde se encuentran inscritos todos los estudiantes y docentes.

Flecha de mecanismo(s) de "Desmagnetizar y entregar" Actividad

Nombre	Definición
Encargado de ventanilla	Es la persona encargada de la ventanilla de atención al público, proporciona información y realiza las operaciones de préstamos y devoluciones interactuando con el cliente.
Magnetizador	Es un aparato electrónico que magnetiza y desmagnetiza el material bibliográfico para que este no sea sustraído ilegalmente de la biblioteca. Está complementado con uno o varios aparatos electrónicos instalados en las salidas de la biblioteca que controlan si el material bibliográfico ha sido desmagnetizado. Comúnmente emiten un sonido o una señal de advertencia luminosa cuando el material bibliográfico pasa por delante de estos y no ha sido desmagnetizado.

Figura 14. Diagrama de procesos A4



Fuente: Elaboración Propia

Flecha de entrada(s) de "Entregar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Préstamo realizado	Es el préstamo entregado al cliente y registrado en el sistema.

Flecha de salida(s) de "Entregar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Material bibliográfico en ventanilla	El material bibliográfico se encuentra en ventanilla

Flecha de mecanismo(s) de "Entregar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Cliente	Es la persona que se beneficiará con el contenido del material bibliográfico y recurrirá a la biblioteca para realizar el pedido y la devolución.
Encargado de ventanilla	Es la persona encargada de la ventanilla de atención al público, proporciona información y realiza las operaciones de préstamos y devoluciones interactuando con el cliente.
Identificación del cliente	Es una combinación de usuario y contraseña que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.

Flecha de entrada(s) de "Registrar devolución"

Nombre	Definición
Identificación del cliente	Es una combinación de usuario y contraseña que permite al sistema reconocer al cliente que desea realizar una transacción el cual debe estar previamente registrado en el Sistema de clientes.
Material	El material bibliográfico se encuentra en ventanilla

bibliográfico en ventanilla

Flecha de salida(s) de "Registrar devolución"

Nombre	Definición
Devolución completada	La devolución ha sido realizada y registrada.
Informe de retrasos	Es un informe que muestra los préstamos que según las políticas de préstamo han sobrepasado el límite de tiempo permitido y no han sido devueltos.

Flecha de control(s) de "Registrar devolución"

Nombre	Definición
Políticas de préstamos	Las políticas de préstamo se rigen por un reglamento realizado por el bibliotecario y se aplican a todas las sedes en las que se instalara el sistema. Entre las políticas de préstamos se encuentran límites de tiempo, multas por retraso, privilegios del cliente, restricciones de préstamo y otros.
Sistema de clientes	El sistema de clientes permite la identificación de los clientes proporcionando datos personales y permite manejar algunos valores en caso de préstamo. Este sistema pertenece al sistema académico donde se encuentran inscritos todos los estudiantes y docentes.
Sistema de código de barras	El sistema de código de barras permite la representación de códigos alfanuméricos mediante líneas paralelas separadas de distintos grosores generados por un software especializado.

Flecha de mecanismo(s) de "Registrar devolución"

Nombre	Definición
Encargado de ventanilla	Es la persona encargada de la ventanilla de atención al público, proporciona información y realiza las

Flecha de entrada(s) de "Sellar recibo"

Nombre	operaciones de préstamos y devoluciones interactuando con el cliente.
Lector de código de barras	Es un aparato electrónico que permite leer códigos de barras impresos en el material bibliográfico en ciertos procesos de la biblioteca.

Flecha de entrada(s) de "Sellar recibo"

Nombre	Definición
Devolución completada	La devolución ha sido realizada y registrada.

Flecha de salida(s) de "Sellar recibo"

Nombre	Definición
Recibo sellado	El recibo original esta sellado.

Flecha de control(s) de "Sellar recibo"

Nombre	Definición
Políticas de préstamos	Las políticas de préstamo se rigen por un reglamento realizado por el bibliotecario y se aplican a todas las sedes en las que se instalara el sistema. Entre las políticas de préstamos se encuentran límites de tiempo, multas por retraso, privilegios del cliente, restricciones de préstamo y otros.

Flecha de mecanismo(s) de "Sellar recibo"

Nombre	Definición
Encargado de ventanilla	Es la persona encargada de la ventanilla de atención al público, proporciona información y realiza las operaciones de préstamos y devoluciones interactuando con el cliente.

Flecha de mecanismo(s) de "Almacenar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Material almacenado	Es el material bibliográfico que se encuentra físicamente almacenado en las instalaciones del almacén de la biblioteca en su respectivo lugar previamente definido.

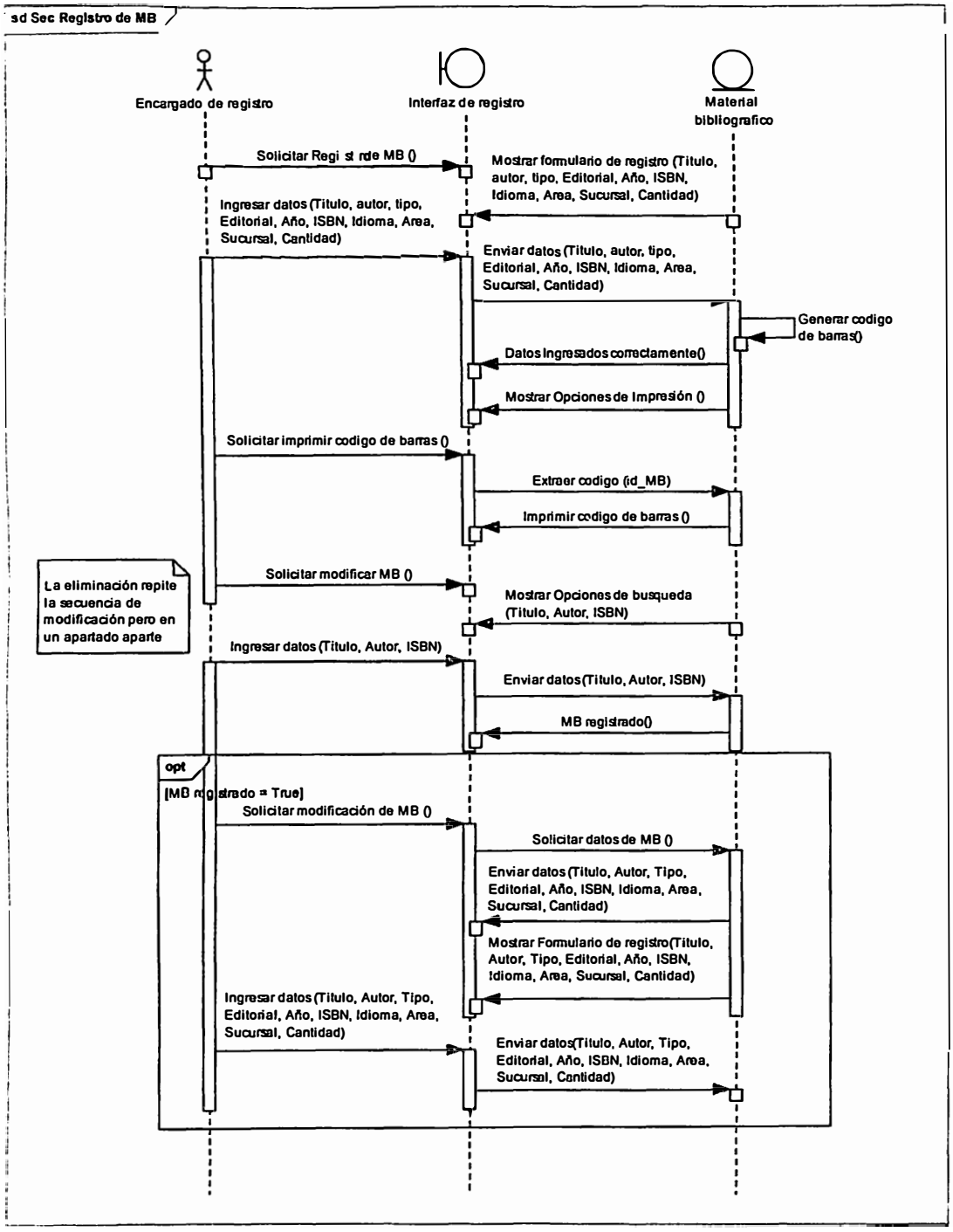
Flecha de mecanismo(s) de "Almacenar material bibliográfico"

Nombre	Definición
Encargado de almacén	Es la persona encargada de todas las operaciones que se realicen en el almacén una vez registrado el material bibliográfico.

3.2.2.2. Diagramas de Secuencias

3.2.2.2.1. Diagramas de Secuencias - Registro de MB

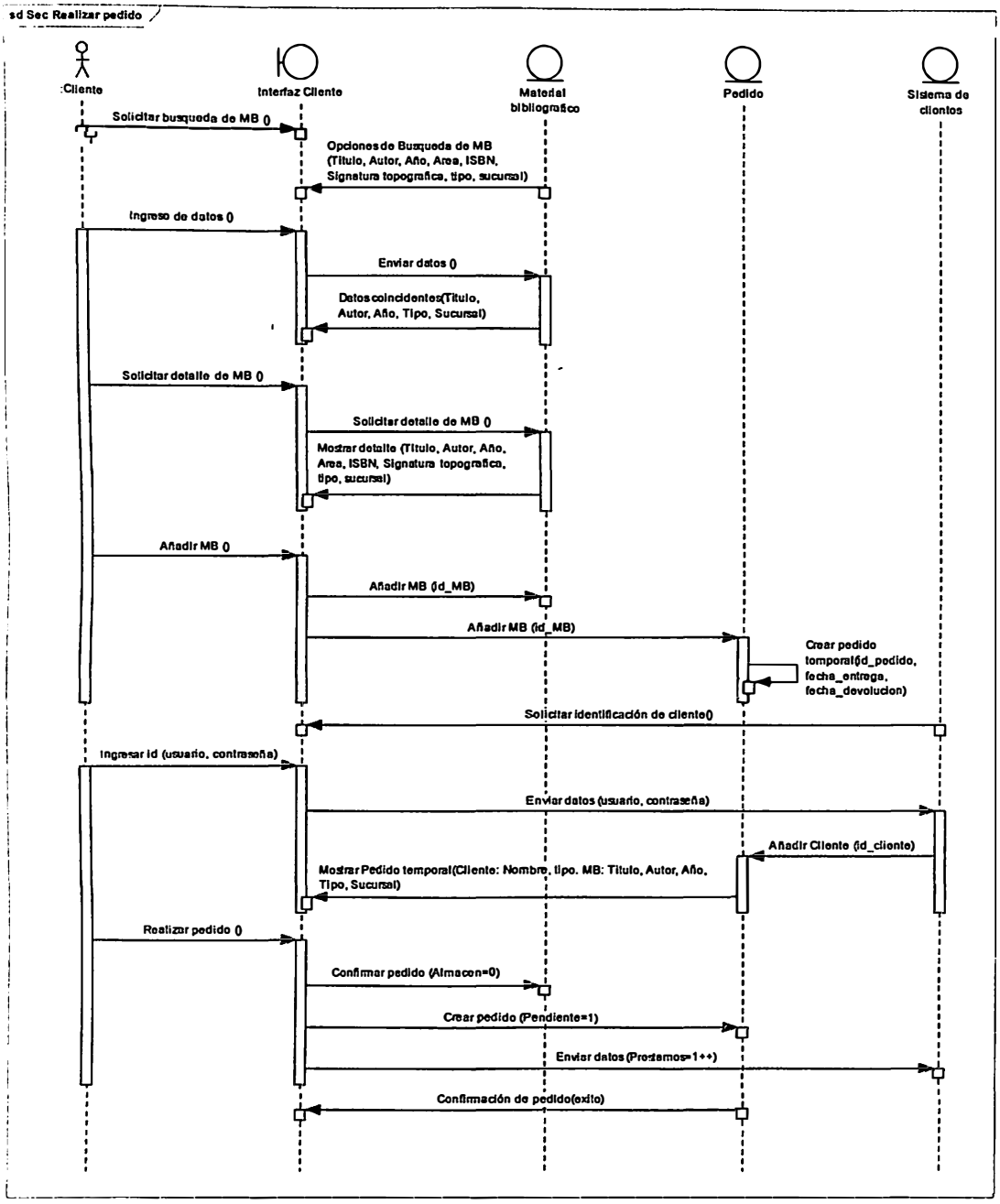
Figura 15. Diagramas de Secuencias - Registro de MB



Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2.2. Diagramas de Secuencias - Pedido de MB

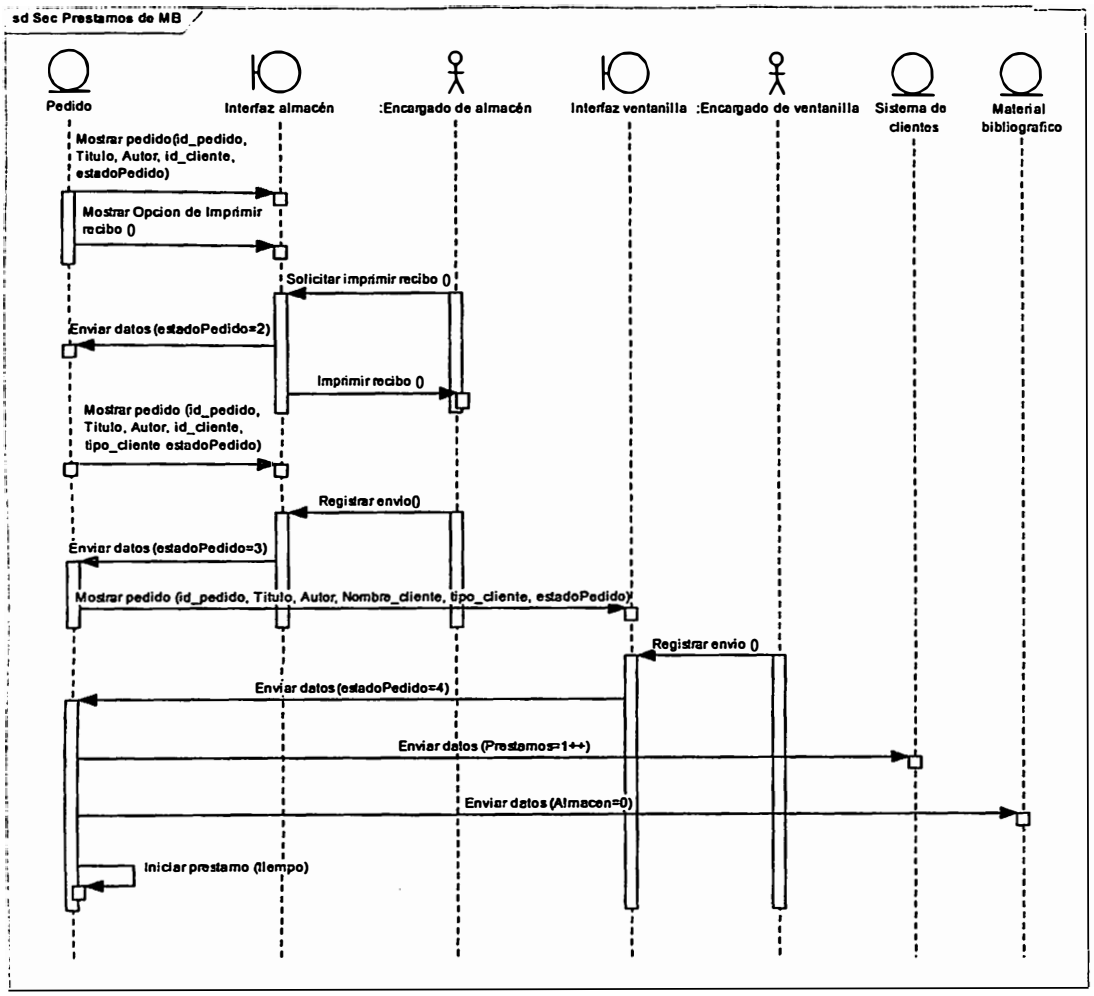
Figura 16. Diagramas de Secuencias - Pedido de MB



Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2.3. Diagramas de Secuencias - Préstamo de MB

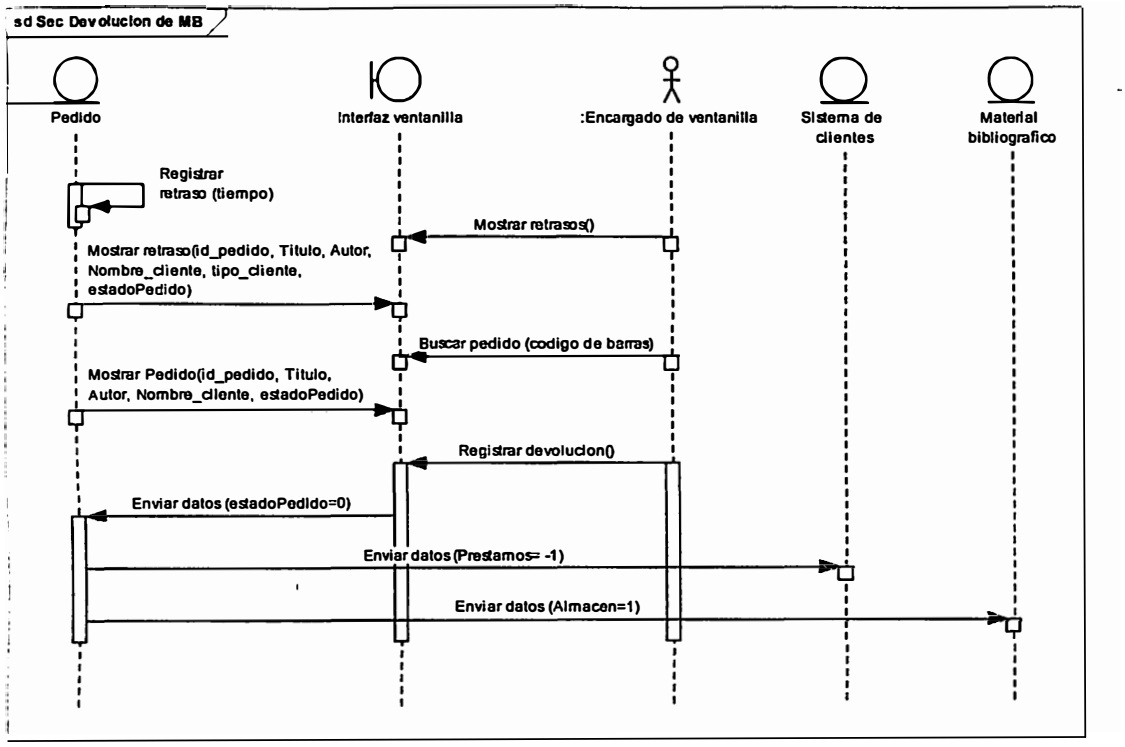
Figura 17. Diagrama de Secuencias – Préstamo de MB



Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2.4. Diagramas de Secuencias - Devolución de MB

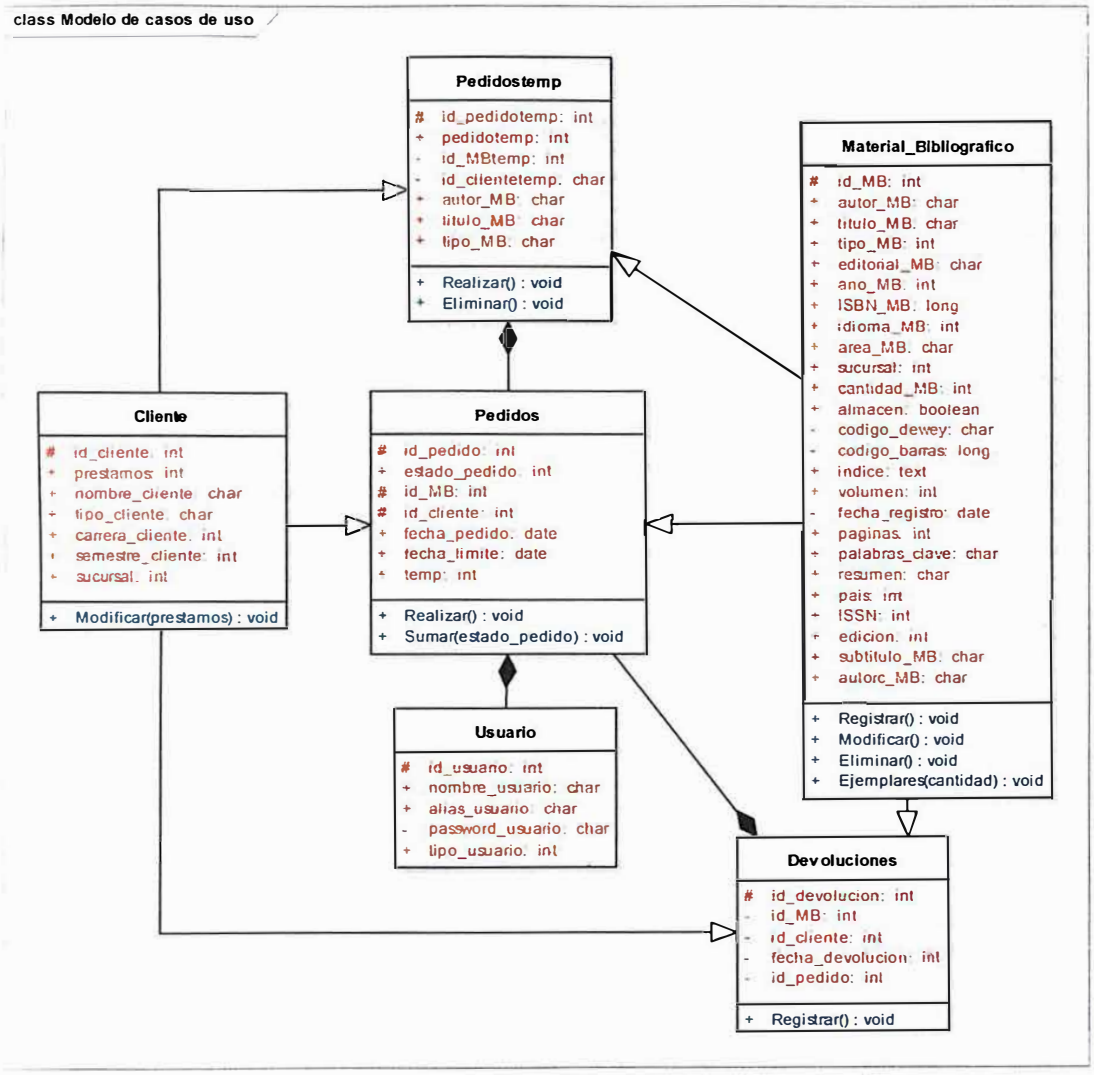
Figura 18. Diagrama de Secuencias –Devolución de MB



Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3. Diagramas Clases

Figura 19. Diagramas de clases



Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Fase de construcción

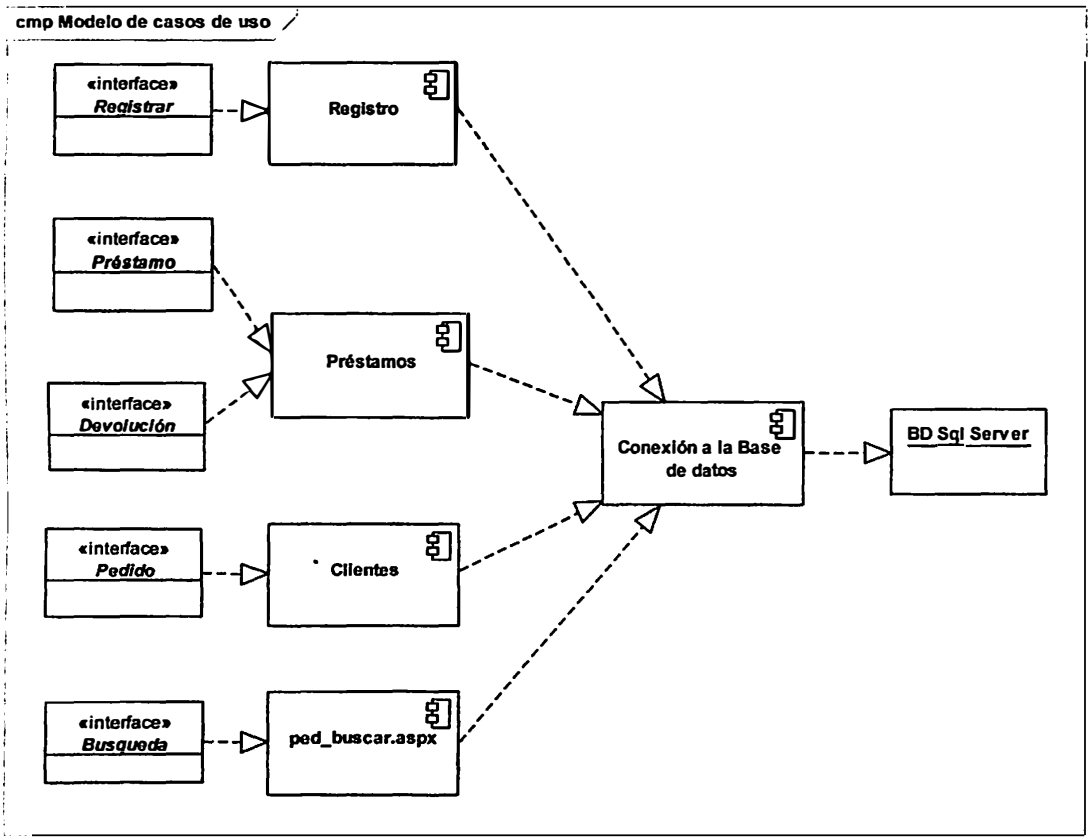
El desarrollo de los modelos sirvió bastante para poder desarrollar el software del sistema de Préstamo Bibliotecario, el lenguaje a usar es Visual Basic .NET que tendrá como DBMS a Microsoft SQL Server 2005.

Para poder conocer mejor el resultado del desarrollo del prototipo ver **Aplicación** en la parte final del documento. Se observa cómo funciona el sistema y como resulto el prototipo terminado.

3.2.3.1. Estructura del desarrollo del sistema

A continuación teneos la representación de los componentes físicos:

Figura 20. Diagrama de componentes

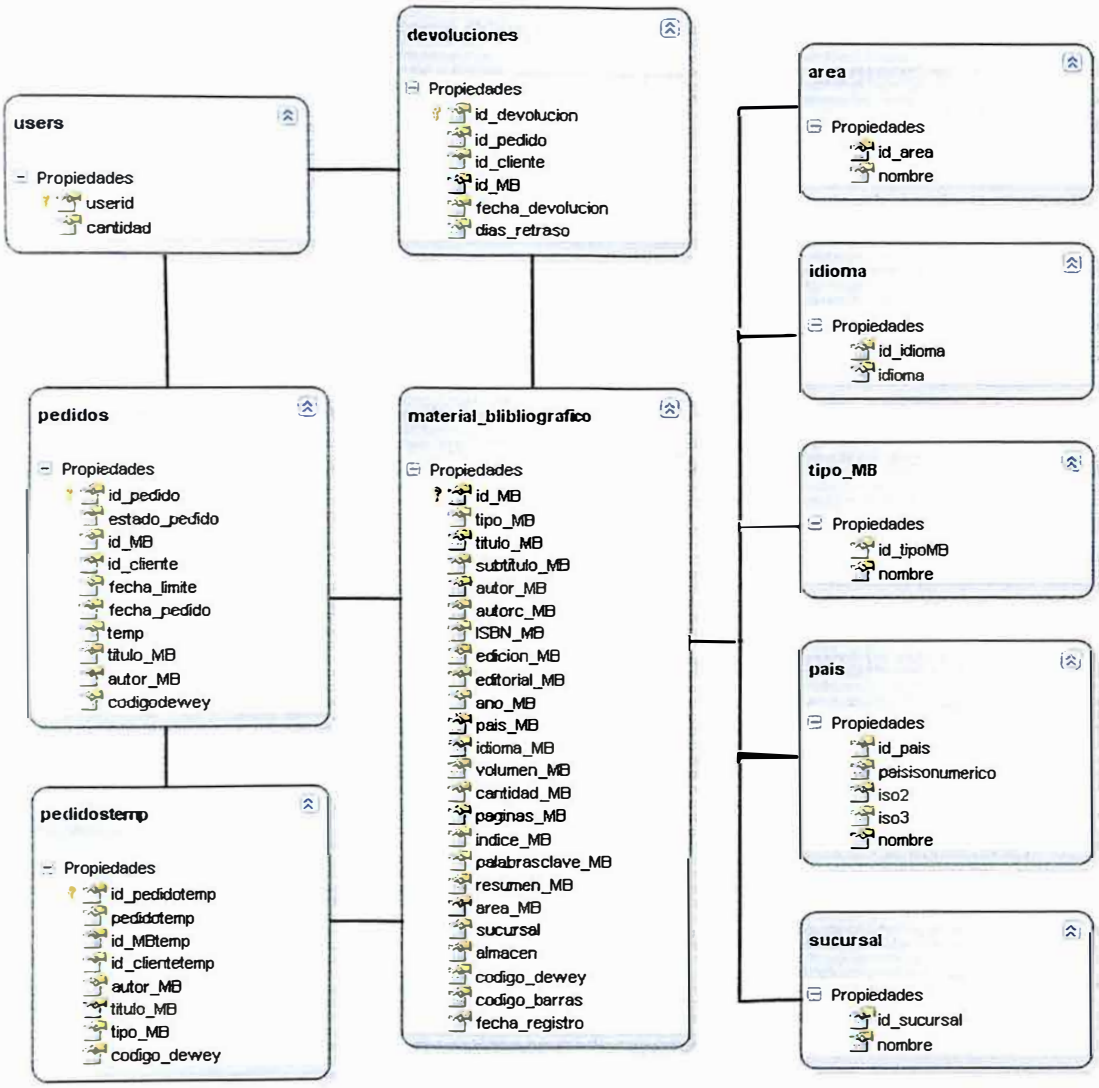


Fuente: elaboración propia

3.2.3.2. Estructura de la Base de datos

El esquema de nuestra base de datos armada con SQL Server 2005 está compuesta de esta manera:

Figura 21. Esquema de la base de datos del SPB



Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Fase de transición

Es la última fase en la aplicación de nuestro sistema, en este momento simplemente debemos entregar el sistema para ser utilizado en los servidores reales dispuestos para este proyecto.

Durante el periodo de pruebas se han hecho las correcciones necesarias para el funcionamiento. Se espera completar la instalación de todo el material para el funcionamiento, lo que incluye aparatos electrónicos adquiridos y los sub dominios destinados para la utilización pública por parte de los clientes finales

3.3. Biblioteca digital

Después de seguir una estricta investigación sobre la plataforma en la que basaremos toda la biblioteca digital, podemos nuevamente retomar el proceso de adaptación, diseño y traducción al lenguaje en el que se desempeñará, el castellano.

3.3.1. Metodología de adaptación

No se ha tomado en cuenta ningún proceso o metodología de ingeniería de software en vista que el repositorio *Eprints* tiene una estructura estable y sin necesidad de configuración ya cumple con los objetivos por los cuales ha sido escogido.

Sin embargo algunos factores deberán ser modificados y adaptados para que tenga utilidad dentro de nuestro *Sistema de Biblioteca híbrida*, el cual recordemos deberá seguir una diseño grafico igual al del *Sistema de Préstamo Bibliotecario* (SPB) y además garantizar el funcionamiento del modulo de publicación de documentos.

Con la idea de desarrollar un prototipo de Biblioteca digital para completar el Supersistema de Biblioteca híbrida hemos desarrollado las siguientes puntos.

3.3.2. Instalación de Eprints

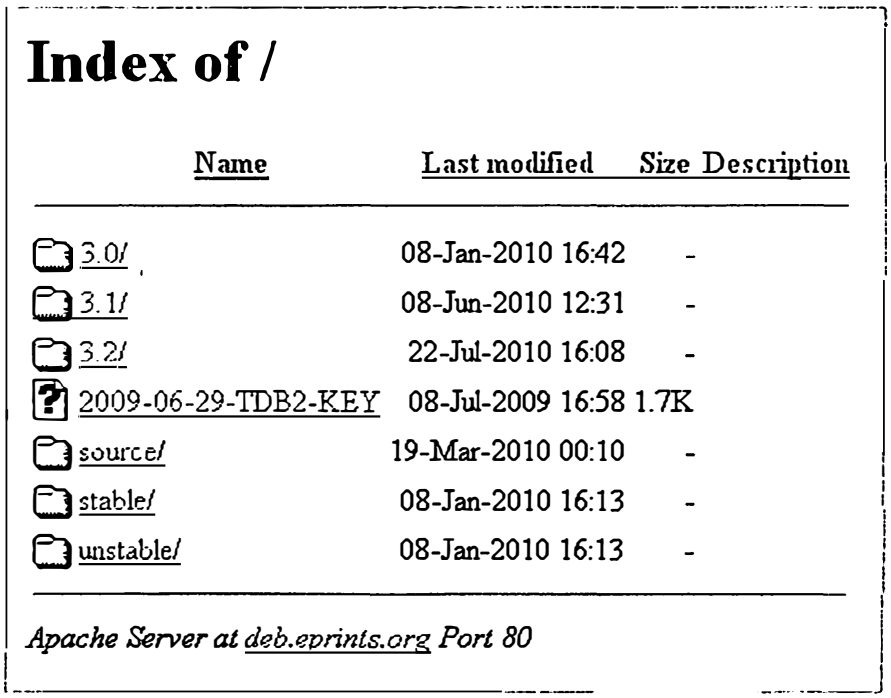
3.3.2.1. Requerimientos

- Sistema Operativo Linux (Preferentemente Ubuntu)
- Apache
- ActivePerl
- MySQL

3.3.2.2. Descargar Eprints

- Ir la dirección http://deb.eprints.org.

Ilustración 5. Pagina de descarga de Eprints



Index of /

Name	Last modified	Size	Description
3.0/	08-Jan-2010 16:42	-	
3.1/	08-Jun-2010 12:31	-	
3.2/	22-Jul-2010 16:08	-	
2009-06-29-TDB2-KEY	08-Jul-2009 16:58	1.7K	
source/	19-Mar-2010 00:10	-	
stable/	08-Jan-2010 16:13	-	
unstable/	08-Jan-2010 16:13	-	

Apache Server at deb.eprints.org Port 80

Fuente: *http://deb.eprints.org*

- Ir a la carpeta 3.1/

  /stable

  /eprints_3.1.3_all.deb
- Abrir con *GDebi Package Installer*

3.3.2.3. Instalar Eprints

- Dentro del Package installer (gestor de paquetes), apretar el botón:

  Instalar paquete

  Nota: Ingresar la contraseña del administrador
- Eprints se instalará en el sistema y descargará algunas actualizaciones.
- A continuación le pedirá ingresar el password para el usuario "root" de MySQL.
- Repita el password para el usuario "root" de MySQL.
- Necesitamos editar el archivo de "hosts" para eso abra la terminal y escriba:

  Sudo vi /etc/hosts

  Nota: Ingresar contraseña del administrador
- En el editor escriba una dirección para el repositorio:

  #Nombre de host para el repositorio (localhost no es valido)

  127.0.0.1 myrepo.localdomain
- Para salir simplemente escriba:

  wq

Ilustración 6. Archivo 'hosts' editado

```
127.0.0.1       localhost
127.0.1.1       biblioteca-desktop

#Hostname tonto para guardar el repositorio
127.0.0.1       myrepo.localdomain

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1     localhost ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
ff02::3 ip6-allhosts
```

Fuente: Eprints

- Una vez que reciba el mensaje de "Instalación finalizada", cierre esa ventana.

3.3.3. Configurar Eprints

- Abra la terminal y escriba:

  sudo su eprints

  /home/user$ *cd*

  Pwd

  usr/share/eprints3

  perl bin/epadmin create

- Crear el repositorio Eprints

  Create an Eprint Repository

  Archive ID? *myrepo*

Configure vital settings? [yes] ? *(enter)*

Hostname? *myrepo.localdomain*

WebServer Port [80] ? *(enter)*

Alias (enter #' when done) [#] ? *(enter)*

Administrator Email? *admin@myrepo.localdomain*

Archive Name [Test Repository] ? *My First Repository*

Write these core settings? [yes] ? *(enter)*

- Configurar la base de datos de Eprints

  Configure database? [yes] ? *(enter)*

  Database Name [myrepo] ? *(enter)*

  MySQL Host [localhost] ? *(enter)*

  MySQL Port (# for no setting) [#] ? *(enter)*

  MySQL Socket (# for no setting) [#] ? *(enter)*

  Database User [myrepo] ? *(enter)*

  Database Password [Hh5jgA5d] ? *(enter)*

  Write these database settings? [yes] ? *(enter)*

  Create database "myrepo"? [yes] ? *(enter)*

  MySQL Root Password? " *Escribir el password*

  Create database tables? [yes] ? *(enter)*

- Crear un usuario inicial

  Create an initial user? [yes] ? *(enter)*

Enter a username [admin] ? *(enter)*

Select a user type (user\|editor\|admin) [admin] ? *(enter)*

Enter Password? *Escribir el password*

Email? *admin@myrepo.localdomain*

Succesfully created new user:

ID: 1

- Configurar archivos

So you want to build the static web pages [yes] ? *(enter)*

Do you want to import LOC subjects? [yes] ? *(enter)*

Do you want to update the apache config files? (you still need to add the 'Include' line) [yes] ? *(enter)*

eprints@: *exit*

- Configurar sitios:

Sudo a2ensite

Which site would you like to enable?

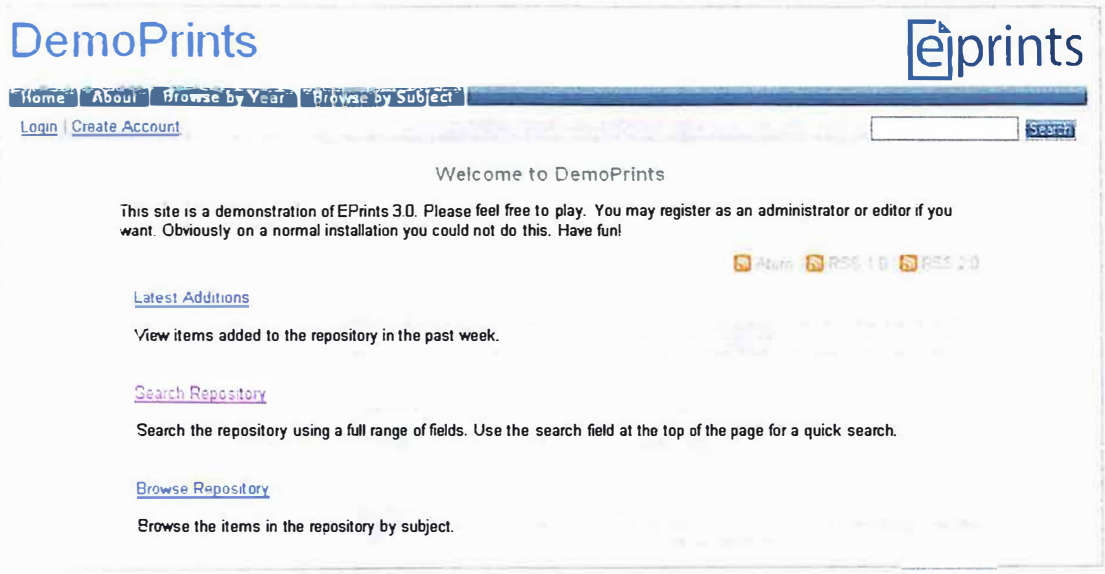
Your choices are: default eprints3

Site name? *eprints3*

sudo /etc/init.d/apache2 restart

En nuestro navegador colocamos la siguiente dirección *http://myrepo.localdomain.com* y el resultado final una vez instalado nuestro Repositorio de Eprints es el siguiente:

Ilustración 7. Pantalla de bienvenida Eprints

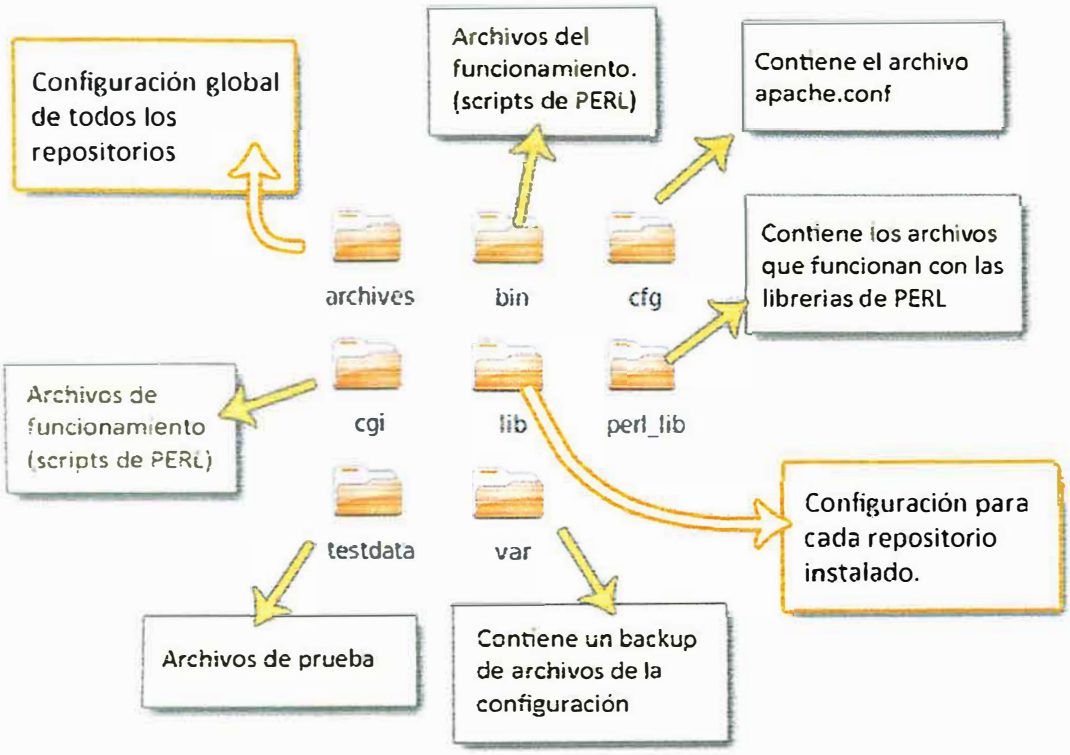


Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Configuración de los archivos instalados

Los modulos instalados en la plataforma Eprints para la Biblioteca digital de la Universidad La Salle pueden ser configurados siguiendo un proceso simple de edición de archivos. Primeramente debemos encontrar los archivos que vamos a editar.

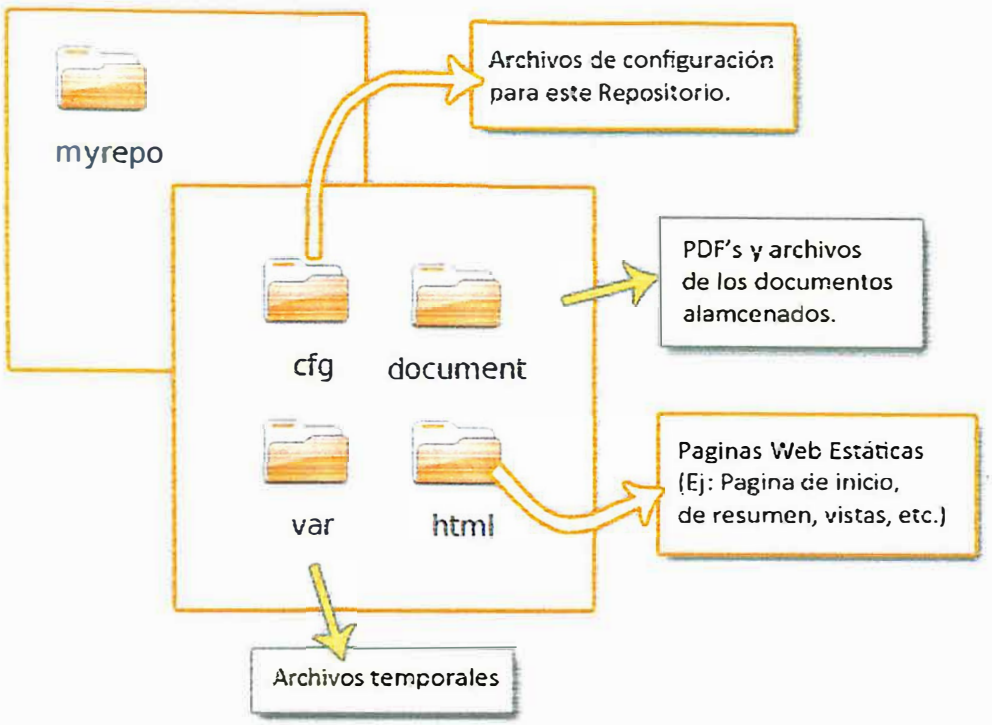
Ilustración 8. Estructura de las carpetas de Eprints



Fuente: Elaboración propia

La carpeta *archives* contiene los archivos de configuración global de todos los repositorios, mientras que la carpeta *lib* contiene los archivos de configuración por cada repositorio. Debemos ingresar en la carpeta para configurar todos los repositorios, carpeta *archives*.

Ilustración 9. Carpetas del Repositorio instalado



Fuente: Elaboración propia

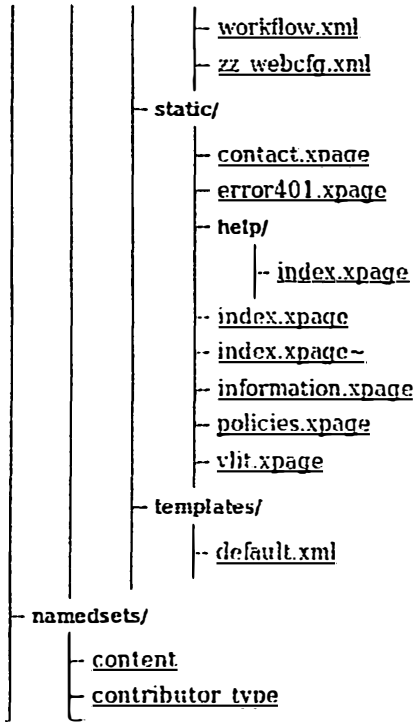
Una vez abierta la carpeta *archives* veremos todos los repositorios instalados en el servidor, en este caso solamente tenemos un repositorio de Eprints. La carpeta *cfg* dentro de la carpeta *myrepo* contiene los archivos de configuración del repositorio.

Sin embargo la configuración de estos archivos es bastante complicada si se realiza desde los archivos, la idea es editarlos utilizando los medios que Eprints proporciona para configurar el Repositorio. Utilizamos las siguientes herramientas de configuración.

Debemos entrar a Eprints como administrador y seleccionar la opción del menú horizontal, Administrar. Veremos una pantalla con todas las opciones de administración del Repositorio utilizaremos solo dos:

- **Ver configuración:** En esta opción podremos editar todos los documentos de la carpeta *cfg* mostrada anteriormente de manera seguro y con protección anti-errores. Primeramente tendremos una lista de todos los archivos que componen mencionada carpeta, pero los más importantes son los archivos de la carpeta *static* y *templates* porque estos son los que se verán por los lectores.

Ilustración 10. Ver configuración



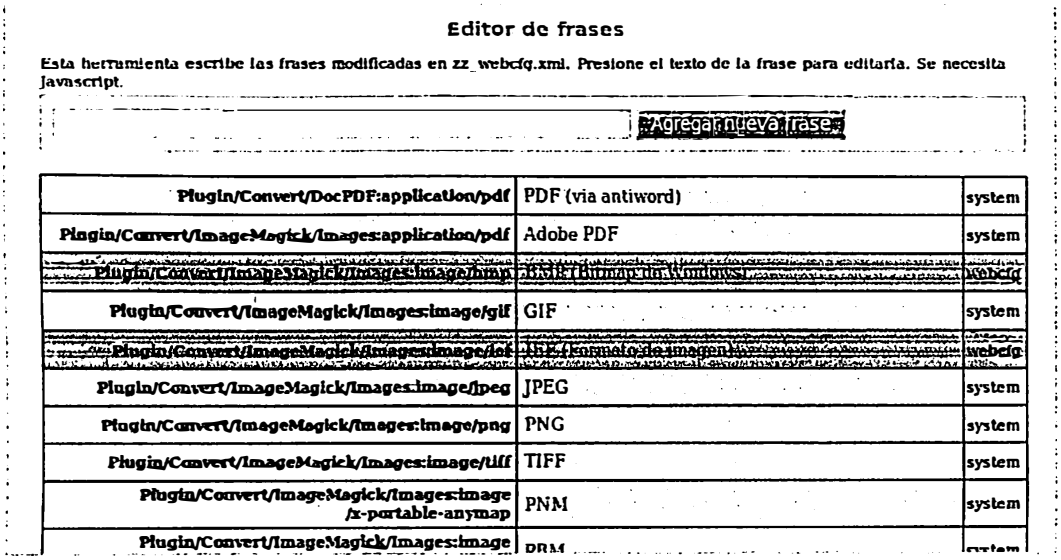
Fuente: Elaboración propia

Una vez que seleccionemos el archivo que necesitamos editar se convertirá en un fácil editor de textos donde cambiaremos el código, cabe recordar que estos archivos están escritos en lenguaje HTML.

El archivo *template.xml* es la pagina más importante debido a que es como la Pagina maestra, nunca cambia y está presente en todas las acciones que tengamos.

- **Editor de frases:** Con el editor de frases podremos cambiar a nuestro antojo todo el texto del repositorio, en este punto de la adaptación simplemente se ha traducido las frases más importantes desde el idioma inglés al castellano.

Ilustración 11. Editor de frases Eprints



Fuente: Elaboración propia

3.3.5. Diseño grafico

Para seguir con la línea grafica utilizada en el Sistema de Préstamo Bibliotecario se ha utilizado las mismas imágenes y la misma disposición de los menús. Las imágenes fueron copiadas a la carpeta *myrepo/html/en/style/imágenes.*

El resultado final es bastante similar a nuestro otro sistema dando la apariencia que existe un solo sistema.

3.4. Aplicación

A continuación mostraremos gráficamente el resultado del trabajo realizado durante todos estos meses, según el diagrama Gantt en la planificación del proyecto.

Se mostrarán imágenes del sistema de Biblioteca híbrida en sus dos componentes, el *Sistema de Préstamo Bibliotecario* y la *Biblioteca digital*, en este último veremos cómo se realiza una publicación de un documento cumpliendo con uno de los objetivos más importantes.

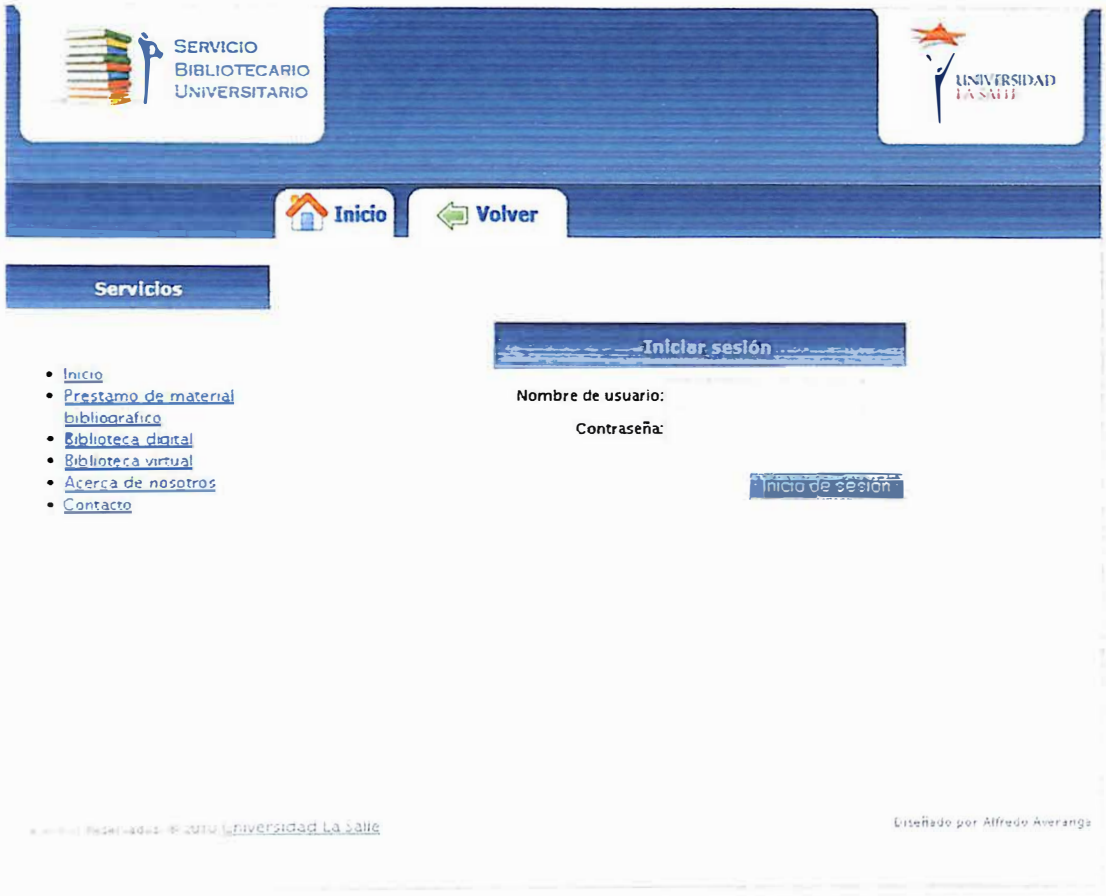
Figura 22. Pantalla de Bienvenida a la Biblioteca híbrida



Fuente: Elaboración propia.

El usuario elige la opción que desea, según tenga los permisos de utilización. Los clientes no podrán acceder a las opciones de Bibliotecario y Administración.

Figura 23. Pantalla de identificación de clientes



Fuente: Elaboración propia

Una vez elegida la opción el sistema solicita los datos de acceso personales. Nombre de usuario y contraseña son necesarios para seguir adelante.

Figura 24. Pantalla de búsqueda de material bibliográfico

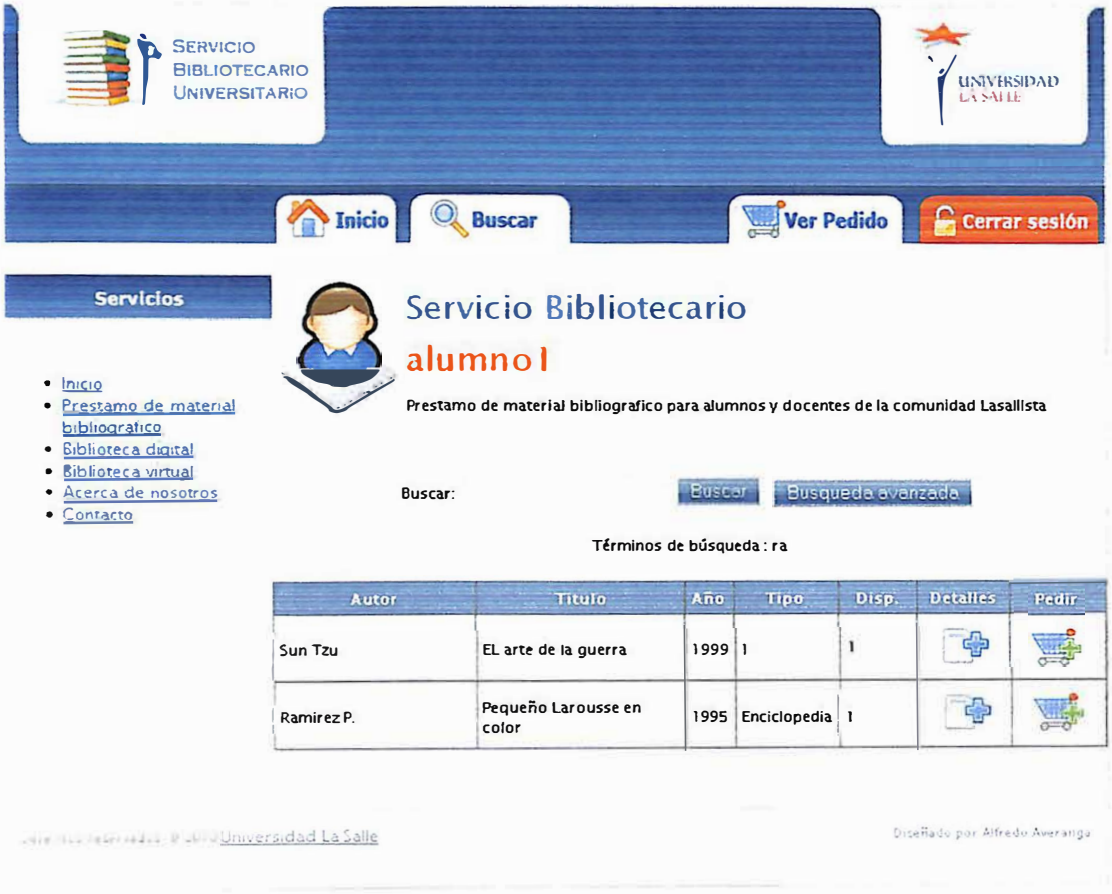


Fuente: Elaboración propia.

Para poder buscar en la base de datos los libros, revistas y todo el material disponible para préstamo no es necesario disponer de un código de usuario y una contraseña. Pero para realizar el pedido el sistema solicita la identificación obligatoria del cliente.

En la búsqueda de material bibliográfico vemos que los resultados están ordenados y muestran los parámetros de Autor, Título, Año, Tipo del material, la disponibilidad, opción de Ver detalles (clientes registrados) y la opción Pedir (clientes registrados).

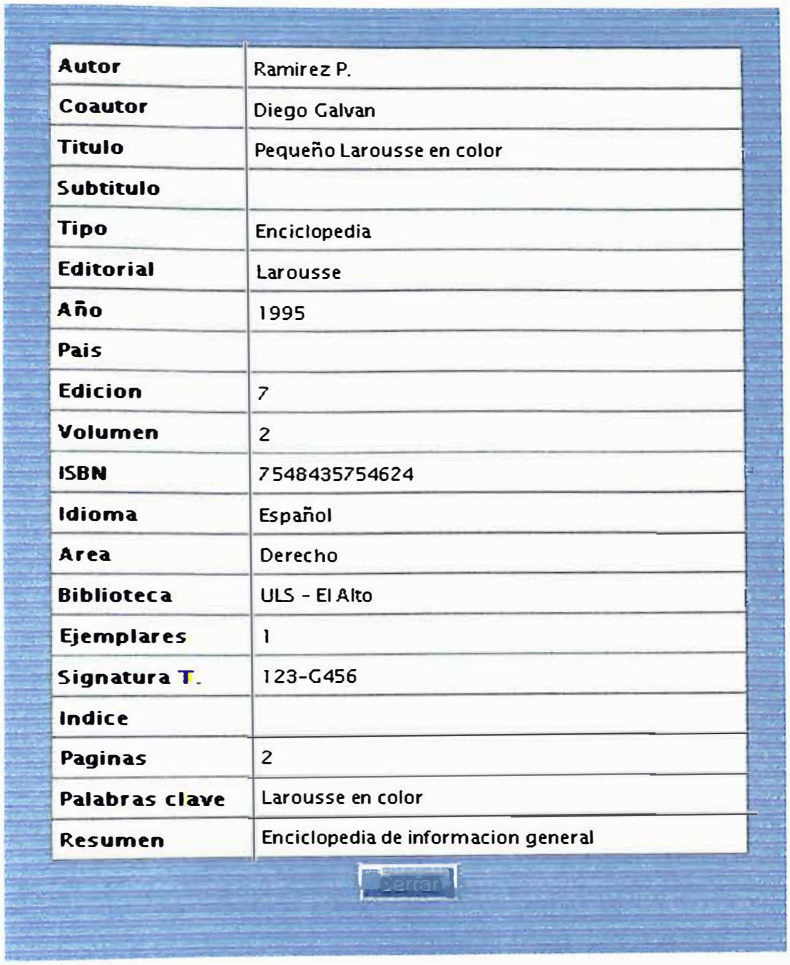
Figura 25. Pantalla de búsqueda de material bibliográfico – Usuario logueado



Fuente: Elaboración propia.

Una vez logueado el alumno o docente lector tiene acceso a las opciones de *Ver detalles* y *Pedir* un libro, mismo que será agregado al pedido. Opción que se puede ver en el menú horizontal superior en el botón *Ver pedido*.

Figura 26. Detalles del material bibliográfico



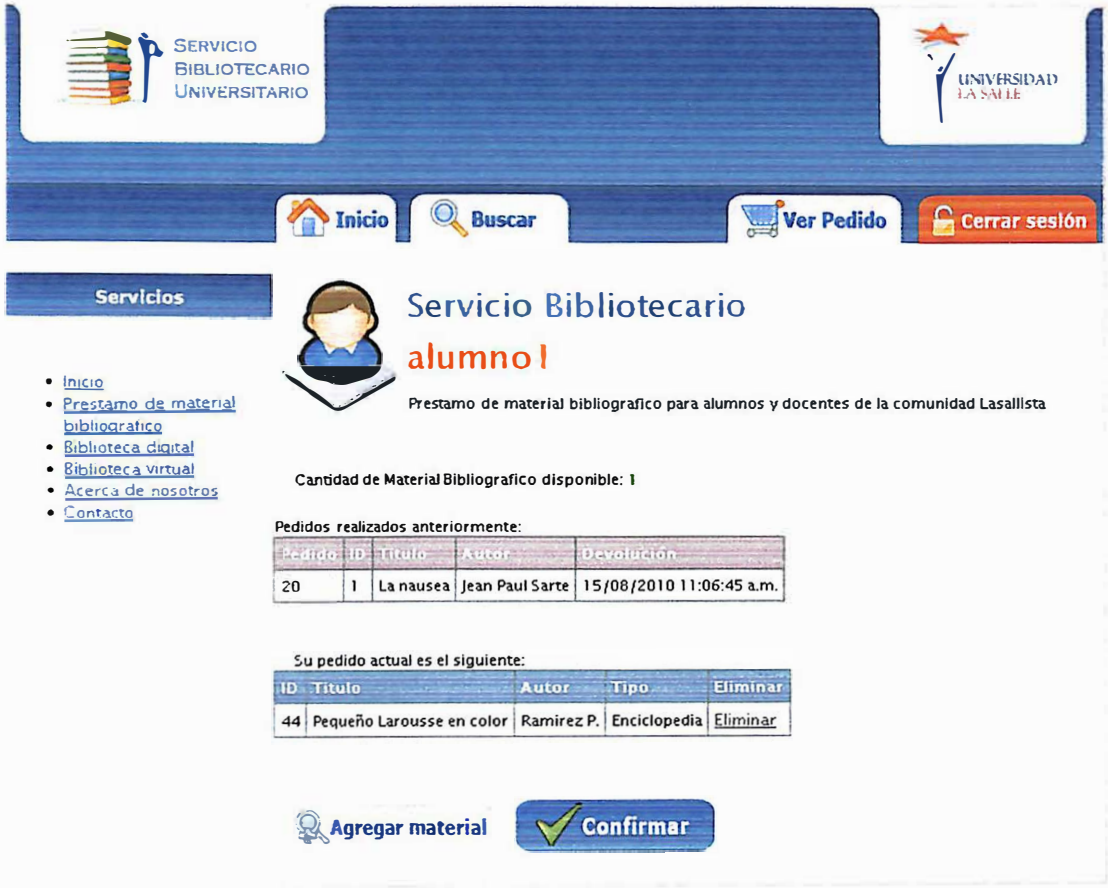
Autor	Ramirez P.
Coautor	Diego Galvan
Titulo	Pequeño Larousse en color
Subtitulo	
Tipo	Enciclopedia
Editorial	Larousse
Año	1995
Pais	
Edicion	7
Volumen	2
ISBN	7548435754624
Idioma	Español
Area	Derecho
Biblioteca	ULS - El Alto
Ejemplares	1
Signatura T.	123-G456
Indice	
Paginas	2
Palabras clave	Larousse en color
Resumen	Enciclopedia de informacion general

Cerrar

Fuente: Elaboración propia.

Ver detalle es una opción que permite al cliente saber exactamente todos los datos del material bibliográfico que desee. La extensa información que dispone cada registro permite al cliente saber a ciencia exacta que libro eso y cuál es su contenido.

Figura 27. Ver pedido

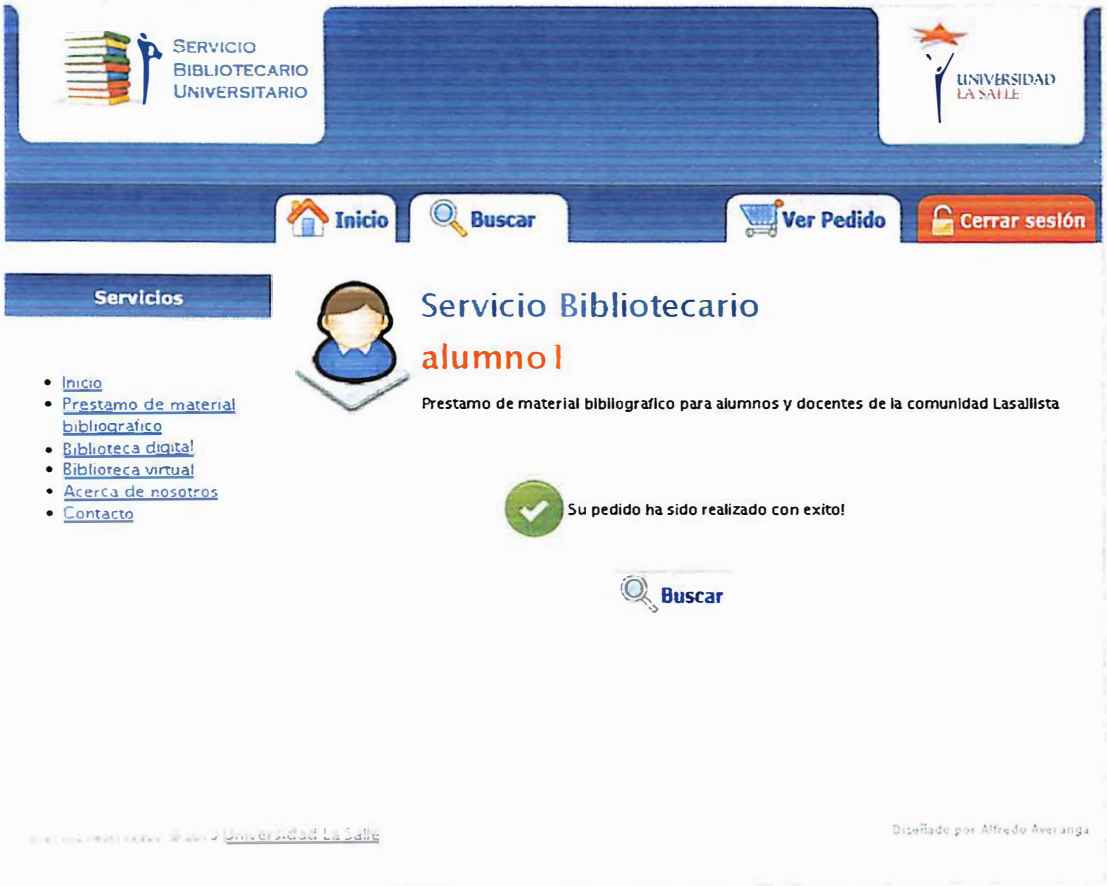


Fuente: Elaboración propia.

Esta es el área personal del lector que tiene pedidos ya realizados como se observa en el cuadro rojo y los pedidos actuales en el cuadro azul, se puede eliminar el pedido o agregar más material o finalmente se puede confirmar el pedido actual.

El sistema cerrará el login y el pedido pasará al bibliotecario para su ejecución. Donde el proceso de entrega del material ya ha iniciado.

Figura 28. Pedido confirmado



Fuente: Elaboración propia.

A continuación el usuario en el proceso ha cambiado y es el Bibliotecario, que está en ventanilla y almacén y puede realizar transacciones con los materiales impresos y multimedia solicitados en el sistema.

Figura 29. Sistema en almacén

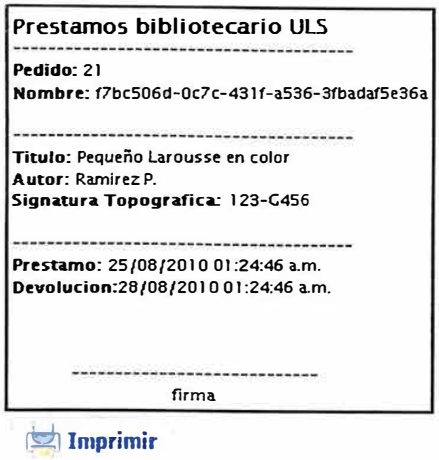


Fuente: Elaboración propia.

En esta parte se imprime la boleta de recibo que sirve para buscar el material en almacén utilizando la signatura topográfica. Se entrega al siguiente encargado, el de ventanilla para la entrega del documento y la boleta.

La copia de la boleta se queda en el aparato y luego se almacenará para usos posteriores de control de transacciones en biblioteca.

Figura 30. Boleta de recibo



Fuente: Elaboración propia.

Figura 31. Sistema en Ventanilla



Fuente: Elaboración propia.

En ventanilla el encargado realiza el mismo proceso de confirmación de envío y entrega físicamente el material bibliográfico solicitado, a partir de ese momento corre le periodo de devolución.

Figura 32. Pantalla de Devolución



Fuente: Elaboración propia.

La opción de administrador también la realiza el bibliotecario y dispone de las herramientas para tener todos los materiales en orden y disponibles para su préstamo.

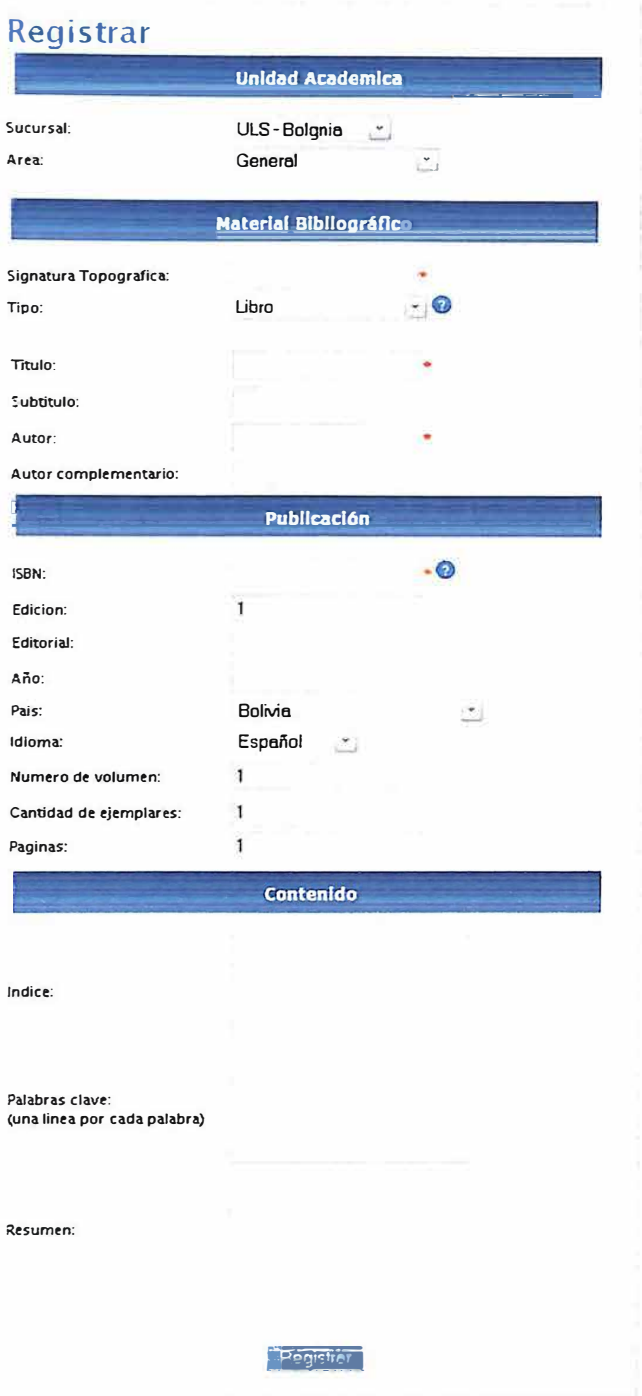
Figura 33. Pantalla inicial de registro



Fuente: Elaboración propia.

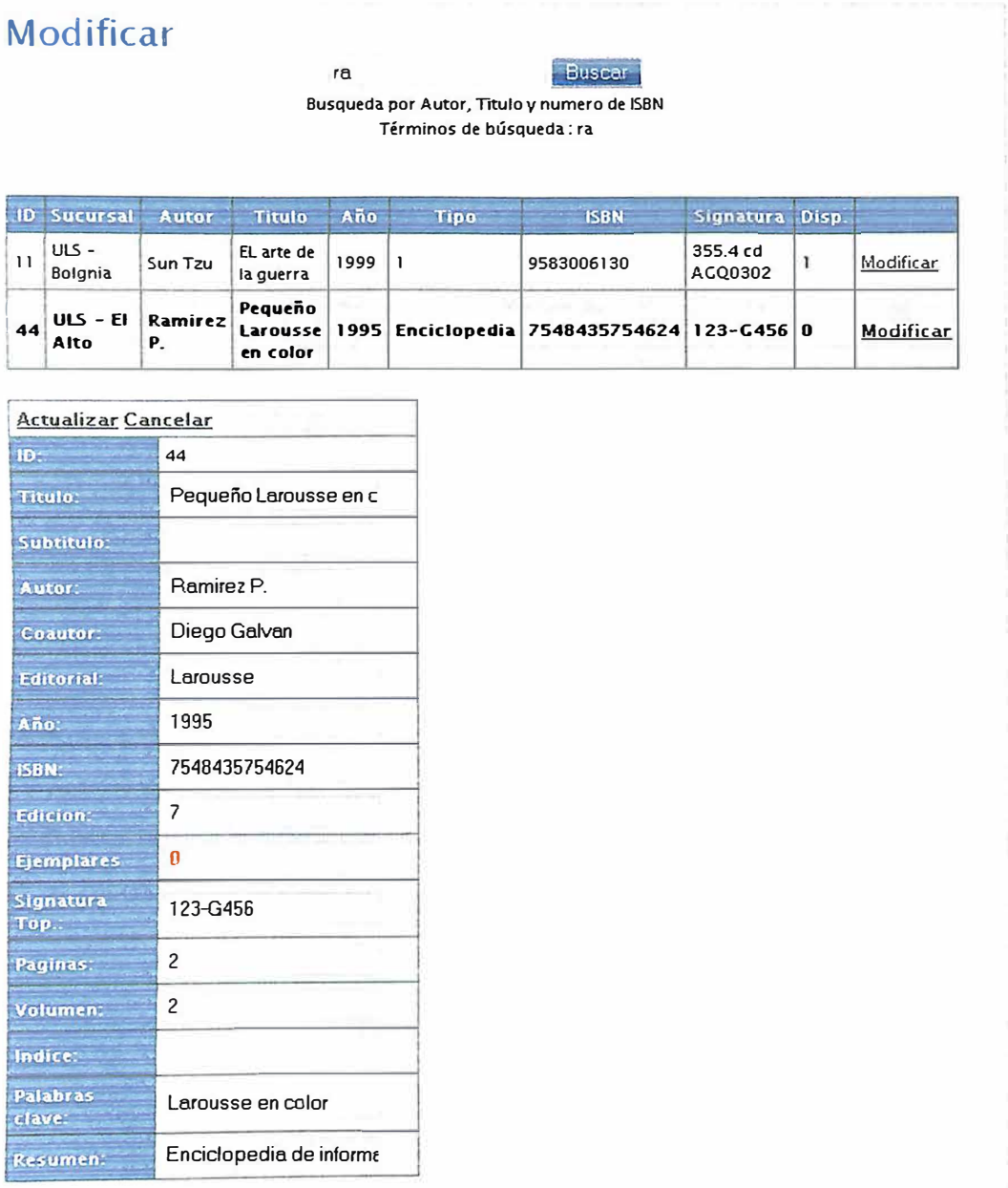
En esta parte el bibliotecario dispone de un ABM para manejar el registro de los libros y todos los materiales físicos de nuestra biblioteca. Las opciones registrar, modificar y eliminar son acompañadas por la impresión de etiquetas necesarias para completar el registro de material bibliográfico.

Figura 34. Registrar material bibliográfico



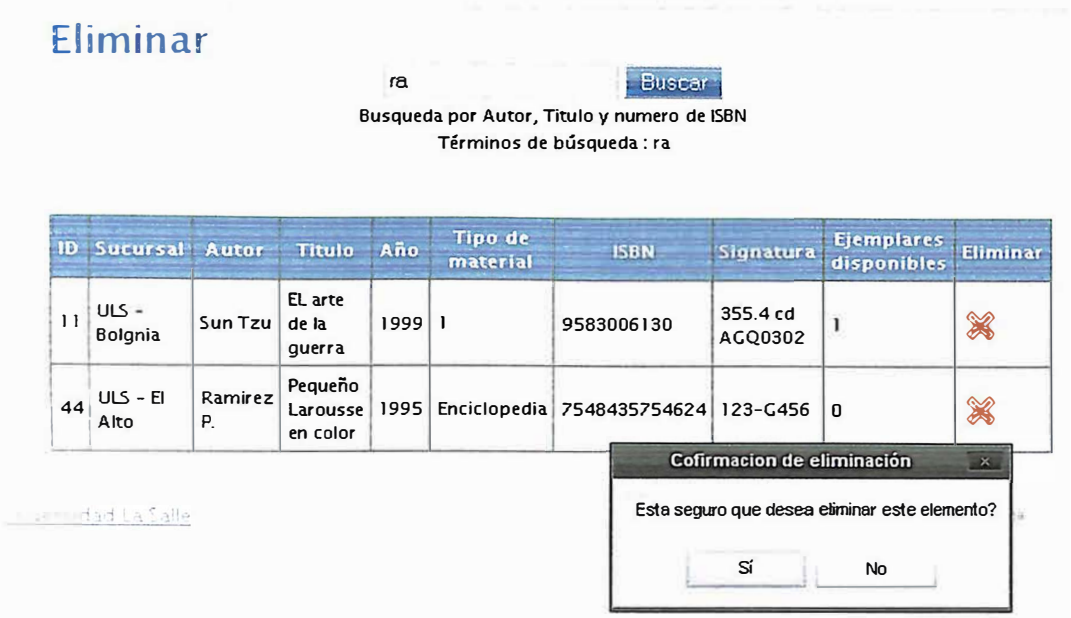
Fuente: Elaboración propia.

Figura 35. Modificar material bibliográfico



Fuente: Elaboración propia.

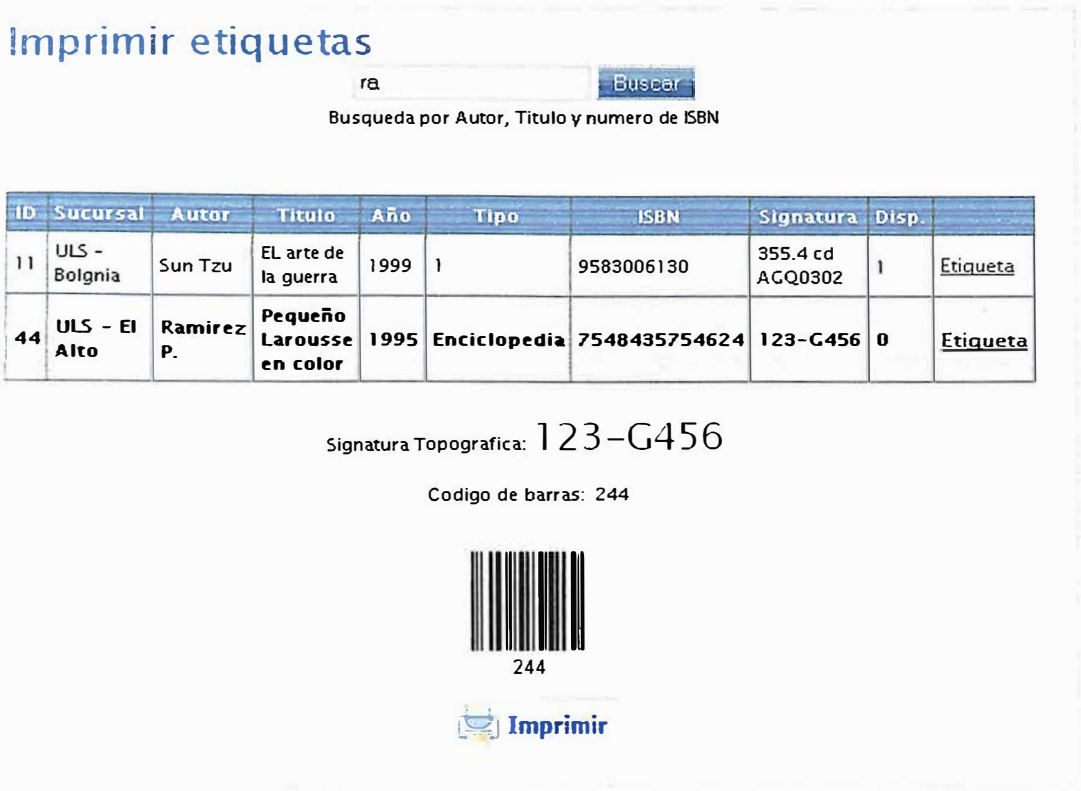
Figura 36. Eliminar material bibliográfico



Fuente: Elaboración propia.

Las acciones del ABM se realizan con la búsqueda del materia para comprobar si ya existe o se inicia con el registro si es un nuevo material nuevo, al finalizar el registro se puede imprimir los códigos Dewey y el código de barras para luego pegarlos manualmente al material en cuestión.

Figura 37. Imprimir etiquetas



Fuente: Elaboración propia.

Paralelamente a este sistema y para completar la otra mitad de nuestra biblioteca hibrida mostramos el resultado final de nuestra Biblioteca digital basada en el repositorio digital Eprints.

Figura 38. Pantalla de Bienvenida Biblioteca digital ULS



eprints

Fuente: Elaboración propia

También cuenta con la validación de usuarios correspondientes que permite diferenciar a los usuarios, editores y administradores.

Figura 39. Pantalla de administrador



Fuente: Elaboración propia

El proceso más importante sin duda es la publicación de documentos para esto se necesita la intervención de dos usuarios fundamentales, la persona interesada que desea publicar y el editor del documento que debería ser un docente revisor.

A continuación presentamos el área de trabajo de un usuario que desea publicar un documento.

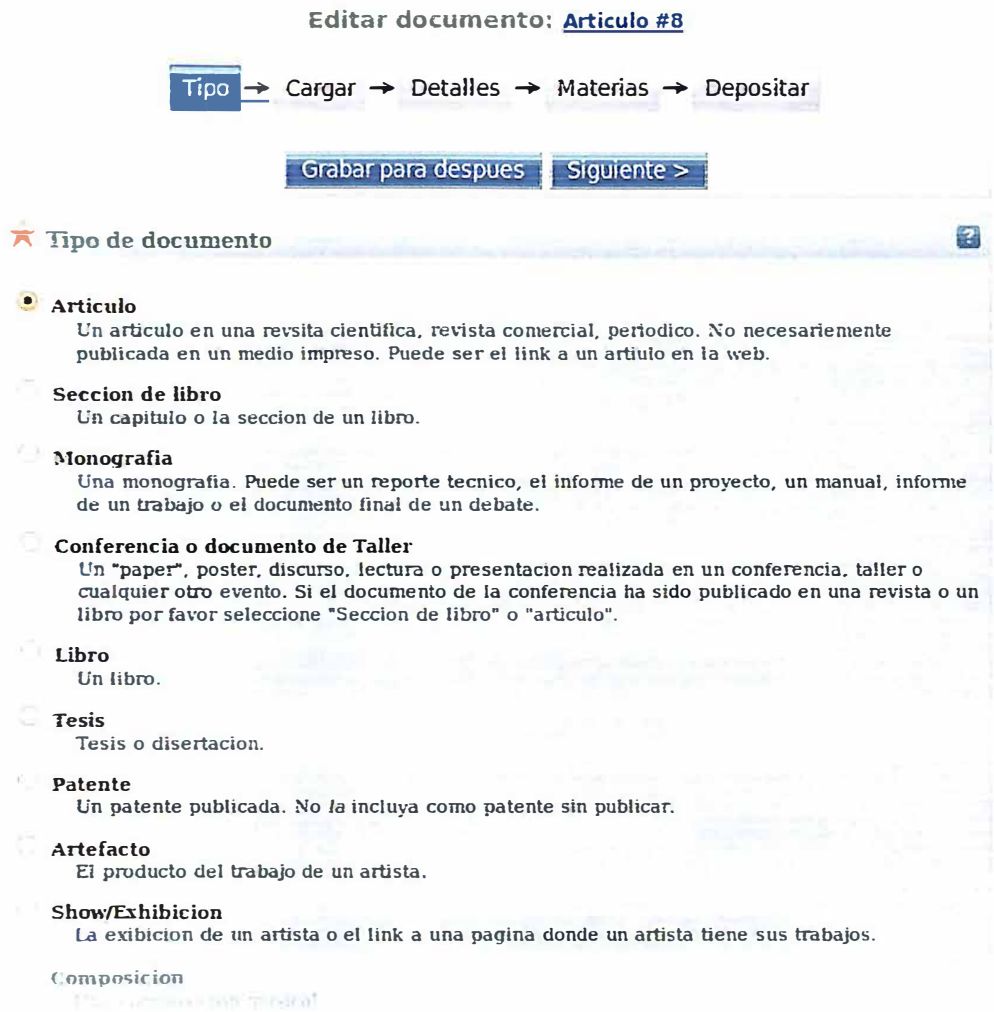
Figura 40. Pantalla del usuario



Fuente: Elaboración propia

EL proceso de publicación inicia definiendo el tipo de documento que se quiere cargar en el repositorio. Desde artículo, libro, tesis, proyecto y toda la variedad de documentos que se puede agregar.

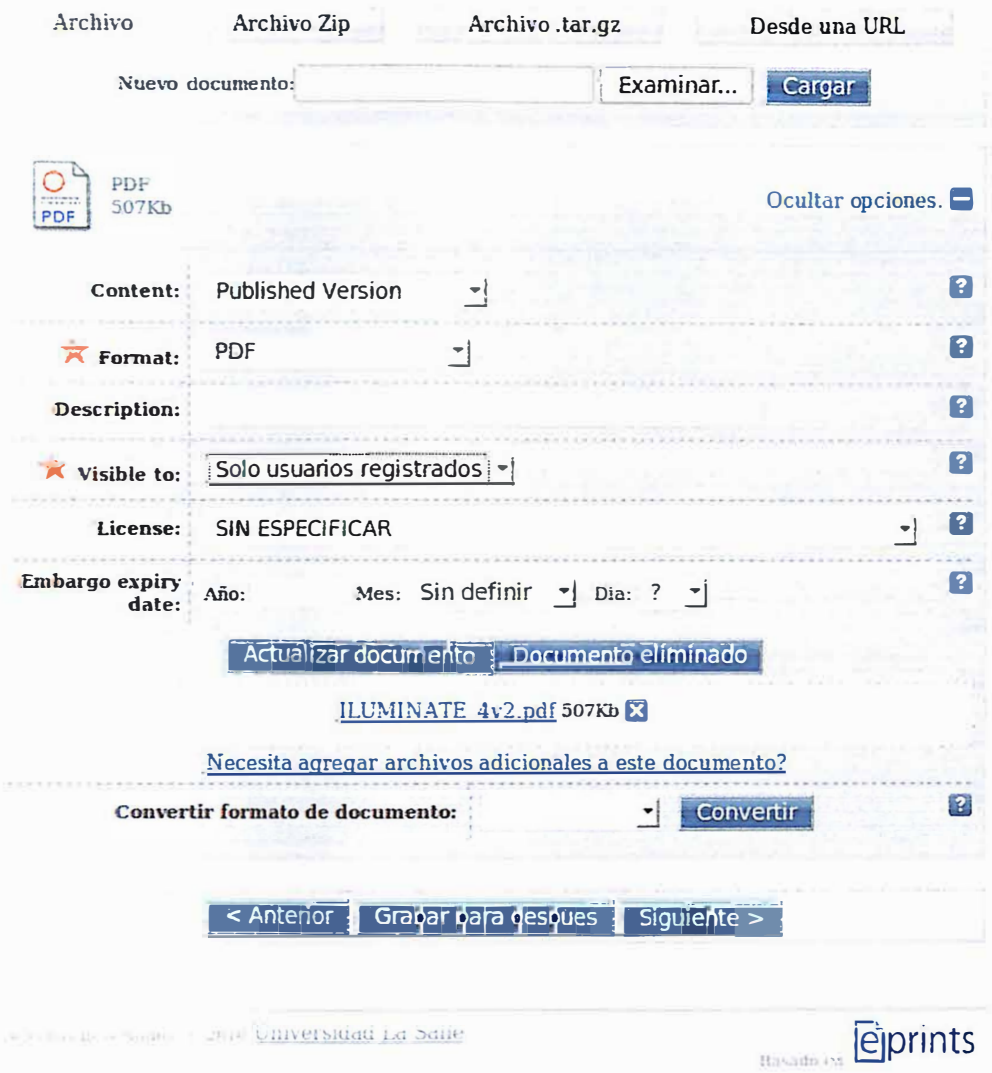
Figura 41. Tipo de documento



Fuente: Elaboración propia

Luego cargamos el archivo que tenemos a preparado, si no lo tuviéramos en PDF el software tiene un conversor de formatos para transformarlo al formato adecuado.

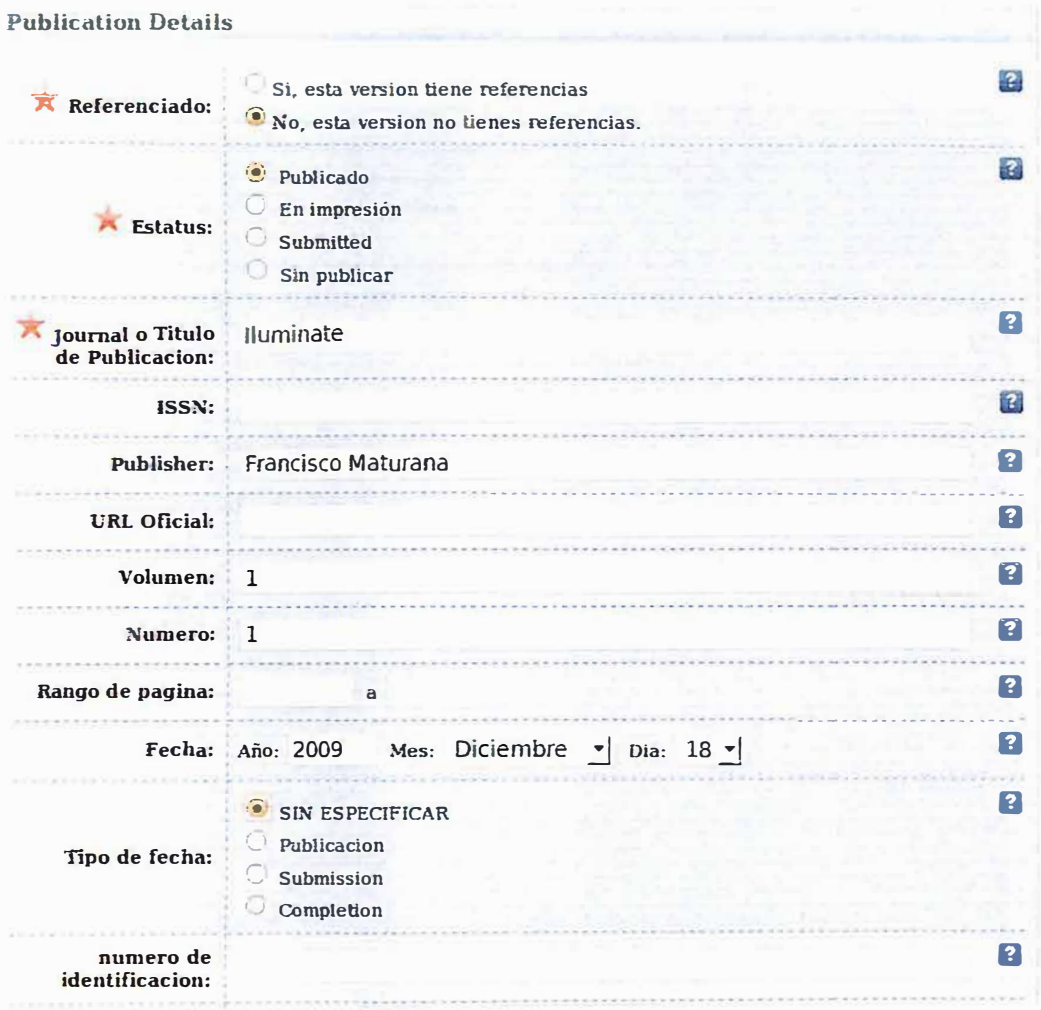
Figura 42. Cargar documento



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se procede a llenar los datos detallados del documento, que van desde el titulo del documento, el autor, la publicación, la fechad e publicación, los permisos de accesos a los usuarios, etc.

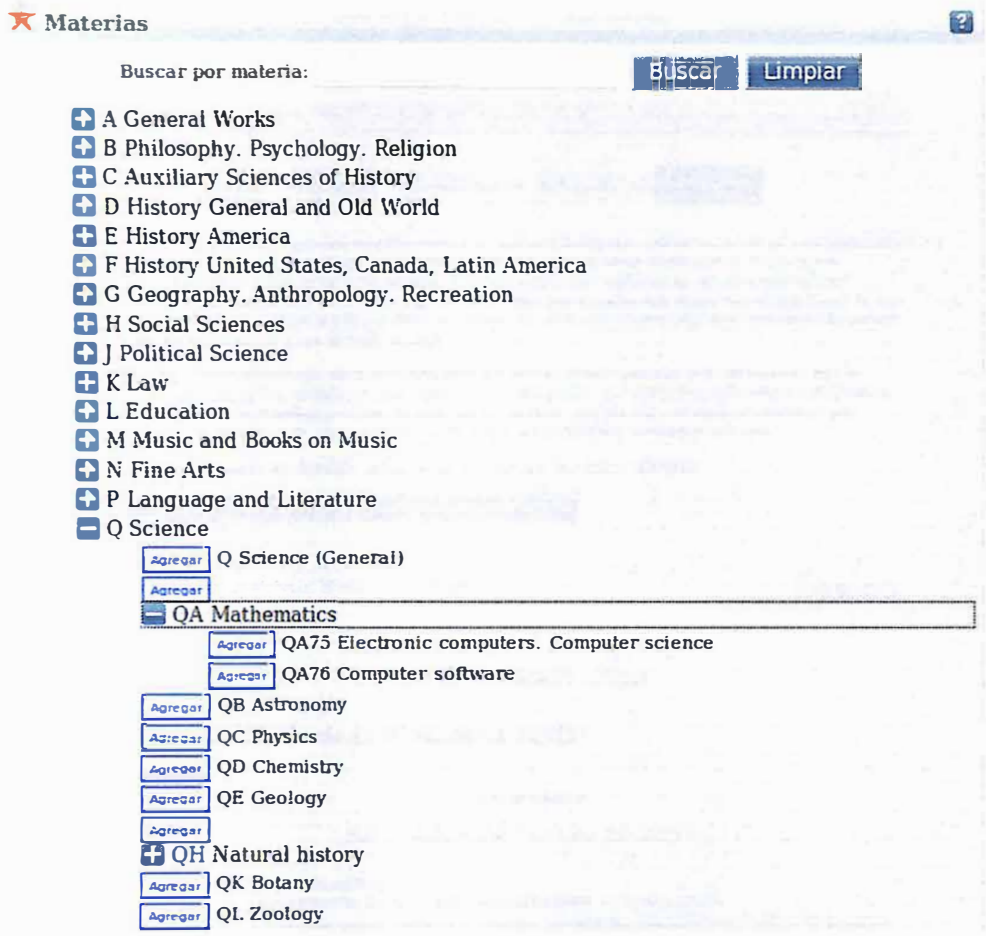
Figura 43. Detalles del documento



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se elige en un detallado listado de materias, la materia a la que pertenece el documento, llegando hasta la más específica y detallada de las opciones que se identifique con el contenido de nuestro elemento.

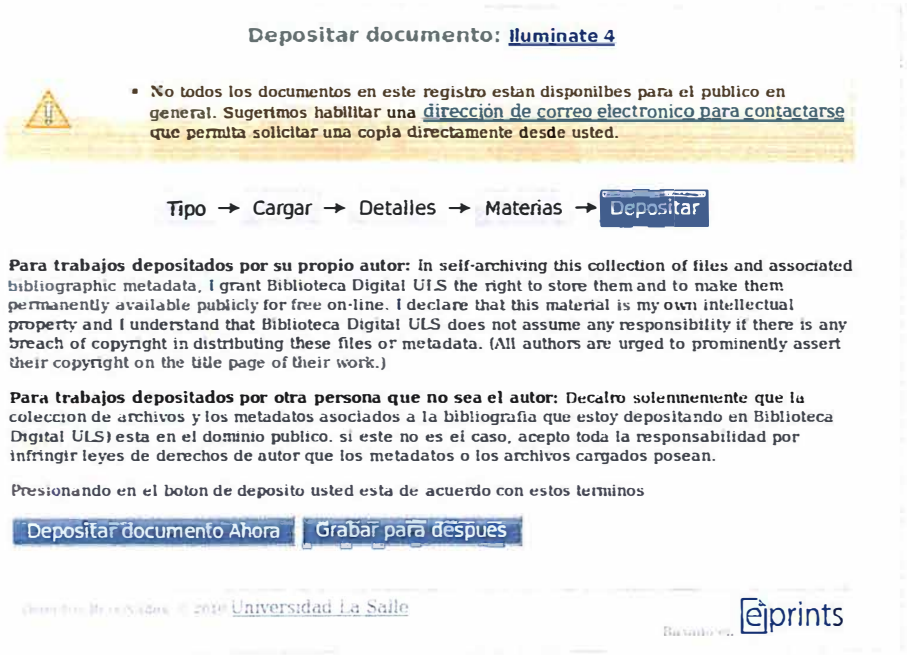
Figura 44. Materias del Repositorio



Fuente: Elaboración propia

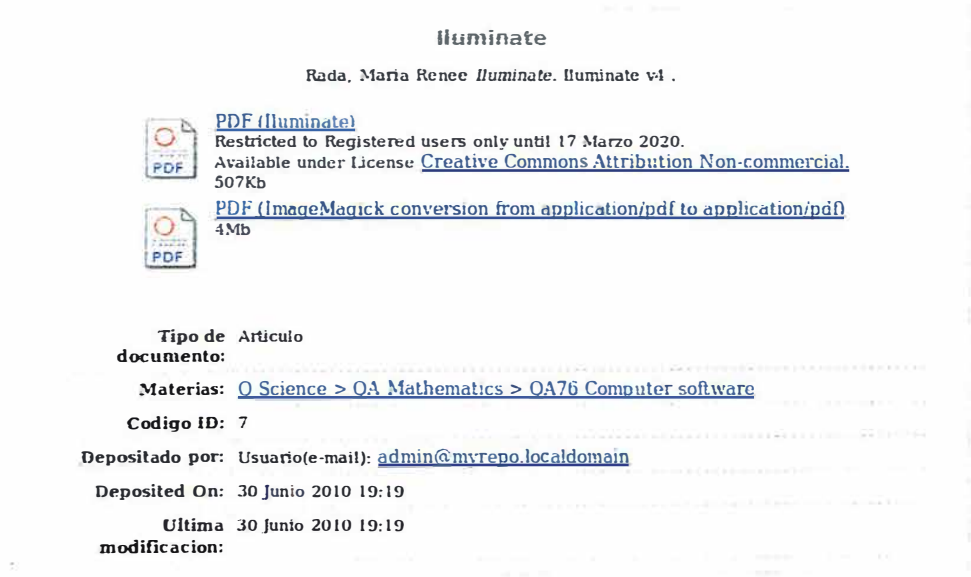
El último paso es guardarlo en la memoria y ponerlo a disposición del revisor para su lectura y este decidirá si incluirlo en el repositorio. Una vez cargado el archivo, este estará disponible para la lectura de los usuarios. El formato más común e presentación es .PDF porque se integra con el navegador fácilmente.

Figura 45. Depositar documento en repositorio



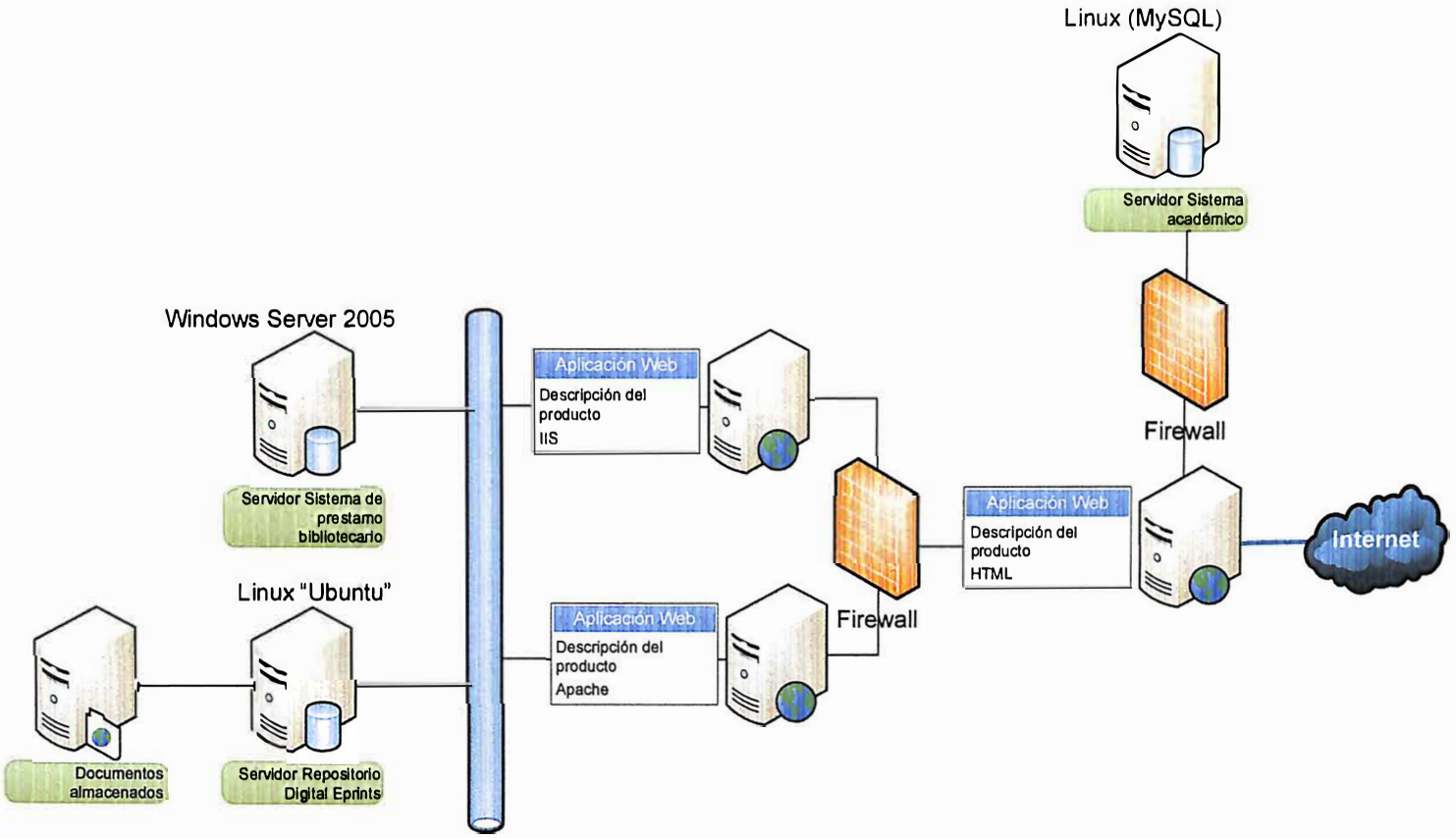
Fuente: Elaboración propia

Figura 46. Documento de la Biblioteca digital



Fuente: Elaboración propia

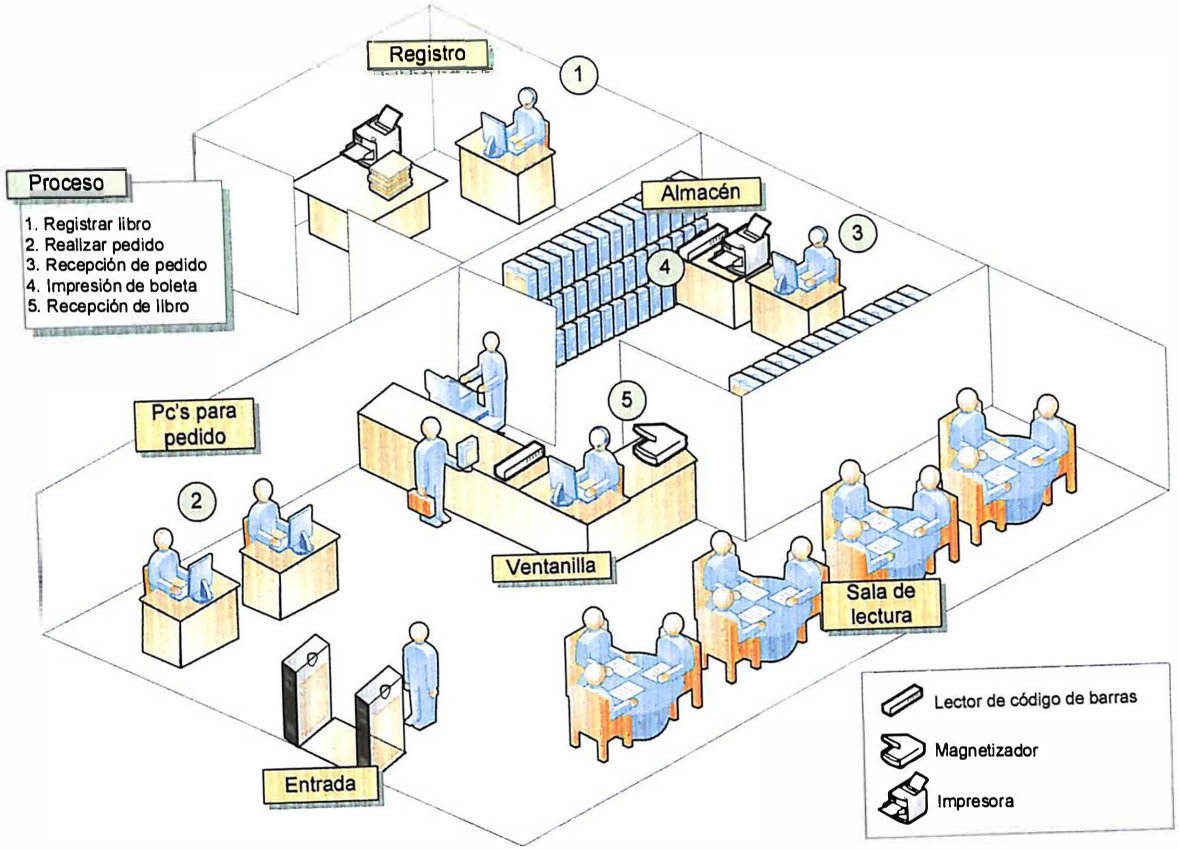
Figura 47. Modelo de Red



Fuente: Elaboración propia

3.6. Estructura grafica de la propuesta

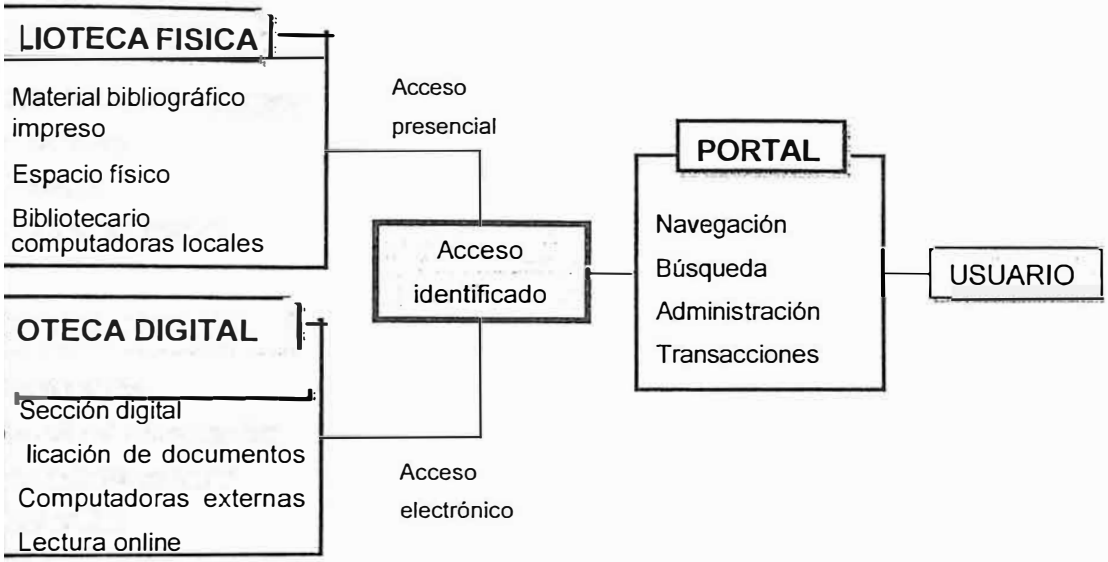
Figura 48. Plano de la estructura funcional



Fuente: Elaboración propia

7. Servicios

49. Servicios diferenciados por ubicación física



Fuente: Elaboración propia

Este proceso general, en el marco de la Biblioteca Híbrida, en la que mencionan simultáneamente escenarios físicos y escenarios digitales, puede atizarse conforme a la *Figura 48.* En ella el usuario local y remoto interactúa en la biblioteca física o con su portal electrónico, haciendo un uso combinado or un lado de las colecciones tradicionales, los espacios y el personal de atención de servicios, y por el otro, de las posibilidades de navegación y recuperación de información, los servicios en línea y las colecciones digitales.

Estas dos situaciones conllevan un registro o seguimiento, que permite al sistema recoger datos sobre las transacciones y actividades realizadas, para posibilitar la generación de reportes sobre las acciones realizadas por cada usuario.

IV. MARCO LOGICO

	Resumen narrativo de objetivos	Indicadores verificables objetivamente	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Existen medios informáticos que contribuyen al acceso y la publicación de información académica en la Universidad La Salle	Una aplicación que administra las bibliotecas.	Una dirección web funcionando.	La Universidad incluye en su actividades académicas la investigación
Propósito	Está diseñada y desarrollada una aplicación que permite el acceso al sistema de gestión bibliotecaria y biblioteca digital en la Universidad La Salle.	La BD está instalada en el Servidor de la Universidad y la aplicación está funcionando	La interfaz principal de la biblioteca tiene una dirección.	
Componentes	- La investigación sobre bibliotecas digitales basada en software libre ha definido una plataforma que se adapta a la Universidad La Salle. - El servicio bibliotecario inicialmente tuvo una recopilación de requerimientos antes de ser desarrollado. - Se realizó un modelo conceptual de los procesos de préstamo bibliotecario. - Se realizó el análisis, diseño y desarrollo del servicio de préstamo	- Varias bibliotecas digitales, SIGB, paquetes de intercambio descartados y la elección de un repositorio final. -Entrevistas y encuestas realizadas a usuarios del futuro sistema. - Diagramas BPwin detallados de los procesos. -La codificación corresponde a un análisis y un diseño	-Se han generado enlaces en la interfaz principal de la Biblioteca Digital - Tabulación de resultados y listado de requerimientos -Se puede revisar la documentación (modelo conceptual y UML) del SIGB	

	bibliográfico. -Se realizó la elección, adaptación y diseño grafico de una biblioteca digital basado en software de código libre. -Se ha configurado un modulo para la publicación de artículos científicos y tesis.	- La plataforma de código libre está instalada en el sistema. - Existe material publicado por usuarios de la Universidad.	- Hipervínculo en la aplicación de la biblioteca. - Documentos en la biblioteca digital.	
Actividades	- Buscar bibliotecas digitales o plataformas similares y conocerlas a fondo. - Realizar pruebas con las posibles plataformas de código libre. - Realizar encuestas y entrevistas a los usuarios. - Tabular y sacar conclusiones sobre la recopilación de datos. - Redactar un listado de requerimientos. -Modelar el diseño conceptual con diagramas BPWin. - Detallar el significada de cada			La Universidad dispone de los recursos técnicos necesarios para la implantación y el uso de la BVD

	proceso y conexión. - Analizar y diseñar el software para la biblioteca física. - Diseño grafico de la aplicación web. - Desarrollar e implementar la aplicación. - Instalar la plataforma. - Organizar y almacenar algunos libros digitales de prueba. - Instalar una subdominio en línea y direccionar un espacio de memoria en un servidor. - Traducir al castellano la plataforma de cogido libre. - Configurar el modulo de publicación de trabajos de investigación. - Diseñar las pantallas y los accesos a los servicios de la aplicación.			

V. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

Una vez realizado el sistema de Biblioteca hibrida podemos concluir que aparte de desarrollar el sistema como tal, se ha comprendido la definición de Biblioteca hibrida y como trabajan sus componentes.

Al *"Realizar la recopilación de requerimientos para el servicio de biblioteca"* se han realizado entrevistas y encuestas, se ha realizado la observación del actual proceso de préstamo bibliotecario y se ha conocido la actualidad del material bibliográfico almacenado en la biblioteca.

Para cumplir "Realizar diseños de los procesos del servicio bibliotecario (biblioteca de material bibliográfico impreso)" se han realizado diagramas IDEFO que detallan los procesos de préstamo bibliotecario enteramente, no solo los que interviene con el sistema, sino también los manuales y la descripción detallada de cada uno de los participantes y actividades en tablas.

En la utilización del RUP como metodología de ingeniería de software hemos resuelto el "Realizar el análisis, diseño y desarrollo del sistema de préstamo bibliotecario del colegio y Universidad La Salle de acuerdo a sus requerimientos" porque se han definido todos los caminos para la conclusión ideal de nuestro producto. En el desarrollo de las fases se han realizado la formulación de los requerimientos, los diagramas UML para las fases que necesitaban análisis y diseño, la planificación adecuada y el desarrollo del software basado en dichos diagramas para finalizar con la etapa de transición que terminó con la instalación del sistema en la Universidad La Salle Bolognia.

Las facilidades que ofrece Visual Studio en el proceso de desarrollo ha facilitado la necesidad de "Diseñar y generar reportes para las autoridades de la

institución" con la utilización de su herramienta Crystal Reports y según las necesidades de las Autoridades interesadas.

Las facultades que nuestro sistema de préstamo bibliotecario aportaran a los usuarios (bibliotecarios y administradores) y a los clientes (alumnos y docentes) serán muchas más, en la facilidad de controlar los préstamos, la agilidad de prestar material bibliográfico, la generación de informes, la organización y conocimiento más pleno de nuestro sistema.

Despues de *"Investigar sobre bibliotecas digitales basadas en software libre que pueden ser adaptadas a la Universidad y Colegio La Salle."* Se ha realizado la elección del repositorio digital Eprints con licencia GNU (código libre) que se adapta perfectamente a las bondades que una biblioteca digital ofrece.

La elección de Eprints sin duda que ha sido idónea por todos los beneficios que trae consigo, como la facilidad de edición, la adaptación a nuestro sistema de préstamo bibliotecario y la integración grafica a nuestra aplicación web.

El proceso de "Desarrollar la aplicación para la biblioteca digital adaptando una plataforma de código libre que incluya la publicación de documentos" se muestra en la parte de aplicación donde gráficamente se explica como cualquier usuario con autorización puede solicitar a un revisor que su documento sea publicado en la Biblioteca digital.

Finalmente para *"Diseñar y desarrollar un sistema de biblioteca hibrida para la Universidad La Salle"* hemos seguido todos los procesos necesarios que nos han resultado en un producto de buena calidad, utilizando metodologías y lenguajes de programación modernos, además de software de código libre con tal de proveer al alumno de una herramienta para facilitar el préstamo de material bibliográfico y la publicación de documentos en la web

5.2. Recomendaciones

En general se puede decir que la idea de crear un Servicio Bibliotecario Universitario puede ser posible gracias a la consumación de la biblioteca hibrida, la cual puede ser contener bibliotecas virtuales, medios de intercambio de información y muchas otras facilidades que los alumnos y docentes de la comunidad Lasalllista necesitan para mejorar el aprendizaje y generar nuevos conocimientos.

La creación de políticas que incentiven al alumno a escribir documentos científicos, artículos, monografías, etc. Puede hacer que la biblioteca digital se convierta en la herramienta ideal para la cual fue diseñada.

Se busca también que nuestro repositorio digital sea inscrito en las instituciones internacionales pertinentes para que pueda actuar como un repositorio conocido internacionalmente. La utilización de metadatos puede ser una herramienta poderosa en la propagación del material digital de esta nueva biblioteca digital.

La instalación del sistema en todas la sucursales de la Comunidad Lasallista con los aparatos electrónicos descritos para poder integrar los materiales bibliográficos impresos en el buscador de la aplicación web.

VI. BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

Crawford, W., & Gorman, M. 1995. *Future libraries: dreams, madness & reality.* Chicago & Londres : American Library Association, 1995.

García Melero, L. A. y García Camarero, E. 1999. *Automatización de bibliotecas.* Madrid : Arco/Libros, 1999.

Heery, Rachel H y Anderson, Sheila. 2005. http://www.jisc.ac.uk. [En línea] 19 de 02 de 2005. [Citado el: 2 de 11 de 2009.] http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/digital-repositories-review-2005.pdf.

Hernandez Sampieri, Roberto. 2007. *Metodología de la investigación.* Mexico DF : McGraw-Hill, 2007.

Jacobson, Booch, Rumbaugh. 2000. *El Proceso unificado de desarrollo de software.* Madrid : Addison-Wesley, 2000.

Moreiro Gonzales, J. A. 1999. La distribucion de los contenidos en la nueva sociedad informacional. [aut. libro] Caridad Sebastian. Madrid: Centro de Estudios Ramón Arce Areces: Universidad de Carlos III : s.n., 1999, págs. 312 - 316.

Pressman, Roger S. 2002. *Ingeniería del software.* Marid : McGraw Hill, 2002.

Rumbo a la biblioteca digital. **De Giusti, Marisa. 2009.** La Paz : s.n., 2009. CITIC.

Sobell, Mark G. 2007. *A practical guide to ubutu.* Massachusetts : Prentice Hall, 2007. págs. 4-5.

Sommervile, Ian. 2005. *Ingeniería del software.* Madrid : Pearson, Addison-Wesley, 2005.

ULS, Web. Universidad La Salle. [En línea] http://www.uls.edu.bo.

ANEXOS

Entrevista al Bibliotecario de la ULS (Sede Bolognia)

1. **¿Está satisfecho con el sistema de biblioteca actual?**
   El sistema no está funcionando bien, muchas veces los datos solicitados no son los correctos.

2. **El proceso de préstamo desde la solicitud de un libro hasta la entrega ¿demora demasiado?**
   El proceso está bien, es rápido.

3. **¿Obtiene todos los reportes que necesita? ¿Necesita alguno nuevo?**
   Pues lo que en realidad hace falta es que los reportes sean automáticos y no tener que estar haciéndolos en Excel.

4. **¿Y los reportes que necesitan sus superiores?**
   Lo que se pide son las estadísticas de los préstamos

5. **¿Tiene algún método de control sobre los libros prestados?**
   Por ahora no existe nada de eso, la idea es que en un futuro existan controles que sean efectivos no simplemente el retener el carnet de identidad como lo hacemos hasta ahora.

6. **¿Existen políticas sobre los libros no devueltos? Podría explicarlas**
   Existe un reglamento propuesto y se lo está revisando, solo esperamos que se apruebe para implementarlo.

7. **¿Tiene acceso a los datos de todos los libros de las 3 bibliotecas de la Universidad?**
   No, no se puede.

8. **Cree que sería útil agregar medios de control modernos. Por ejemplo:**
   - **Un lector de código de barras etiquetas de código de barras por cada libro.**
   - **Tarjetas magnetizadas para estudiantes**
   - **Mini-Impresora para transacciones de préstamos.**

Cualquier medio tecnológico que nos facilite el trabajo como una computadora.

Entrevista al Hno. Jose Antonio Diez de medina

La entrevista realizada tuvo como resultado las siguientes preguntas y respuestas:

1. ¿Cuenta la Nuestra Universidad La Salle con un presupuesto mensual para la Biblioteca?

Si, la Universidad La Salle cuenta con un presupuesto

2. ¿Cómo es el procedimiento para la adquisición de los libros?

Tanto los alumnos, como los catedráticos hacen solicitudes cada semestre y se coordina con el departamento de finanzas para hacer la adquisición.

3. ¿Se tiene previsto la construcción de un ambiente específico para la biblioteca?

Si, el lugar donde se encuentra actualmente es temporal pero se va a construir un lugar acogedor para brindar comodidad tanto para estudiantes como para docentes y administrativos.

4. ¿La operación actual de la Biblioteca es la adecuada?

Si _X__

No____ **¿Cuál cree que son las falencias?**

5.**¿Cuál es la información que usted quiere conocer para una buena administración?**

a) _X_ libros más requeridos

b) _X_ índice de uso de biblioteca

c) **¿Que otra información le gustaría conocer?** Siempre me dan una información mensual y anual, y hay informes actuales de los libros que salen afuera

6. Tengo entendido que existe un Sistema para la biblioteca que no se encuentra en marcha, ¿se tiene planificado ponerlo en marcha, o podemos diseñar e implementar uno nuevo?

Si tenemos un contrato para la implementación de un sistema nuevo para biblioteca que se va poner en marcha desde la próxima semana.

Entrevista a la Lic. Wilma Peñafiel - Directora académica de la Universidad La Salle

Realizada en junio del 2009.

9. ***¿Usted recibe informes periódicos de la Biblioteca de la Universidad sobre movimiento y frecuencia de alumnos?***

Generalmente es el Hermano quien recibe este informe. Es un informe estadístico por carreras. Cuantas personas han ido a consultar, esto es bien importante para la Universidad, la carrera que menos consulta es la carrera de Ingeniería de sistemas y la que mas acude es la de Educación según los reportes estadísticos.

10. ¿Está conforme con la asistencia de estudiantes a la biblioteca de la universidad?

No, porque en un mes solo 3 alumnos de Ingeniería de sistemas acuden a la biblioteca en cambio en educación van 90

11. ¿Tienen los alumnos acceso libre a servicios de internet y computadoras?

Claro, todos tienen acceso libre lo que me interesa saber es que servicios más quieren. Porque incluso se les habilito el Hotmail que estaba bloqueado.

12. ¿Ha oído hablar sobre el termino biblioteca digital? Si lo hizo ¿Le interesa la implantación de una en la Universidad La Salle?

Si he escuchado, me interesa bastante porque actualmente poseemos muchos libros digitalizados e incluso queremos comprar para tener una biblioteca de esos libros para que la gente pueda imprimir o se los pueda llevar en sus "flash memories". Solo en educación el hermano dispone de 200 libros con distribución libre y gratuita.

13. ***Siendo que los estudiantes utilizan el internet como un medio para realizar investigaciones ¿Existe alguna forma de certificar que esta información es buena o completa?***

No, los estudiantes realizan investigaciones basura muchas veces provenientes de páginas inseguras. Yo quisiera que la información tenga un como un wikipedia para que podamos publicar por carrera y que sea una página segura, que tenga una estructura que revise así entonces se publica.

14. ***¿Existe alguna herramienta informática que permita al docente comunicarse con sus estudiantes?***

No tenemos pero se está desarrollando un diplomado de educación superior donde vamos a enseñar la plataforma moodle. El Lic. Walter Carvajal.

15. ***¿Existe algún recurso digital que permita a docentes y estudiantes publicar sus trabajos?***

No existe

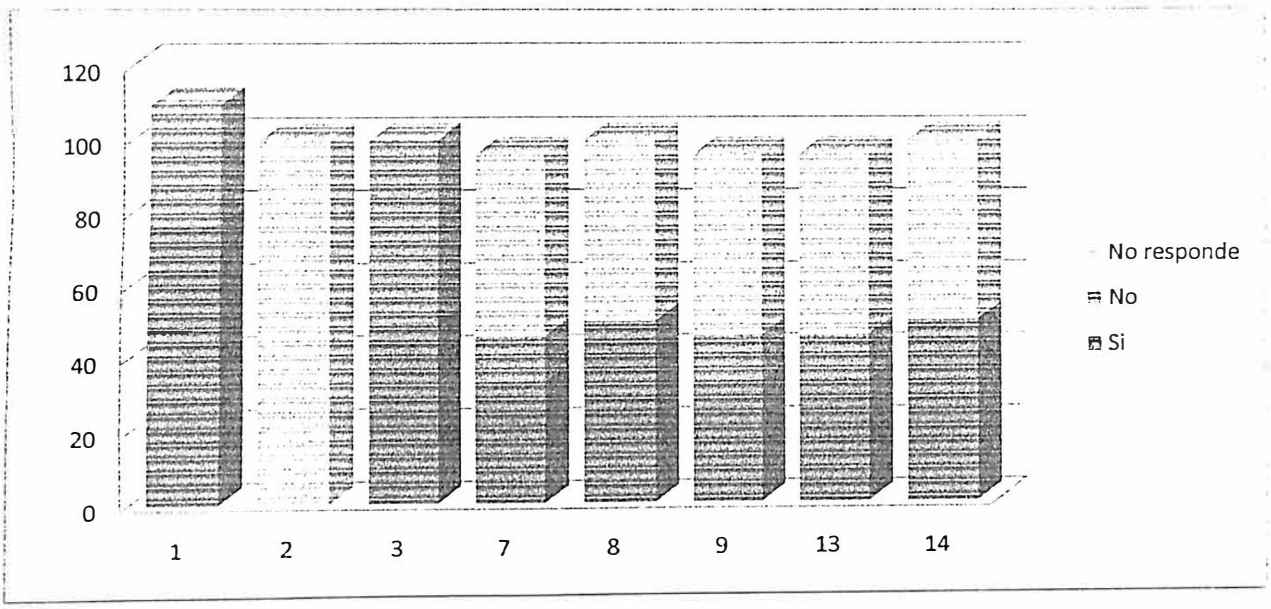
16. ***¿En la universidad se incentiva a la publicación de artículos u otros documentos?***

Si estamos incentivando a publicar en la revista de investigación según cada carrera, lo que no hemos decidido todavía es si estas publicaciones van a ser digitales o impresas, quizá podamos hacer ambas. Seria pedir permiso al repositorio mundial de artículos.

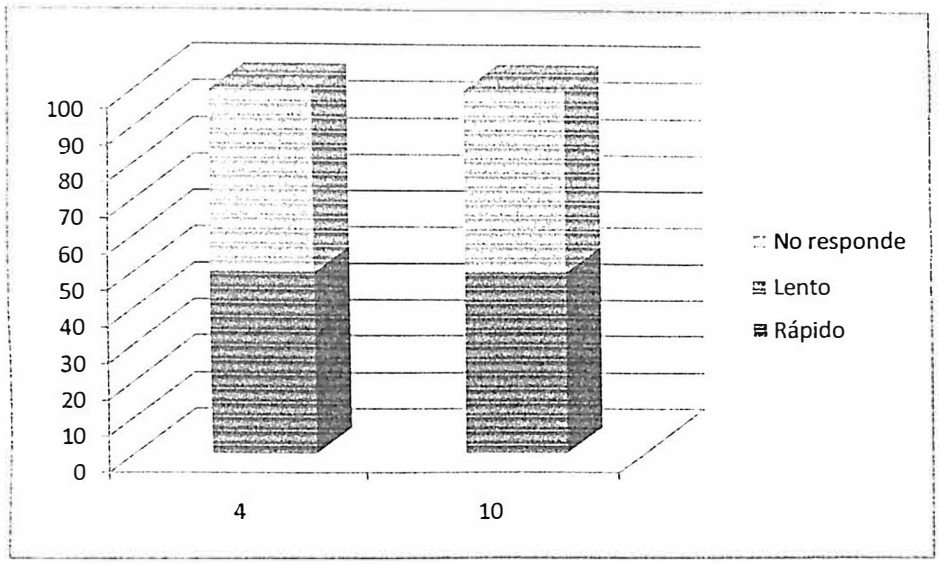
Sugerencia: Trata de crear una especie de wikipedia para tesis y artículos. Yo poseo muchos libros gratuitos que quisiera mostrar, el hermano igual y varios docentes lo desean pero están en formato electrónico.

Encuesta a los alumnos y docentes de la Universidad

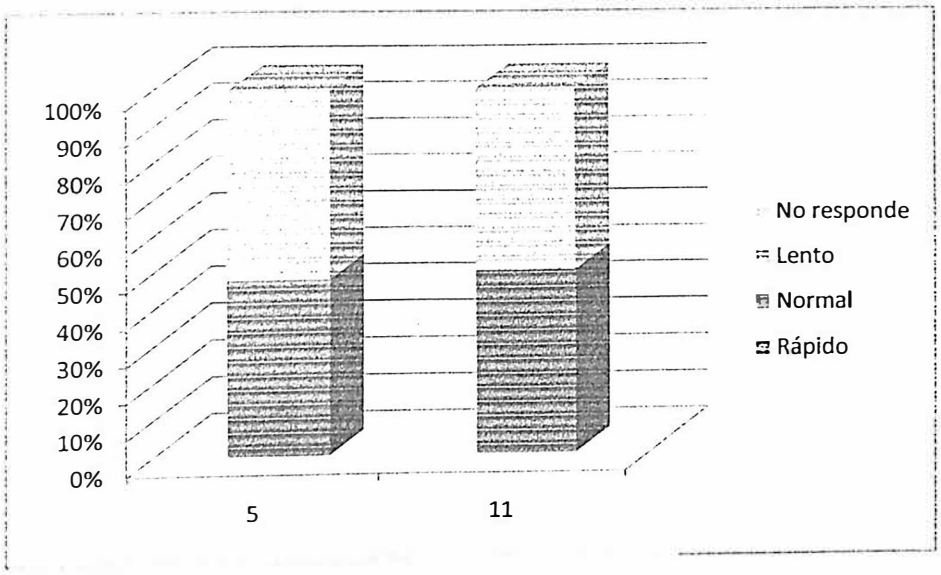
	1	2	3	7	8	9	13	14
Si	77	0	50	33,3	50	33,3	33,3	50
No	33	0	50	12,7	0	12,7	12,7	0
No responde	0	100	0	50	50	50	50	50



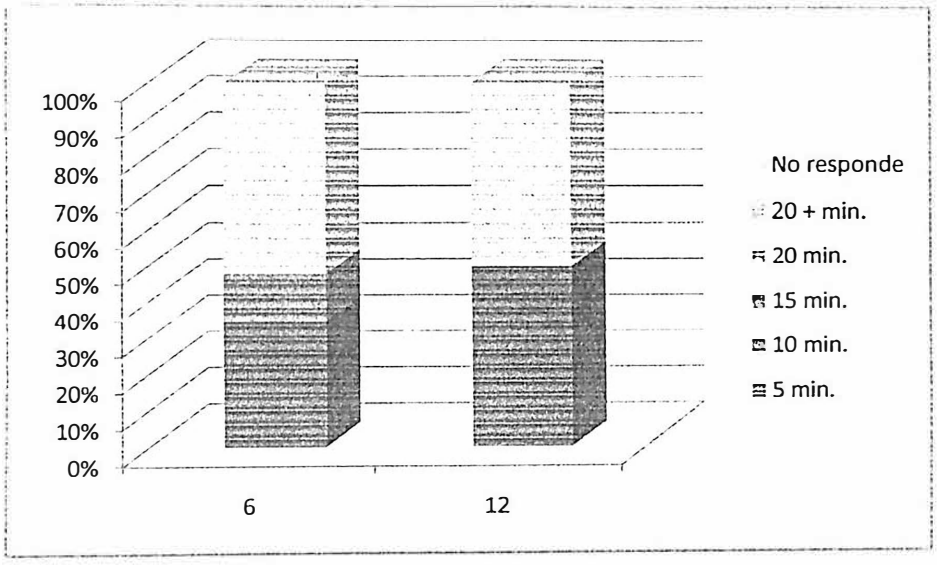
	4	10
Facil	50	50
Dificil	0	0
No responde	50	50



	5	11
Rápido	12,7	50
Normal	33,3	0
Lento	0	0
No responde	50	50



	6	12
5	33,3	50
10	0	0
15	12,7	0
20	0	0
20+	0	0
No responde	50	50



INFORME DE INGRESOS DE LIBROS A LA BIBLIOTECA ULS

(del 20 de Nov - 2008 al 31 de Julio / 2010)

		2009											2010									
	Catalogo(19/11/2008)	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
LIBROS INGRESADOS BOLOGNIA	2462	45	9	46	105	26	9	77	156	41	10	75	38	16	0	17	19	8	17	65	44	3
LIBROS INGRESADOS EL ALTO	195				8	16	39	4	4	2	10	91						3			39	
TESIS DE GRADO	77																192					

ESTADISTICAS DE LIBROS POR CARRERAS

(del 20 de Nov/2008 al 31 de Jul/2010)

CARRERAS	Catalogo(28/02/2010)	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Act	Nov	Dic	TOTAL
Ing. Comercial	667	1	4			2						**674**
Ing. Sistemas	111		2	4								**117**
Educación	609	6		29	7							**651**
Psicología	486	1	1		1							**489**
Derecho	553			10	27							**590**
Contaduría pública				20								**20**
Otros	725		10	2	9							**747**
		8	17	65	44							**3288**

La Paz, 04 de agosto de 2010