

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad X



Desarrollo del Módulo de Reportes del Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria Koha para la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí.

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autoras: Heydi Alonso Martínez
Daneidys Soler Arcia

Tutora: Ing. Kenia Reyes Hernández

Asesor: Ing. Keiver Hernández Fernández

Ciudad de La Habana, junio 2010.
Año 52 de la Revolución

Resumen

Las bibliotecas siempre han tenido un valor preponderante para la humanidad, en unas culturas más que en otras, pero en la actualidad se ha incrementado la atención de la sociedad por el conocimiento y la información debido a que éstos, se han convertido en la fuerza conductora para el desarrollo social y son factores indispensables para los sistemas modernos de producción y la economía en el mundo.

La Biblioteca Nacional de Cuba José Martí es la más grande del país y a pesar de los múltiples servicios que ofrece a la población, el Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria (SIGB) denominado Koha que se va a implantar en el centro, no cuenta con un módulo de Reportes que le permita generar las estadísticas bibliotecarias para satisfacer sus necesidades. Actualmente los reportes estadísticos que se realizan en el Departamento de Servicio al Público referentes a los usuarios y materiales que se encuentran en la institución, se realizan de forma manual trayendo como consecuencia que el trabajo sea ineficiente y no se obtengan los datos reales que se desean.

Precisamente el presente trabajo se propone como objetivo desarrollar el módulo de Reportes del SIGB Koha para la automatización de las estadísticas bibliotecarias en la BNCJM y de esta forma agilizar la obtención de estos reportes estadísticos de manera rápida, segura, fácil y eficiente.

Para la implementación del módulo se utilizaron varias tecnologías como el servidor Web Apache de plataforma de desarrollo, MySQL como gestor de base de datos relacional y como lenguaje de programación Perl. Se utilizaron como metodología de desarrollo RUP, como herramienta CASE Visual Paradigm para la modelación del sistema y UML como lenguaje de modelado.

La aplicación permite generar reportes para obtener la cantidad de usuarios total de la biblioteca, los usuarios inscritos por categoría, los que más visitan la biblioteca y los rangos de hora en que se encuentra con mayor asistencia, también genera reportes para conocer los autores, títulos y temas más solicitados.

PALABRAS CLAVES:

Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria (SIGB), estadísticas bibliotecarias, reportes estadísticos, procesos bibliotecarios, metodología, tecnología.

Índice de Contenidos

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	6
1.1 Definición de Estadística	6
1.2 Tipos de Estadística	7
1.3 Utilidad e Importancia de la Estadística.....	7
1.4 Estadísticas bibliotecarias.....	8
1.5 Procesos de Control Estadístico.....	8
1.6 Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria	9
1.6.1 Ejemplos de Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria comerciales.....	10
1.6.2 Ejemplos de Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria libres.....	11
1.7 Bibliotecas que usan Koha.....	13
1.8 Metodología, Herramientas y Lenguajes de Programación.....	16
1.8.1 Metodología de Desarrollo de Software: RUP.....	16
1.8.2 Lenguaje Unificado de Modelado: UML.....	17
1.8.3 Herramienta CASE: Visual Paradigm.....	17
1.8.4 Lenguaje de Programación Perl.....	18
1.8.5 Lenguaje de Marcas de Hipertexto: HTML	18
1.8.6 Lenguaje de Programación del Lado del Cliente: JavaScript.....	19
1.8.7 Sistema Gestor de Bases de Datos: MySQL	19
1.8.8 Servidor Web Apache	20
1.8.9 Quanta Plus	20
1.8.10 Eclipse	21
1.8.10 EPIC	21

1.8.11 Subversion.....	21
Capítulo 2: Características del Sistema.....	23
2.1 Flujo Actual de los Procesos en la BNCJM	23
2.2 Procesos que serán Objeto de Automatización	23
2.2.2 Descripción de los Sistemas Automatizados que existen en la Biblioteca	23
2.3 Información que se maneja	24
2.4 Propuesta del Sistema	24
2.5 Modelo de Negocio.....	25
2.5.2 Diagrama de Casos de Uso del Modelo de Negocio.....	26
2.5.3 Descripción de los Casos de Uso del Negocio	26
2.5.4 Diagrama de Actividades.....	28
2.5.5 Diagrama de Clases del Modelo de Objetos	30
2.6 Especificación de los Requisitos de Software	30
2.6.1 Requerimientos Funcionales	30
2.6.2 Requerimientos no Funcionales	32
2.7 Modelado del Sistema	34
2.7.2 Listado de Casos de Usos.....	35
2.7.3 Descripción de los Casos de Uso.....	36
2.7.4 Modelo de Casos de Uso del Sistema	41
Capítulo 3: Análisis y Diseño de la Solución Propuesta	42
3.1 Modelo de Análisis	42
3.1.1 Diagramas de Clases del Análisis.....	42
3.2 Modelo de Diseño.....	43
3.2.1 Diagramas de Colaboración.....	43

3.2.2 Diagramas de Clases de Diseño	45
3.2.3 Descripción de la Clases Controladoras.....	46
3.3 Diseño de la Base de Datos.....	47
3.3.1 Modelo de Datos.	47
3.3.2 Descripción de las Tablas Principales.....	48
3.4 Arquitectura	51
3.4.1 Procesamiento del patrón MVC	51
3.5 Tratamiento de Errores	52
Capítulo 4: Implementación y Prueba	54
4.1 Diagrama de Despliegue	54
4.2 Modelo de Implementación.....	55
4.3 Modelo de Prueba.....	60
Conclusiones	75
Recomendaciones	76
Referencias Bibliográficas.....	77
Bibliografía	81

Introducción

El hombre, durante el desarrollo de su pensamiento, necesitó de un lugar donde conservar y esparcir el conocimiento que se acumulaba generación tras generación. La diversidad y la especialización del saber ocasionaron una gran variedad de bibliotecas distribuidas por todo el mundo.

La mayoría de los grandes repositorios, desde la antigüedad hasta la época moderna, se establecieron debido a la imperiosa necesidad de conservar los registros allí depositados, cualesquiera que fuesen sus formatos. Las bibliotecas, aunque se oculten tras la materialidad de sus diversos soportes, son entidades cambiantes que crecen y declinan como los seres vivos.

En la actualidad la gran oferta y demanda de información ha traído consigo que estos grandes almacenes de datos hayan tenido que adaptarse a las nuevas necesidades y actuar como intermediarios del conocimiento, el pensamiento y la cultura. Ante el enorme volumen de información existente y la necesidad de agilizar los procesos bibliotecarios se ha visto la exigencia de que estos se entiendan como sistemas integrados que automaticen su funcionamiento y los servicios que brindan.

Al entender la biblioteca como sistema y al perseguir su eficiencia, se ha pasado del uso de aplicaciones informáticas individuales, al uso de sistemas integrados en un solo programa, dividido por módulos, que están interrelacionados y comparten las mismas bases de datos, evitando la redundancia de información. Estos son conocidos como Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria (SIGB) pues gestionan todos los procesos y servicios bibliotecarios de forma automatizada.

La gestión bibliotecaria se basa en gran medida en la disponibilidad de una producción de estadísticas importantes que se deben elaborar oportunamente para realizar las evaluaciones de la operación de los servicios, los equipos utilizados para proporcionarlos, entre otras cosas, una producción estadística relevante en la cual los directivos puedan basar su política de toma de decisiones. (1)

El país cuenta con un gran número de bibliotecas, como la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí (BNCJM), Centro Metodológico del Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas (SNBP). La misma hace uso de aplicaciones informáticas aisladas para prestar servicios a los clientes. Esta alternativa no es muy eficiente, pues trae como consecuencia la repetición de datos y dificulta la recuperación de la información,

debido a que las bases de datos no están interconectadas.

Hace algunos años, tomado como antecedentes de esta investigación, un grupo de informáticos del Instituto Politécnico José Antonio Echeverría, realizaron una serie de estudios para lograr la digitalización de la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí; pero el proyecto no se llegó a concretar. Igualmente le ocurrió, en el año 2006, a un equipo de desarrollo de la Universidad Central de Villa Clara Martha Abreu, encargado del completamiento del sistema para facilitar y automatizar los procesos bibliotecarios Quipus Net. El mismo tenía como objetivo la integración del SNBP en un único sistema de gestión automatizada.

Actualmente, la BNCJM conjuntamente con la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se encuentra enfrascada en un proyecto de informatización con el objetivo de implantar un SIGB para centralizar los múltiples servicios que ofrece. El sistema seleccionado no permite controlar las estadísticas bibliotecarias de acuerdo a las necesidades de la institución.

Todo el proceso estadístico es realizado por los trabajadores del centro de forma manual, haciendo el trabajo lento, engorroso e ineficiente, trayendo como consecuencia la pérdida de información importante que no es controlada durante la recogida de los datos. Cada vez se les hace más difícil supervisar el proceso bibliotecario y almacenar todos los datos estadísticos ya que el cúmulo de información aumenta considerablemente con el paso del tiempo. Tampoco están exentos de cometer errores humanos a la hora de realizar las estadísticas, por tanto, los datos no siempre son del todo reales. Lo anteriormente planteado conduce a la formulación del siguiente **problema científico**:

¿Cómo facilitar la realización de los procesos de control estadísticos en la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí?

Para desarrollar esta investigación es necesario realizar un estudio detallado de los procesos que se llevan a cabo en la biblioteca especialmente la recogida de los datos estadísticos. Por tanto, **el objeto de estudio** de este trabajo serían los procesos de control estadístico, centrándose **el campo de acción** en el control de estadísticas bibliotecarias en la BNCJM.

Este trabajo tiene como **objetivo general**:

Desarrollar el módulo de Reportes del SIGB Koha para la automatización del control de estadísticas bibliotecarias en la BNCJM.

Del objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Identificar conceptos fundamentales para la investigación.
- Realizar el modelo del negocio.
- Identificar los requisitos funcionales y no funcionales que debe tener el módulo de Reportes.
- Realizar el análisis y diseño del software.
- Implementar las funcionalidades.
- Probar la implementación del módulo.

Idea a defender:

Con el desarrollo del módulo de Reportes del SIGB Koha se facilitará el control de estadísticas bibliotecarias en la BNCJM contribuyendo a que se generen de forma más rápida, segura, fácil y eficiente, disminuyendo el desgaste humano.

Se proponen para cumplir con los objetivos específicos expuestos las siguientes **tareas de la investigación**:

- Sistematización teórica sobre los procesos de control estadísticos.
- Investigación sobre las estadísticas bibliotecarias
- Elaboración del negocio.
- Definición de los requisitos funcionales y no funcionales del módulo a desarrollar.
- Modelación del análisis y diseño del módulo.
- Implementación del módulo Reportes.
- Ejecución de las pruebas al módulo implementado.

Lo métodos científicos utilizados en esta investigación se describen a continuación.

Métodos Teóricos:

Estos métodos permiten estudiar las características del problema que no son observables directamente.

- **Histórico Lógico:** Durante la investigación se realiza un estudio del surgimiento y desarrollo histórico de los procesos de gestión bibliotecaria específicamente el control de estadísticas

bibliotecarias permitiendo observar teóricamente cómo han evolucionado en este período de tiempo.

- **Analítico Sintético:** Basándose en el análisis de documentos, teorías y otros materiales permitió centrarse fundamentalmente en la esencia y los rasgos fundamentales de estos procesos logrando la elaboración de conclusiones relacionadas con el objeto de estudio.
- **Modelación:** Durante la investigación se han realizado un conjunto de modelos y diagramas para los que fue necesario utilizar la modelación.

Métodos Empíricos:

Estos métodos posibilitan revelar las relaciones esenciales y las características fundamentales del objeto de estudio basando su resultado fundamentalmente de la experiencia.

- **Entrevista:** Para lograr el entendimiento del problema fue necesaria la recopilación y registro de información útil referente al proceso bibliotecario para entender el funcionamiento de la institución y realizar el levantamiento de requisitos.
- **Observación:** Para lograr entender el funcionamiento real de los procesos fue necesario observar las actividades realizadas por los trabajadores del centro.

El presente trabajo está estructurado en 4 capítulos y anexos, que incluyen toda la investigación sobre el SIGB Koha, así como el desarrollo del módulo de Reportes y las pruebas realizadas al sistema para comprobar su correcto funcionamiento. A continuación se hace una breve descripción de cada uno de los capítulos.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica. En este capítulo se hace referencia a los principales conceptos relacionados con las estadísticas y la gestión bibliotecaria, se realiza un estudio de los SIGB libres más populares y se describen las principales características y ventajas de Koha respecto a otros SIGB. Además, se analiza la metodología, las tecnologías y los lenguajes utilizados para desarrollar el sistema.

Capítulo 2: Descripción del Sistema. En este capítulo se describen los principales requisitos funcionales y no funcionales del sistema así como el entorno donde será implantado.

Capítulo 3: Análisis y Diseño de la Solución Propuesta. En este capítulo se presenta la propuesta de solución mostrando elementos del diseño y arquitectura del sistema. También se describen las principales

tablas de la base de datos así como el diseño de la misma.

Capítulo 4: Implementación y Prueba: En este capítulo muestra el diagrama de despliegue, el diagrama de componentes y se describen los casos de prueba para cada caso de uso.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Las bibliotecas han asumido nuevas responsabilidades en el cambiante mundo de la información debido a que el usuario demanda mayores prestaciones, por las exigencias de la sociedad en la que se mueve. La automatización de los procesos, servicios y gestión de las bibliotecas es una necesidad tecnológica que debe ser en estos momentos una constante. Estos procesos y servicios interactúan con una gran cantidad de datos que es muy difícil manipular por los bibliotecarios con el fin de obtener información de interés acerca de los mismos. El control de estadísticas, específicamente las estadísticas bibliotecarias, es uno de los procesos fundamentales en este ámbito; permite establecer indicadores para valorar la eficiencia de los servicios que se brindan, lo cual posibilita y facilita el trabajo para tomar las decisiones más aceptadas.

En el presente capítulo se realiza un estudio sobre los conceptos fundamentales relacionados con los procesos de control de estadísticas bibliotecarias. Se analizan algunos SIGB libres que incluyen dentro de sus funcionalidades un módulo de Reporte para el control estadístico en las bibliotecas. Se describen las características del módulo de Reportes del SIGB Koha y se realiza un análisis de este como posible propuesta de solución al problema planteado. Además se ejemplifica la utilización de Koha en otras bibliotecas del mundo y por último se elabora un resumen de las tecnologías, herramientas y metodología a utilizar en el desarrollo del sistema en cuestión.

1.1 Definición de Estadística

Muchos han sido los autores que a través de la historia han dado su definición de estadística. A continuación se muestran algunos de estos autores y sus respectivos conceptos, extraídos del Manual de Estadísticas escrito por David Ruiz Muñoz, Profesor Departamento Economía y Empresa Universidad Pablo de Olavide, en el 2004 (2):

Para Chacón esta se define como *“la ciencia que tiene por objeto el estudio cuantitativo de los colectivos”*.

Por su parte Mínguez define la Estadística como *“La ciencia que tiene por objeto aplicar las leyes de la cantidad a los hechos sociales para medir su intensidad, deducir las leyes que los rigen y hacer su predicción próxima”*.

Otros la definen como la expresión cuantitativa del conocimiento dispuesta en forma adecuada para el

análisis y la investigación.

Según David Ruiz Muñoz la estadística en general se define como:

“La ciencia que trata de la recopilación, organización, presentación, análisis e interpretación de datos numéricos con el fin de realizar una toma de decisiones más efectiva”.

1.2 Tipos de Estadística

En atención a su metodología, por sus procedimientos y alcances bien definidos, la estadística se puede clasificar en dos grandes ramas, las cuales son:

- **Estadística Descriptiva o Deductiva**

Analiza metódicamente los datos, simplificándolos y presentándolos en forma clara; eliminando la confusión característica de los datos preliminares. Permite la elaboración de cuadros, gráficos e índices bien calculados; suficientemente claros, como para disipar las dudas y la oscuridad de los datos masivos. Se limita a describir los datos que se analizan, sin hacer inferencias en cuanto a datos no incluidos en la muestra.

- **Estadística Inductiva o Inferencial**

Provee conclusiones basándose en los datos simplificados y analizados; detectando las interrelaciones que pueden unirlos, las leyes que los rigen y eliminando las influencias del azar; llegando más allá de las verificaciones físicas posibles. Sobre la base de la muestra estudiada saca conclusiones, o sea, hace inferencia o inducción, en cuanto al universo o población, de donde se obtuvo dicha muestra. (3)

1.3 Utilidad e Importancia de la Estadística

La estadística es mucho más que solo un conjunto de valores representados en diagramas o tablas, es una ciencia tan importante como cualquier otra. Aplicable a muchas de las esferas de la sociedad como la mercadotecnia, contabilidad, control de calidad y en otras actividades; estudios de consumidores; análisis de resultados en deportes; administradores de instituciones; en la educación; organismos políticos; médicos; y por otras personas que intervienen en la toma de decisiones. La ausencia de esta conllevaría a un caos generalizado, dejando a los administradores y ejecutivos sin información vital a la hora de tomar decisiones en tiempos de incertidumbre. (2)

1.4 Estadísticas bibliotecarias

Las estadísticas bibliotecarias son necesarias para la gestión eficaz de las bibliotecas y para la orientación de los recursos a las necesidades de los usuarios. Son aún más importantes para la promoción de los servicios bibliotecarios a las diferentes partes interesadas.

La audiencia potencial para las estadísticas bibliotecarias es muy amplia: los responsables políticos y los financiadores, los administradores de bibliotecas y el personal, los usuarios reales y potenciales, los medios de comunicación y el público en general. Cuando las estadísticas están dirigidas a los responsables políticos, administradores y proveedores de fondos, son esenciales para las decisiones sobre los niveles de servicios y la planificación estratégica futura.

Las estadísticas bibliotecarias muestran el compromiso de políticos y autoridades a favor de los servicios bibliotecarios. Permiten comprobar si los servicios son adecuados e interesantes para la población respectiva y si están organizados de forma rentable. Las estadísticas demuestran cuales servicios son los más utilizados, y si hay una necesidad de ampliarlos o cambiarlos. Proporcionan evidencias de las tendencias y desarrollos, por ejemplo, mostrando la velocidad con la que los nuevos servicios se llevan a cabo.

Los datos sobre el uso y la aceptación de los servicios de la biblioteca también pueden indicar el resultado de las bibliotecas en la población. (4)

1.5 Procesos de Control Estadístico

Para entender mejor el concepto de procesos de control estadístico es necesario tener bien definido los conceptos de proceso y de control que se citan a continuación:

Proceso: Hace referencia a la acción de ir hacia adelante, al transcurso del tiempo. Se denomina proceso al conjunto de acciones o actividades sistematizadas que se realizan o tienen lugar con un fin. (5) (6)

Control: Es un proceso mediante el cual la administración se cerciora de que las actividades reales se ajusten a las actividades planificadas, de lo contrario, será necesario que se hagan los ajustes o correcciones necesarios. Permite mantener a la organización o sistema en buen camino. (7)

Procesos de Control Estadístico: Es la aplicación de métodos estadísticos para el seguimiento y control

de un proceso con el objetivo de asegurarse que opera en todo su potencial para desarrollar productos conformes. (8)

El proceso de control estadístico fue iniciado en la década de 1920, mientras los servicios que ofrecen las bibliotecas avanzan hacia sus objetivos, la dirección debe asumir la responsabilidad del control y seguimiento de la evaluación de las actividades de la biblioteca, supervisando continuamente el desempeño de los servicios a fin de cerciorarse de que las estrategias y los resultados están alcanzando los objetivos fijados, realizando para ello un control estadístico a lo largo del tiempo para determinar tendencias.

La existencia de informaciones fiables sobre el rendimiento de la biblioteca es un instrumento necesario para evaluar y mejorar la eficiencia, la eficacia y la calidad del servicio. El acopio de datos estadísticos sobre los recursos, el personal, los servicios, los préstamos y las actividades facilitará información para la planificación y la rendición de cuentas y ayudará a la dirección a adoptar decisiones fundamentadas.

Precisamente se hace necesaria la realización del control estadístico en las bibliotecas, para entre otras cosas, planificar y evaluar una política de servicios, comparar la eficacia y rendimiento de la biblioteca encontrando los puntos débiles y los puntos fuertes de la misma, así como para justificar la existencia de los servicios prestados. (9)

1.6 Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria

La automatización hace muchos años dejó de ser una moda y se convirtió en una necesidad para muchas organizaciones, incluidas las bibliotecas. La tecnología se transformó en una herramienta indispensable para el buen desempeño de los procesos y servicios, así como para el intercambio de información con otras bibliotecas. (10)

Con el objetivo de agilizar los procesos y servicios de las bibliotecas y para permitir gestionarlas con facilidad y eficiencia surgen los Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria (SIGB).

García Melero define SIGB como: *“un conjunto organizado de recursos que utilizan dispositivos y programas informáticos, adecuado a las naturaleza de los datos, para realizar procesos y facilitar los servicios que permiten alcanzar el objetivo de la biblioteca: almacenar de forma organizada el*

conocimiento humano contenido en todo tipo de materiales bibliográficos, para satisfacer las necesidades informativas, recreativas y/o de investigación de los usuarios". (11)

Entre sus **características generales** se encuentran que:

- Trabajan en una arquitectura cliente-servidor.
- Se ajustan a normas y estándares oficiales y de mercado.
- Comparten la misma información de una base de datos.
- Suelen ser sistemas abiertos, es decir, que pueden ejecutarse en una amplia variedad de marcas y modelos de ordenadores, tanto los clientes como los servidores. (12)

1.6.1 Ejemplos de Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria comerciales

Existen muchos SIGB comerciales en el mundo, desde los más robustos hasta los más sencillos; sin embargo, todos ellos implican una inversión, que por extraño que parezca, algunas instituciones no están dispuestas a realizar. A continuación se describen los SIGB comerciales más utilizados actualmente por la comunidad bibliotecaria (12):

ABSYS: Utilizado por la red de BPE y por algunas bibliotecas universitarias, como Murcia y Jaén. Integra dos sistemas gestores de bases de datos: uno documental, BRS, para la creación y recuperación de bases de datos; y otro relacional, INFORMIX, responsable de la gestión bibliotecaria. Contiene módulos para Selección y Adquisición, Catalogación, Control de Autoridades, Recuperación de información (OPAC, Catálogo público de acceso en línea), Circulación, Publicaciones Periódicas, Administración y Gestión. Además incluye un módulo de Estadísticas, el cual produce estadísticas sobre los procesos, para establecer indicadores que ayuden a la gestión y a la toma de decisiones.

INNOPAC/MILLENIUM: Es utilizado entre otros, por la Universidad Complutense de Madrid. Incluye módulos para la Selección y Adquisición, Catalogación, Control de Autoridades, OPAC, Circulación, Publicaciones Periódicas, Administración y Gestión, así como un módulo de Estadísticas para generar reportes sobre los procesos y establecer indicadores que ayuden a los directivos en la toma de decisiones. Está desarrollado sobre una interfaz basada en Java, y también un OPAC para pasarela web.

UNICORN: Ha sido seleccionado por la mayoría de las bibliotecas del Consorcio Madroño, como la Universidad Autónoma, Henares, Carlos III, Universidad Nacional de Educación a Distancia y Rey Juan

Carlos. Contiene los módulos habituales de un SIGB como el de Selección y Adquisición, Catalogación, Circulación, Catálogo público de acceso en línea(OPAC), Administración y un módulo de Estadísticas, para gestionar estadísticas con el objetivo de establecer indicadores que permitan evaluar el desempeño de las bibliotecas.

1.6.2 Ejemplos de Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria libres

Ante la perspectiva de la inversión que implica el uso de los SIGB comerciales se requiere explorar alternativas, como las que se han buscado para otros ámbitos, en los que el software libre ha desempeñado un papel muy importante.

Para implantar un SIGB a bajo costo, se hace necesario el uso de software libre. Este surge a principios de los años 80, como movimiento progresivo que va en contra del cerrado de códigos fuente del software privativo. Se puede modificar o ampliar los programas y de esta manera adaptarlo a las necesidades de las organizaciones, sin que esto implique la apropiación del software; permitiendo compartir con otras comunidades las mejoras desarrolladas y nuevas aplicaciones que pueden ser integradas o adaptadas a este. (13)

El software libre ha dejado de ser una opción tecnológica alternativa y de uso exclusivo para expertos en informática, para pasar a estar al alcance de todos y ofrecer soluciones reales y sencillas a cualquier usuario medio o avanzado de informática. (14)

La aplicación de los SIGB libres es ya una realidad en un gran número de bibliotecas del mundo. *"El movimiento de código abierto ha demostrado que es posible trabajar con un modelo de desarrollo de software diferente al de las empresas de software comerciales. Se han desarrollado plataformas de trabajo descentralizadas y sistemas de comunicación sencillos pero eficientes"*. (10)

A nivel mundial existe una amplia gama de herramientas libres que pueden emplearse en cualquier unidad de información. A continuación se analizan algunos ejemplos:

OpenBiblio: Es un sistema para la gestión de bibliotecas de forma automática, que incluye las funcionalidades de circulación, catálogo y administración del sistema. Posee un módulo de Estadísticas que permite opciones de estadísticas sencillas como por ejemplos informes de usuarios y documentos en

circulación, así como de pedidos y préstamos. Es una aplicación libre bajo licencia de GNU para la gestión integral de bibliotecas a través de una interfaz web.

Puede accederse a esta aplicación desde cualquier plataforma, y es fácil de usar. Cuenta con un sistema de búsqueda (OPAC o catálogo en línea) por autor, título o materia. Todo esto hace que OpenBiblio sea una solución de bajo costo para la automatización de bibliotecas, ya sean privadas, para escuelas, bibliotecas públicas, colecciones. (15) OpenBiblio es un sistema de gestión de bibliotecas, fácil de usar, escrito en PHP. Utiliza las tecnologías Apache y MySQL. (16)

EspaBiblio: Es un sistema automatizado de gestión bibliotecaria y la versión en español del sistema OpenBiblio que desarrolló y adaptó Jorge Lara Cravero. Corre en plataformas Linux y Windows, así como en cualquier servidor Web, PHP y MySQL. Cuenta con módulos de circulación, catalogación, OPAC, informes, estadísticas, impresión de etiquetas y administración de personal. Además, es compatible con los estándares de MARC21. (10)

Emilda: En virtud de las mejoras y agregados que incluye en relación con las funcionalidades tradicionales de los SIGB, se presenta como un sistema muy prometedor. Se encuentra desarrollado en PHP, Perl y MySQL. Estas son algunas de sus funcionalidades:

Módulos de circulación, catalogación, OPAC, administración general y de usuarios.

Módulo de Estadísticas para generar reportes estadísticos sobre el desempeño de los servicios bibliotecarios.

- Se puede adaptar su interfaz y gráfica web muy fácilmente.
- Múltiples niveles de usuarios.
- Administración de varias bibliotecas.
- La posibilidad de agrupar los usuarios según comunidades.
- Desarrollado bajo la licencia GPL (17)

Tecnológicamente se encuentra basada en la estructura cliente/servidor, almacenando los registros en una base de datos MySQL e incluyendo todo tipo de funcionalidades.

En contraposición a otro tipo de plataformas privativas, la ventaja principal radica en su flexibilidad y facilidad para la modificación. (18)

Koha: Es un sistema integrado de gestión de bibliotecas, único por ser el primero de código fuente abierto, liberado bajo la licencia GPL. Fue creado en 1999 por Katipo Communications para la Horowhenua Library Trust en Nueva Zelanda. La primera instalación se logró en enero del 2000. (19)

Koha es un avanzado SIGB que contiene gran cantidad de funcionalidades. Incluye módulos para circulación, catalogación, adquisiciones, publicaciones seriadas, reservas, gestión de usuarios y un módulo de Reportes que ofrece por defecto una serie de reportes pre-configurados para generar estadísticas de usuarios, catálogo, circulación, adquisición, etc. y además un asistente para crear nuevos reportes. En cada uno de las opciones incluye una serie de opciones para crear la consulta apropiada y obtener un informe adecuado. Los resultados pueden ser visualizados a través de la pantalla o exportados a un archivo. (20)

Es un sistema de código abierto, multiplataforma, considerado además un sistema integrable y adaptable, que consta con una gran cantidad de funciones y servicios complementarios que han sido incluidas en cada una de sus versiones. Es una aplicación basada en la web lo cual constituye otra de sus características relevantes. Además de contar con interfaces independientes para Intranet y OPAC.

Cuenta con una base de datos Dual, potente instrumento para lograr la organización eficaz de la información. Esta característica permite que se aprovechen las fortalezas de ambos tipos de bases de datos empleadas y asegura que el sistema sea escalable, para lograr así, que soporte el volumen de transacciones de datos de cualquier biblioteca, sin importar el tamaño de los mismos. Las bases de datos relacionales son útiles para el tratamiento de la información estructurada, como los registros catalográficos. Por su lado las bases de datos documentales se utilizan para organizar la información no estructurada como resúmenes, documentos a texto completo. Koha utiliza los estándares y protocolos empleados por las bibliotecas, asegurando la interoperabilidad de este, con otros sistemas. (21)

Por las características que posee Koha y con el objetivo de contribuir a satisfacer las necesidades de la BNCJM, se ha considerado desarrollar el módulo de Reportes del SIGB Koha como una solución de software que permita la administración eficaz y eficiente de las estadísticas que se realizan en la biblioteca.

1.7 Bibliotecas que usan Koha

Las bibliotecas públicas y los proyectos de código abierto comparten la visión común de la importancia del

acceso gratuito y abierto a la información. A continuación, se describen algunos ejemplos de bibliotecas que han optado por la opción de utilizar Koha obteniendo resultados exitosos.

- **Biblioteca Pública de Santa Cruz**

La biblioteca pública Santa Cruz ha decidido por la utilización del software libre llamado Koha porque los directivos están convencidos de que los productos de software libre proveen mayor funcionalidad y control de lo que se pueden obtener con un software propietario, ha hecho un uso productivo de las herramientas de código durante los pasados 8 años, y elegir el proyecto Koha fue el próximo paso natural. Tal como expresa su director, un sistema de código abierto (del inglés open source) les permite mayores oportunidades de ser diseñadores y contribuyentes de las herramientas que utilizan a diario. (22)

- **Bibliotecas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina**

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata impulsaron la modernización en los servicios y en la gestión de los procesos para sustentar con calidad y eficiencia las demandas de información que impone el siglo XXI.

Debido a los elevados costos de mantenimiento, actualización e implementación del software comercial utilizado anteriormente tomaron la decisión de abandonar el software propietario y migrar hacia la plataforma Koha.

La migración tuvo como objetivos brindar a través de Koha una amplia gama de servicios on-line y adecuar sus catálogos a las normas internacionales (Marc21, Z3950, ISO 2709) e implementar la catalogación derivada. (23)

- **Bibliotecas de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (UNC)**

A lo largo del año 2009 se realizó la instalación del sistema Koha, basado en software libre, a cargo de la Prosecretaría de Informática y de profesionales de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la UNC.

La elección de Koha se realizó entre todas las entidades que forman parte del Programa de Bibliotecas de la UNC porque demostró ser efectivo en las unidades académicas que lo utilizan.

El sistema ya se encuentra en funcionamiento en las facultades de Matemática, Astronomía y Física,

Filosofía y Humanidades y Ciencias Económicas. También en el Observatorio Astronómico y la Escuela de Trabajo Social. Todas estas iniciativas estuvieron a cargo de las respectivas unidades académicas. La Prosecretaría de Informática ha implementado el Koha en las facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (sede Ciudad Universitaria) y en la de Ciencias Agropecuarias, con lo que se completan un total de siete bibliotecas utilizando dicho sistema.

Esta acción resulta central, no sólo por la facilidad de gestión y acceso, sino porque es fundamental que las bibliotecas cuenten con un sistema informático para gestionarse. (24)

- **Biblioteca Pública De Las Misiones**

Ante el crecimiento del volumen de libros con los que contaba la Biblioteca Pública de las Misiones (BPM), en Noviembre del año 2008 luego de un exhaustivo análisis de las opciones disponibles de Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecarias se opta por el Software Koha 3.0, ya que era el óptimo al reunir las características deseadas para la Biblioteca (fuente abierta, multiplataforma, compatible con los estándares universales).

A partir de ese momento, el equipo conformado por profesionales informáticos y bibliotecarios de la BPM, trabajó en la instalación, configuración, sensibilización y capacitación al personal de la Biblioteca, adaptando el sistema a las necesidades de la misma y proporcionándole nuevas funcionalidades.

Los registros fueron migrados en un 100% del Aguapey al Koha y a partir del 4 de mayo del 2009, se utiliza el Koha como único Sistema de Gestión Bibliotecaria. (25)

- **Biblioteca Pública de Delhi**

La Biblioteca Pública de Nueva Delhi cuenta con casi 1,5 millones de documentos distribuidos en 47 puntos de servicio y 27 depósitos atendidos por 451 empleados. En la actualidad tiene 20.000 documentos que ya están migrados a Koha. Es la biblioteca más grande del mundo en utilizar este Sistema. (26)

- **Biblioteca Nacional de Venezuela**

Durante el año 2008, la Biblioteca Nacional de Venezuela realizó una prueba de Koha 3 con la base de datos de Zebra y MySQL, para cargar más de 70 mil millones de registros simulados con el objetivo de garantizar el acceso a la información y el uso de nuevas tecnologías tanto al personal como al usuario de

la institución, obteniendo resultados ampliamente positivos. (27)

Para el 2009 se comenzó la instalación del nuevo sistema bibliotecario Koha bajo Software Libre que se encuentra actualmente en uso. (28)

1.8 Metodología, Herramientas y Lenguajes de Programación

La selección de las herramientas, lenguajes de programación y tecnologías a utilizar en el desarrollo de cualquier sistema informático es de vital importancia para garantizar el correcto desempeño del mismo. Esta selección debe hacerse teniendo en cuenta el tipo de sistema, el ambiente donde se va a implantar y la infraestructura tecnológica hacia donde estará orientado.

1.8.1 Metodología de Desarrollo de Software: RUP

En la realización de proyectos de software de alta complejidad técnica, es necesario basarse en una metodología de desarrollo de software que ayude a organizar y planificar todo el proceso para poder obtener un producto de óptima calidad y clientes satisfechos con el resultado.

Un Proceso de Desarrollo de Software es la definición del conjunto de actividades que guían los esfuerzos de las personas implicadas en el proyecto, a modo de plantilla que explica los pasos necesarios para terminar el proyecto, tiene la misión de transformar los requerimientos del usuario en un producto de software. Un proceso define “quién” está haciendo “qué”, “cuándo” y “cómo” para alcanzar un determinado objetivo.

Para darle solución al problema planteado en este trabajo se seleccionó el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) como metodología de desarrollo de software por el tamaño y complejidad de la solución. El mismo en conjunto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP utiliza UML para definir los modelos de software y puede definirse como un modelo que es dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. Se divide en 4 fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

- **Inicio:** El objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.
- **Elaboración:** En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.
- **Construcción:** En esta etapa el objetivo es llegar a obtener la capacidad operacional inicial.

- **Transición:** El release ya está listo para su instalación en las condiciones reales. Puede implicar reparación de errores. (29)

1.8.2 Lenguaje Unificado de Modelado: UML

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software.

UML es un lenguaje expresivo, claro y uniforme, que no garantiza el éxito de los proyectos pero si mejora sustancialmente el desarrollo de los mismos, al permitir una nueva y fuerte integración entre las herramientas, los procesos y los dominios. Es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debe usar en un proceso que sea dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. Es importante resaltar que UML es un lenguaje para especificar y no para describir métodos o procesos.

Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. UML es desde finales de 1997, un lenguaje de modelado orientado a objetos estándar, de acuerdo con el Object Management Group, siendo utilizado diariamente por grandes organizaciones como: Microsoft, Oracle y Rational. (29)

1.8.3 Herramienta CASE: Visual Paradigm

Esta herramienta da soporte al modelado visual que permite UML ofreciendo un entorno de creación de diagramas. Permite el diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio posibilitando la generación de un software de gran calidad. Posee un lenguaje estándar y común para todo el equipo de desarrollo que hace posible una mejor comunicación. Proporciona la ventaja de realizar ingeniería directa e inversa.

El modelo y el código permanecen sincronizados en todo el ciclo de desarrollo. El Visual Paradigm puede construir diferentes tipos de diagramas que permiten ver el sistema desde diferentes perspectivas, entre ellos se encuentran los de casos de uso, de clase, actividad, estado, componentes, secuencia, entre otros. Otra de sus ventajas es que permite hacer paquetes de trabajo que proveen de un mecanismo de organización de los modelos agrupando elementos de modelado, siendo esto de gran ayuda a la hora de

desarrollar sistemas de gran envergadura y complejidad. (30)

1.8.4 Lenguaje de Programación Perl

Es un lenguaje de programación diseñado por Larry Wall y creado en 1987. Perl fue originalmente desarrollado para la manipulación de texto y en la actualidad es ampliamente utilizado en la administración de sistemas y en el desarrollo web. Perl toma características del C y del lenguaje interpretado Bash. La estructura completa de Perl deriva de lenguaje C, Perl es un lenguaje imperativo, con variables, expresiones, asignaciones y bloques de códigos delimitados por llaves. Perl tiene una gran potencia en la manipulación de textos debido a que incluye expresiones regulares que facilitan el trabajo con textos.

Perl soporta la implementación de módulos que permiten en gran medida la separación de las funcionalidades del sistema y la reutilización de código. (31)

Entre las características que hacen que Perl, sea el lenguaje elegido para el desarrollo de este proyecto se encuentran:

- Es un lenguaje libre, por lo cual es posible estudiar, modificar o distribuir cualquier código de Perl sin tener que pagar un centavo, ni estar sujeto a demandas.
- Es multiplataforma, o sea, que el mismo puede funcionar lo mismo en un servidor web que tenga instalado un sistema operativo Windows como uno que tenga instalado un sistema operativo Linux.
- Es un lenguaje de programación muy utilizado para construir aplicaciones CGI para la web.
- Muy práctico para extraer información de archivos de texto y generar informes a partir del contenido de los ficheros. (32)

1.8.5 Lenguaje de Marcas de Hipertexto: HTML

El HTML es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertextos, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia; es el lenguaje que se utiliza para presentar información en la World Wide Web (WWW).

La descripción se basa en especificar en el texto la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones y citas), así como los diferentes efectos que se quieren dar (cursiva, negrita, o un gráfico determinado) y dejar que luego la presentación final de dicho hipertexto se

realice por un programa especializado (como Internet Explorer o Mozilla Firefox).

HTML es un lenguaje de marca, o sea, una manera de expresar la información de un documento (por ejemplo: información sobre los vínculos del hipertexto y sobre formato) en el documento mismo. Los lenguajes de marca, usan etiquetas que son marcas que se ubican dentro del texto y que brindan información de despliegue. De este modo, HTML es una forma específica de usar etiquetas para ofrecer información sobre un documento.

Este lenguaje indica al navegador donde colocar cada texto, cada imagen o video y la forma que tendrán estos al ser colocados en la página. Así que no es más que una serie de etiquetas que se utilizan para definir la forma o estilo que se quiera aplicar al documento. (31)

1.8.6 Lenguaje de Programación del Lado del Cliente: JavaScript

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con JavaScript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios.

Este lenguaje posee varias características, entre ellas podemos mencionar que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas, entre otros.

Es necesario resaltar que hay dos tipos de JavaScript: por un lado está el que se ejecuta en el cliente, este es el JavaScript propiamente dicho, aunque técnicamente se denomina Navigator JavaScript. Pero también existe un JavaScript que se ejecuta en el servidor, es más reciente y se denomina Livewire JavaScript. (33)

1.8.7 Sistema Gestor de Bases de Datos: MySQL

Se escogió este sistema gestor de bases de datos por disímiles características, primeramente se integra muy bien al lenguaje Perl y al servidor Apache. Para realizar proyectos sencillos, donde no se requiere almacenar gran cantidad de información, ha demostrado ser muy rápido. Aunque actualmente posee

licencia propietaria debido a que fue comprada por la Sun Microsystems, las versiones de MySQL que hayan sido liberadas en fechas anteriores a esa adquisición, serán consideradas con licencia libre, por lo cual la versión de MySQL que se usa en este trabajo es libre. Esto supone una gran ventaja si se tiene en cuenta los altos precios que hay que pagar para obtener un gestor de base de datos como Oracle o SQL Server. Otra de las ventajas es que la misma es multiplataforma, por lo cual funciona lo mismo en servidores con sistema operativo Linux, Unix y Windows.

Todas estas características han hecho que MySQL sea hoy por hoy el gestor de base de datos más utilizado por la mayoría de las páginas web en Internet. (32)

1.8.8 Servidor Web Apache

Debido a las disímiles ventajas que posee este servidor, respecto a sus competidores, se eligió como servidor web. Entre esas características se encuentran:

- Posee licencia libre, por lo cual se pueden realizar múltiples cambios para mejorar su rendimiento sin tener que pagar un centavo.
- Es un servidor altamente configurable, ya que es muy sencillo ampliar las capacidades del servidor Web Apache. Cualquiera que posea una experiencia mínima en la programación con C o Perl puede escribir un módulo para realizar una función determinada. Esto significa que hay una gran cantidad de módulos Apache disponibles para su utilización.
- Es un sistema multiplataforma que funciona a la perfección en sistemas operativos como Linux y Unix, en los cuales brinda un gran rendimiento y escalabilidad. Incluso en el sistema operativo Windows funciona mucho mejor que su otro competidor, el servidor IIS, por lo cual es muy frecuente ver que muchos servidores Windows utilicen Apache en vez de IIS.
- Es un servidor muy potente, que posee una gran seguridad y robustez. (32)

1.8.9 Quanta Plus

Quanta Plus originalmente llamado Quanta, es un Entorno de Desarrollo Integrado(IDE) para desarrollar aplicaciones Web usando HTML, XHTML, CSS, XML y cualquier otro basado en los idiomas o lenguajes de script. Es parte de KDE, un entorno de escritorio de Linux, aunque también se puede utilizar en el entorno de escritorio GNOME. De forma vertiginosa Quanta Plus se está convirtiendo en un editor maduro con muchas características que facilitan al usuario el desarrollo de aplicaciones gracias a los esfuerzos de

la comunidad de desarrollo de KDE Quanta Plus.

1.8.10 Eclipse

Eclipse es principalmente una plataforma de programación, usada para crear entornos integrados de desarrollo (del Inglés IDE). Eclipse fue desarrollado originalmente por IBM como el sucesor de su familia de herramientas para Visual Age. Eclipse es ahora desarrollado por la Fundación Eclipse, una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto.

Eclipse cuenta con una característica ventajosa, y es la de permitir la integración con plugins de programación para proporcionar todas sus funcionalidades al frente de la plataforma a diferencia de otros entornos monolíticos donde las funcionalidades están todas incluidas, sean de interés o no para el usuario. Uno de estos plugins es el EPIC, destinado para la programación en el lenguaje Perl.

1.8.10 EPIC

EPIC (Editor de Perl y Entorno de Desarrollo Integrado para Eclipse) es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) de código abierto (con redactor y depuración de código incluidos) basado en la plataforma de Eclipse, compatible con Linux. Para la escritura de programas CGI o proyectos de Perl robustos con gran cantidad de módulos, EPIC es el más recomendable y extensible IDE disponible actualmente, gracias a la integración con todas las características principales y las convenciones de la Interfaz de Usuario Gráfica de Eclipse.

Ventajas del uso de EPIC:

- Fácil instalación en la plataforma Eclipse.
- Entre las principales funciones soportadas se encuentran el resaltado de sintaxis, autocompletado de funciones y métodos, soporte para documentación de Perl, plantillas de código, expresiones regulares.
- Herramientas de documentación para funciones de Perl incorporadas
- Los errores de sintaxis son detectados y explicados mientras se edita un archivo en tiempo real.

1.8.11 Subversion

Subversion es un sistema de control de versiones libre y de código fuente abierto que maneja ficheros y directorios a través del tiempo, los cuales se encuentran en un repositorio central. El repositorio es como

un servidor de ficheros ordinario, excepto porque recuerda todos los cambios hechos a sus ficheros y directorios. Esto le permite recuperar versiones antiguas de sus datos, o examinar el historial de cambios de los mismos.

Subversion puede acceder al repositorio a través de redes, lo que le permite ser usado por personas que se encuentran en distintos ordenadores. A cierto nivel, la capacidad para que varias personas puedan modificar y administrar el mismo conjunto de datos desde sus respectivas ubicaciones fomenta la colaboración.

En este capítulo se ha hecho un estudio sobre los aspectos teóricos más relevantes en el área de las estadísticas específicamente las estadísticas bibliotecarias, pudiéndose conocer su importancia en la toma de decisiones de los directivos. Se ha realizado un análisis de algunos SIGB que incluyen un módulo de reportes permitiendo gestionar las estadísticas en las bibliotecas. También se han descrito las tecnologías y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto, así como la metodología de desarrollo adoptada.

Capítulo 2: Características del Sistema

En el presente capítulo se explica el flujo actual de los procesos que se llevan a cabo en la BNCJM, así como los que serán objeto de automatización posteriormente. Se especifican los documentos que se manejan actualmente en la biblioteca, además de dar a conocer una propuesta general del módulo que será desarrollado para satisfacer las necesidades de la institución. Se realiza un estudio detallado del modelo del negocio y del sistema, donde se describen los actores, trabajadores y casos de uso y se muestran los diagramas correspondientes. También se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del software.

2.1 Flujo Actual de los Procesos en la BNCJM

Actualmente el SIGB Koha que se implantará en la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí no cuenta con un módulo de Reportes para generar las estadísticas bibliotecarias que satisfagan las necesidades de la institución. Por ejemplo a la hora de llevar un control estadístico de los usuarios que visitan la biblioteca; para saber cuáles son los que más acuden a la institución, la cantidad de personas que la visitan, las horas en la que se encuentra con mayor personal, así como para llevar el control de los títulos, autores y temas más solicitados.

Todos estos procesos se realizan de forma manual utilizando para ello plantillas y modelos que son confeccionados por los mismos trabajadores de la biblioteca. Este método tradicional lo utilizan hace varios años y como consecuencia de ello las estadísticas que se generan diariamente no son exactas, pues el trabajo que realizan es muy engorroso y dificulta la obtención real de los registros que generan en todo este proceso.

2.2 Procesos que serán Objeto de Automatización

Los procesos que serán objeto de automatización son los realizados en el Departamento de Servicio al Público, donde se lleva el control estadístico referente a los usuarios que visitan la biblioteca y de los materiales que se encuentran en dicha institución.

2.2.2 Descripción de los Sistemas Automatizados que existen en la Biblioteca

Como se explicó anteriormente la Biblioteca cuenta con el catálogo digital y además con bases de datos en las que se encuentran registrados diferentes tipos de materiales. A pesar de esto se puede decir que

esta institución se encuentra semi-automatizada pues todavía faltan muchos materiales por ingresar a las bases de datos, las búsquedas que se realizan en las mismas son bastante complejas, y muchas de ellas son independientes y no se encuentran conectadas al catálogo general, por lo que solo se pueden obtener a través de él los registros de libros y folletos.

Los usuarios aún no pueden realizar las búsquedas por sí mismos en el catálogo digital (Solo en la sala de Referencia y Novedades quienes tengan servicios de Internet) ni en las bases de datos. (30)

2.3 Información que se maneja

La información que se maneja son todos los modelos utilizados por los trabajadores para llevar el control de las estadísticas que desean obtener. Por ejemplo el Modelo de Control de Asistencia Diaria, el Modelo de Control de Asistencia Mensual, permitiendo con estos dos controlar la asistencia de los usuarios en la biblioteca, así como el Modelo de Solicitud de Publicaciones Seriadas y el Modelo de Solicitud de Libros de la Sala General, donde se recogen los datos necesarios del material solicitado por el visitante.

2.4 Propuesta del Sistema

Por las características de la BNCJM, en la cual se almacena un gran volumen de datos bibliográficos (en el futuro pudieran ser millones de registros bibliográficos) y además de brindar servicios a un gran número de usuarios, se hace necesario contar con un módulo de Reportes dentro del SIGB Koha que se adaptará en la biblioteca, para efectuar las estadísticas bibliotecarias.

A partir de las investigaciones realizadas que señalan que Koha implementa la mayor parte de los servicios que se deben realizar en una biblioteca incluyendo específicamente el proceso de control de estadísticas bibliotecarias y por las funciones que posee y lo distinguen dentro de las demás alternativas existentes en la comunidad del software libre se ha elegido Koha para su adaptación y desarrollo en la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí con el objetivo de que satisfaga sus necesidades. (21)

El módulo que se desarrollará denominado Reporte para llevar el control de las estadísticas en el Departamento de Servicio al Público, permitirá que el trabajo actual se realice de forma más rápida, eficiente y con mejor calidad. Cualquier trabajador que cuente con los permisos necesarios para realizar los reportes que brinda el módulo, podrá tener acceso a los mismos después de autenticarse en el sistema con su usuario y contraseña.

Con el nuevo sistema se brinda la posibilidad de generar reportes de forma diaria, mensual y anual. El módulo ofrece la facilidad de determinar la cantidad de usuarios que se encuentran en la biblioteca por sexo, los usuarios que más la visitan y las salas que más frecuentan. También permite elegir rangos de hora para saber en cuál de ellos la biblioteca tiene mayor demanda de visitantes, conocer la asistencia por categoría de usuario y por salas, así como la cantidad de usuario inscritos por categoría hasta la actualidad. Todo esto se genera en dependencia del reporte que el usuario desee obtener. Además el sistema permitirá mostrar estos reportes en el mismo navegador o exportarlo en formato de documento Microsoft Excel.

2.5 Modelo de Negocio

El modelo de negocio es una técnica que permite comprender los procesos del negocio de la organización. Su objetivo es describir los procesos, existentes u observados, con el propósito de comprenderlos. El proceso de modelar el negocio es una parte esencial en cualquier proceso de desarrollo de software, ya que permite al analista realizar un esquema general; así como los procedimientos que gobiernan el negocio; proporcionando una descripción de los ajustes del sistema software considerado dentro de la estructura organizacional y de las actividades habituales. (34)

2.5.1 Descripción de los Actores y Trabajadores del Negocio

- **Actores**

Tabla 1 Descripción de los Actores del Negocio

Actor	Descripción
Usuario de la Biblioteca	Es quien solicita la entrada a la Biblioteca Nacional para visitar la sala que desea y pedir los materiales que necesita para obtener la información que desea.

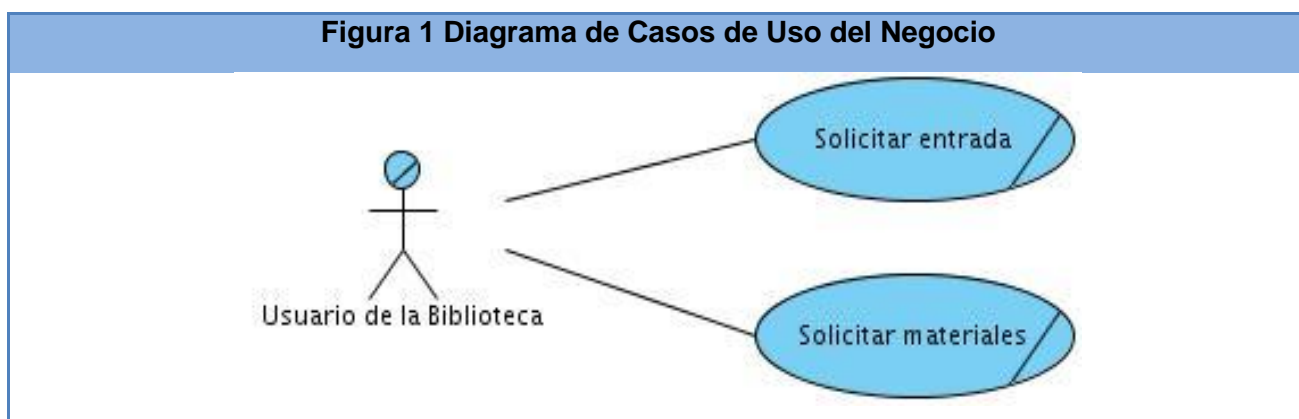
- **Trabajadores**

Tabla 2 Descripción de los Trabajadores del Negocio

Trabajador	Descripción
Técnico en información	Es quien verifica si el usuario es miembro de la biblioteca, en caso de ser miembro lo deja pasar, sino realiza el procedimiento necesario para hacerlo miembro y le entrega su carné.

Custodio de seguridad	Es quien identifica si el carné del usuario es válido, en caso contrario, lo manda a pasar a Información para que lo renueve.
Oficinista	Es quien permite el acceso a la sala, después de indicarle al usuario lo que debe llenar en la aplicación para el control de entrada.
Técnico en biblioteca	Es quien atiende al usuario en la sala para facilitarle los materiales que desea utilizar.
Cargador del elevador	Es quien busca los libros solicitados por el usuario.

2.5.2 Diagrama de Casos de Uso del Modelo de Negocio



2.5.3 Descripción de los Casos de Uso del Negocio

Tabla 3 Descripción del Caso de Uso Solicitar entrada

Caso de Uso del Negocio	Solicitar entrada
Actores	Usuario de la Biblioteca
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita la entrada a la biblioteca, el custodio verifica si el carné de asociado es válido para que pueda entra, si no, le remite al técnico en información para que le renueve el carné, luego de esto el usuario llena una plantilla en una aplicación para especificar algunos datos como su nombre, la sala que visitará y a qué categoría de las especificadas pertenece.
Flujo Básico: Ver Anexo 8	

Tabla 4 Descripción del Caso de Uso Solicitar materiales

Caso de Uso del Negocio	Solicitar materiales
Actores	Usuario de la Biblioteca
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario una vez en la sala solicita los materiales que desea utilizar para buscar la información que necesita. El técnico de biblioteca le entrega un modelo a llenar, puede ser el modelo de solicitud de publicaciones seriadas o solicitud de libros, en dependencia de lo que necesite el usuario. El usuario llena los datos especificados y le entrega la solicitud al bibliotecario junto con su carné, el bibliotecario entrega la solicitud al cargador del elevador para recibir los libros y se los entrega al usuario.
Flujo Básico: Ver Anexo 8	

2.5.4 Diagrama de Actividades

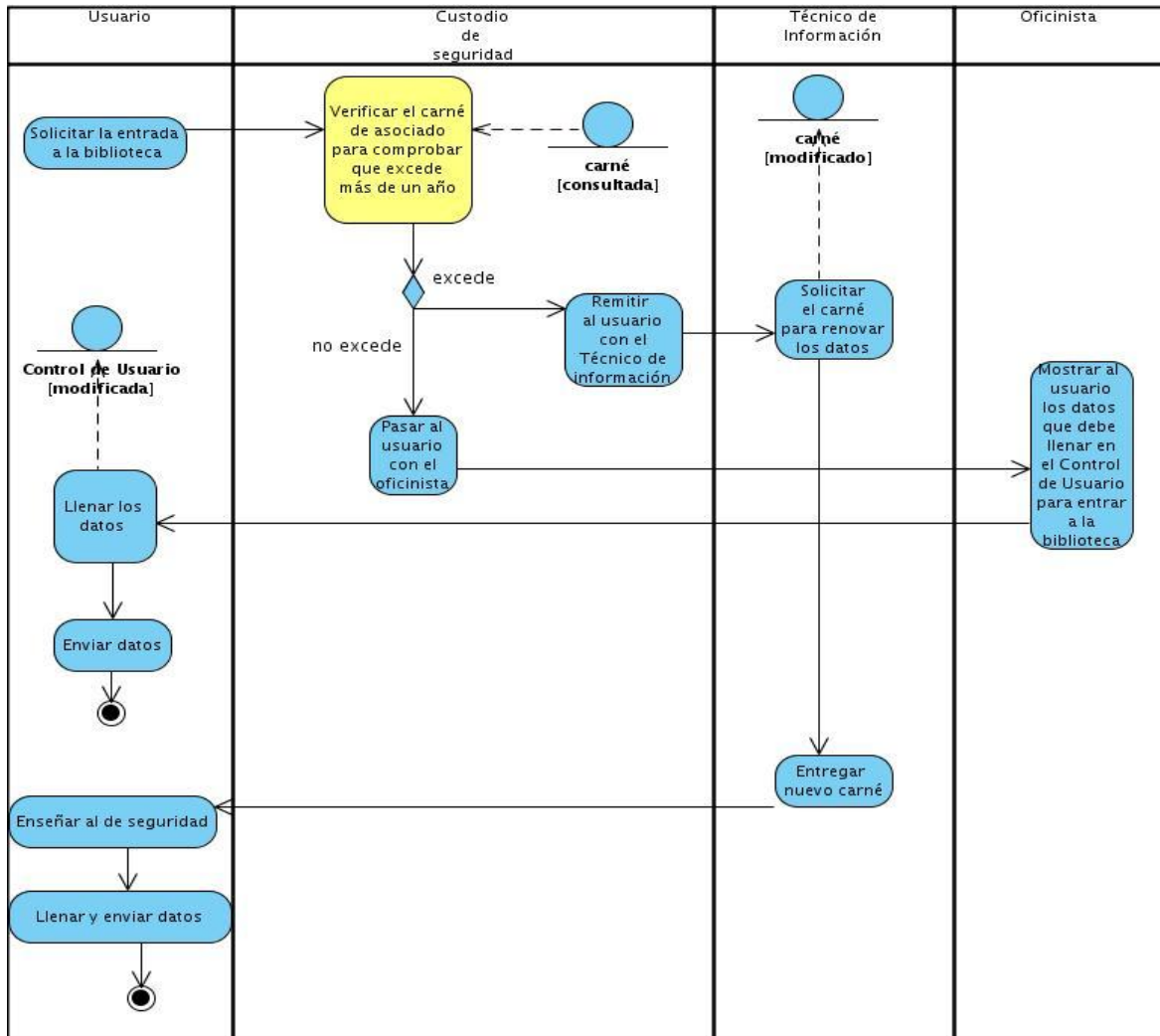


Figura 2 Diagrama de Actividades del Caso de Uso Solicitar entrada

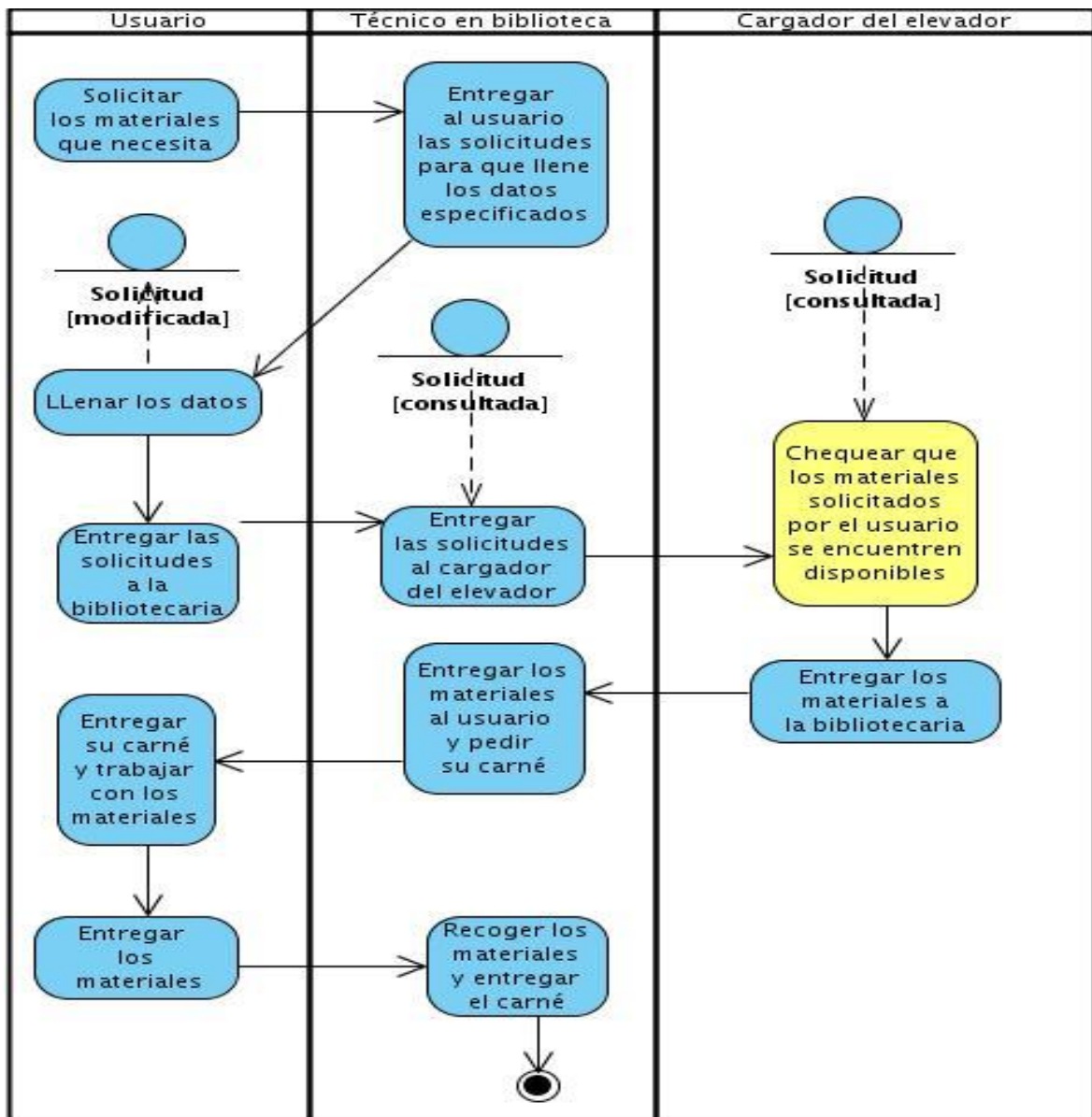


Figura 3 Diagrama de Actividades del Caso de Uso Solicitar materiales

2.5.5 Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

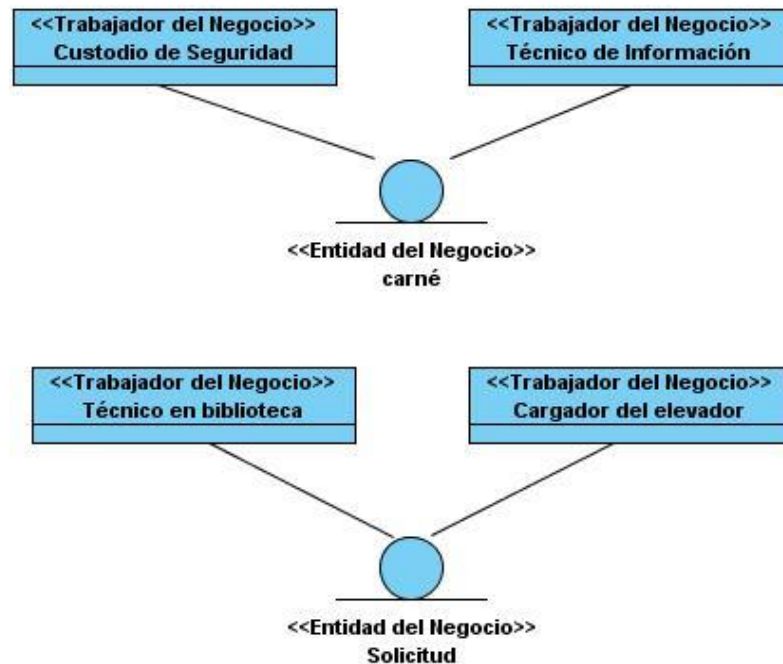


Figura 4 Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

2.6 Especificación de los Requisitos de Software

Los requerimientos para un sistema de software determinan lo que hará el sistema y definen las restricciones de su operación e implementación.

El término requerimiento no se utiliza de forma consistente en la industria del software. En algunos casos, un requerimiento se visualiza como una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proveer el sistema o como una restricción de éste. Por otro lado, es una definición matemática detallada y formal de una función del sistema

2.6.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales de un sistema describen la funcionalidad o los servicios que se espera que éste provea. Estos dependen del tipo de software y del sistema que se desarrolle y de los posibles usuarios del software. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de forma general mientras que los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función

de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc.

RF1- Controlar asistencia

Descripción: En este caso de uso se llevará un control de la cantidad de usuarios, por sexo, que visitan la biblioteca. Este control se llevará diario, mensual y anual. El actor que participa será el Técnico Bibliotecario que se encargará de generar los reportes estadísticos.

RF2- Controlar asistencia por horas

Descripción: Este caso de uso controla la cantidad de personas que visitan la biblioteca por horas. El reporte se realiza cada 2 horas. Brinda la posibilidad de seleccionar el rango de hora que desee el usuario. Este reporte se realiza diario, mensual y anual.

RF3- Controlar asistencia por categoría de usuario

Descripción: En este caso de uso se controla la cantidad de usuarios por categorías que visitan la biblioteca. Este reporte se realiza diario, mensual y anual.

RF4- Controlar asistencia por salas

Descripción: Este caso de uso controla la cantidad de usuarios que visitan cada una de las salas de la biblioteca. Este control se realiza diario, mensual y anual.

RF5- Reportar los usuarios que más visitan la biblioteca

Descripción: En este caso de uso se realiza un reporte de los usuarios que visitan la biblioteca con mayor frecuencia. Posibilita elegir un límite de la cantidad de usuarios que desea listar, puede ser de 5,10, 15 ó 20. Este reporte se realiza diario, mensual y anual.

RF6- Controlar total de usuarios inscritos

Descripción: En este caso de uso se controla la cantidad de usuarios inscritos en la biblioteca. Este control se realiza diario, mensual y anual. Muestra el total de usuarios existente hasta la actualidad.

RF7- Controlar total de usuarios inscritos por categorías

Descripción: En este caso de uso se controla el total de usuarios que se han inscrito en la biblioteca por las categorías especificadas. Se realiza diario, mensual y anual.

RF8- Reportar temas más solicitados

Descripción: Este caso de uso genera un reporte con los temas más solicitados en un rango de fecha especificado por el usuario. Posibilita elegir un límite de la cantidad de temas que desea listar, puede ser de 5,10, 15 ó 20

RF9- Reportar autores más solicitados

Descripción: Este caso de uso genera un reporte con los autores más solicitados en un rango de fecha especificado por el usuario. Posibilita elegir un límite de la cantidad de autores que desea listar, puede ser de 5,10, 15 ó 20

RF10- Reportar títulos más solicitados

Descripción: Este caso de uso genera un reporte con los títulos más solicitados en un rango de fecha especificado por el usuario. Posibilita elegir un límite de la cantidad de títulos que desea listar, puede ser de 5,10, 15 ó 20

2.6.2 Requerimientos no Funcionales

Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Son aquellos requerimientos que se refieren a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema.

Usabilidad

El sistema será de fácil uso, por lo que podrá ser usado por usuarios que posean básicos conocimientos en el campo de la Informática y el manejo de servicios web.

Fiabilidad

El módulo debe estar siempre disponible en el horario que se establezca por parte de la institución para usar este servicio.

Eficiencia

Las interfaces que posea la aplicación no se cargarán de imágenes que puedan provocar una

demora para la realización de las funciones que se realicen, garantizando de esta manera una respuesta rápida del sistema.

Soporte

Se desea que el módulo pueda ser adaptado en cualquier biblioteca que lo necesite y que el sistema pueda ser utilizado en varias plataformas y darle fácilmente mantenimiento.

Restricciones de Diseño

Se utilizará como sistema gestor de bases de datos MySQL que unido con Apache como servidor web y utilizando como lenguaje de programación Perl se logrará obtener un mejor diseño en el sistema.

Interfaz

Se desea realizar una interfaz que sea lo más amigable posible y principalmente fácil de usar para los usuarios que van a trabajar con el sistema, pues son ellos los que determinan si el sistema cumple o no con sus necesidades.

Requisitos Legales, de Derecho de Autor y Otros

El sistema del cual forma parte el módulo Reportes, pertenecen al proyecto Biblioteca Nacional de Cuba José Martí.

Seguridad

El módulo debe cumplir con los aspectos fundamentales de seguridad, como son la confidencialidad, integridad y disponibilidad, así la información estará disponible solo para las personas que estén autorizadas a acceder y modificarla. Además de tenerse en cuenta el lugar donde se implantará el sistema.

Portabilidad

El módulo será adaptable en cualquiera de los Sistema Operativos para que pueda ser ejecutado sobre Linux o Windows.

Rendimiento

Será implementado para que permita un número considerable de usuarios usándolo al mismo

tiempo.

Requisitos de Software

Para el Cliente:

Navegador Mozilla Firefox.

Cualquiera de los sistemas operativos en los que se pueda ejecutar Mozilla Firefox.

Para el Servidor:

Sistema operativo Linux.

Un servidor WWW Apache v2.0 o superior con módulo PHP5 disponible.

Un servidor de base de datos MySQL v5.0 o superior.

Requisitos de Hardware

Para el Cliente:

Memoria RAM de 256 Mb o superior.

Tarjeta de Red.

Para el Servidor:

Procesador Pentium IV o superior.

Memoria RAM de 1 GB.

Disco duro de al menos 80 GB de capacidad.

Tarjeta de Red.

2.7 Modelado del Sistema

En el desarrollo de esta fase se definen los casos de uso del sistema y se da una descripción detallada de cada uno de ellos, especificando el trabajador que se encarga de realizar cada una de estas actividades. Además, se realiza el diagrama de casos de uso del sistema con el objetivo de brindar una mayor información del software a desarrollar.

Definición de los Casos de Uso: Un caso de uso es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

En otras palabras, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

2.7.1 Descripción de los Actores

Tabla 5 Descripción de los Actores del Sistema

Actor	Descripción
Técnico Bibliotecario	Controla la asistencia por sexo, por horas, reporta los títulos, temas y autores más solicitados, así como, los usuarios que más visitan la biblioteca.
Técnico del área de categorización e información	Controla la asistencia por categoría de usuarios, los usuarios inscritos y los usuarios inscritos por categorías.
Jefe Departamentos de Servicios Generales Técnico de Sala Jefe de Sala Especializada Jefe Departamento de Colección Cubana.	Controlan la asistencia por salas
Usuario	Se autentica en el sistema.

2.7.2 Listado de Casos de Usos

- CU1- Controlar asistencia
- CU2- Controlar asistencia por horas
- CU 3- Controlar asistencia por categorías de usuarios
- CU 4- Controlar asistencia por salas
- CU 5- Reportar los usuarios que más visitan la biblioteca
- CU 6- Controlar total de usuarios inscritos
- CU 7- Controlar total de usuarios inscritos por categorías
- CU 8- Reportar temas más solicitados
- CU 9- Reportar los autores más solicitados

CU 10- Reportar los títulos más solicitados

CU11- Autenticar

2.7.3 Descripción de los Casos de Uso

Para ver las descripciones detallada de los casos de uso ver [Anexo 7](#)

Tabla 6 Descripción del Caso de Uso Controlar asistencia

Caso de Uso:	Controlar asistencia
Actores:	Técnico Bibliotecario
Resumen:	En este caso de uso se llevará un control de la cantidad de usuarios, por sexo, que visitan la biblioteca. Este control se llevará diario, mensual o anual. El actor que participa será el Técnico Bibliotecario que se encargará de generar los reportes estadísticos.
Precondiciones:	Controlar la entrada de la cantidad de usuarios por sexo a la biblioteca.
Referencias	RF 1.1 , RF 1.2 , RF 1.3
Prioridad	Crítico

Tabla 7 Descripción del Caso de Uso Controlar asistencia por horas

Caso de Uso:	Controlar asistencia por horas
Actores:	Técnico Bibliotecario
Resumen:	Este caso de uso controla la cantidad de personas que visitan la biblioteca por horas. El reporte se realiza cada 2 horas de forma diaria, mensual o anual.
Precondiciones:	Controlar la cantidad de personas que visitan la biblioteca por horas.
Referencias	RF 2

Prioridad	Crítico
------------------	---------

Tabla 8 Controlar asistencia por categorías de usuarios

Caso de Uso:	Controlar Asistencia por categorías de usuario
Actores:	Técnico del área de categorización e información
Resumen:	En este caso de uso se controla la cantidad de usuarios por categorías que visitan la biblioteca. Este reporte se realiza de forma diaria, mensual o anual.
Precondiciones:	Controlar la cantidad de usuarios por categoría que visitan la biblioteca.
Referencias	RF 3
Prioridad	crítico

Tabla 9 Descripción del Caso de Uso Controlar asistencia por salas

Caso de Uso:	Controlar asistencia por salas
Actores:	Jefe Departamentos de Servicios Generales, Técnico de Sala, Jefe de Sala Especializada, Jefe Departamento de Colección Cubana.
Resumen:	Este caso de uso controla la cantidad de usuarios que visitan cada una de las salas de la biblioteca. Este control se realiza diario, mensual o anual.
Precondiciones:	Controlar la asistencia de los usuarios a las salas
Referencias	RF 4
Prioridad	Crítico

Tabla 10 Descripción del Caso de Uso Reportar los usuarios que más visitan la biblioteca

Caso de Uso:	Reportar los usuarios que más visitan la biblioteca
Actores:	Técnico Bibliotecario
Resumen:	En este caso de uso se realiza un reporte de los usuarios que visitan la biblioteca con mayor frecuencia y cuál sala fue la que más visitó. Este reporte se realiza de forma diaria, mensual o anual.
Precondiciones:	Controlar la asistencia de los usuarios a la biblioteca
Referencias	RF 5
Prioridad	Crítico

Tabla 11 Descripción del Caso de Uso Controlar total de usuarios inscritos

Caso de Uso:	Controlar total de usuarios inscritos.
Actores:	Técnico del área de categorización e información
Resumen:	En este caso de uso se controla la cantidad de usuarios inscritos en la biblioteca. Este control se realiza diario, mensual o anual y el total existente hasta la actualidad.
Precondiciones:	Controlar los usuarios que se inscriben en la biblioteca
Referencias	RF 6.1, RF 6.2, RF 6.3
Prioridad	Crítico

Tabla 12 Descripción del Caso de Uso Controlar total de usuarios inscritos por categorías

Caso de Uso:	Controlar total de usuarios inscritos por categorías
Actores:	Técnico del área de categorización e información
Resumen:	En este caso de uso se controla el total de usuarios que se han inscrito en

	la biblioteca por las categorías especificadas. Se realiza diario, mensual o anual.
Precondiciones:	Controlar los usuarios que se inscriben en la biblioteca
Referencias	RF 7
Prioridad	Crítico

Tabla 13 Descripción del Caso de Uso Reportar temas más solicitados

Caso de Uso:	Reportar temas más solicitados
Actores:	Técnico Bibliotecario
Resumen:	Este caso de uso genera un reporte con los primeros temas más solicitados de forma diaria, mensual o anual. Mostrando los primeros 5, 10, 15 o' 20 temas, en dependencia de la cantidad que selecciones el usuario.
Precondiciones:	Controlar los pedidos de materiales de los usuarios.
Referencias	RF 8
Prioridad	Crítico

Tabla 14 Descripción del Caso de Uso Reportar autores más solicitados

Caso de Uso:	Reportar autores más solicitados
Actores:	Técnico Bibliotecario
Resumen:	Este caso de uso genera un reporte con los primeros autores más solicitados de forma diaria, mensual o anual, mostrando los primeros 5, 10, 15 o' 20 autores, en dependencia de la cantidad que selecciones el usuario.

Precondiciones:	Controlar los pedidos de materiales de los usuarios.
Referencias	RF 9
Prioridad	Crítico

Tabla 15 Descripción del Caso de Uso Reportar los título más solicitados

Caso de Uso:	Reportar los títulos más solicitados
Actores:	Técnico Bibliotecario
Resumen:	Este caso de uso genera un reporte con los primeros títulos más solicitados de forma diaria, mensual o anual, mostrando los primeros 5, 10, 15 o' 20 títulos, en dependencia de la cantidad que selecciones el usuario.
Precondiciones:	Controlar los pedidos de materiales de los usuarios.
Referencias	RF 10
Prioridad	Crítico

Tabla 16 Descripción del Caso de Uso Autenticar

Caso de Uso:	Autenticar
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el usuario se autentica en el sistema y termina cuando se registra.
Precondiciones:	
Referencias	RF 11
Prioridad	Crítico

2.7.4 Modelo de Casos de Uso del Sistema

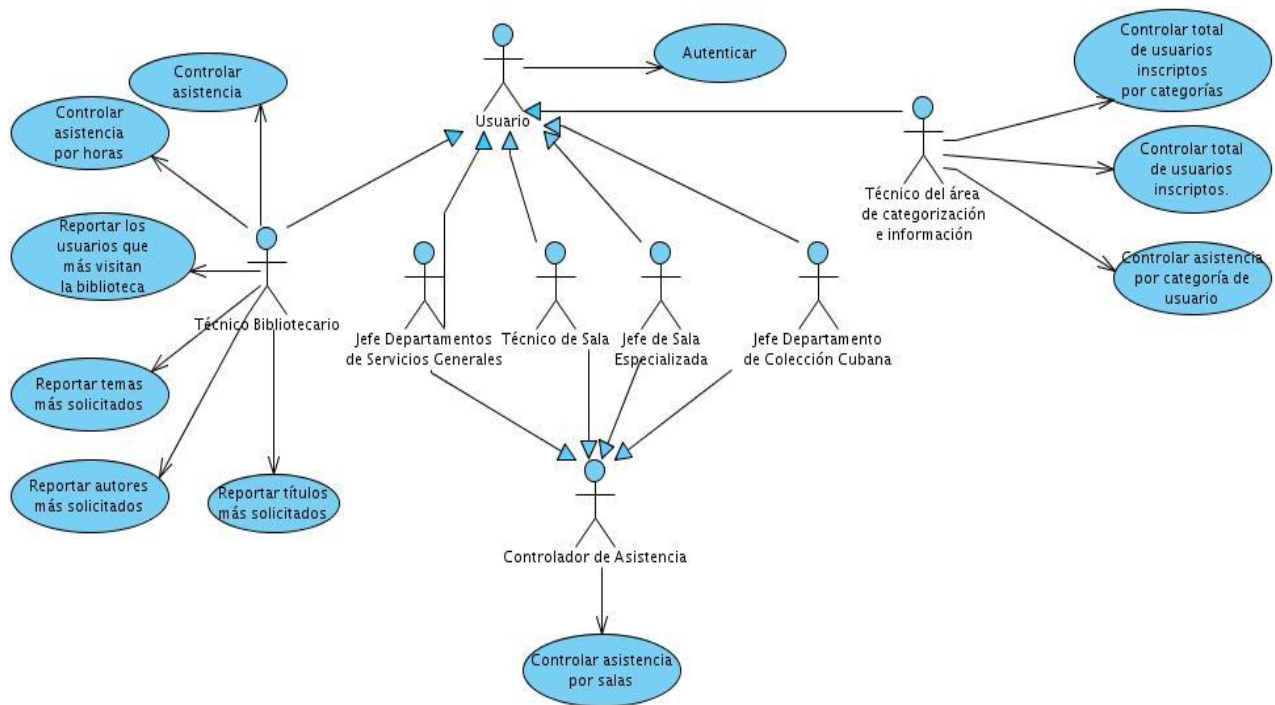


Figura 5 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

En este capítulo se planteó la solución del problema, quedando definidos los procesos del negocio y se obtuvieron los requerimientos funcionales y no funcionales del módulo a desarrollar. A partir de estos requerimientos se determinaron los casos de uso del sistema y se describieron cada uno de ellos. Además de mostrar todos los diagramas correspondientes al modelo del negocio y al sistema respectivamente.

Capítulo 3: Análisis y Diseño de la Solución Propuesta

En el presente capítulo se desarrolla el flujo de trabajo Análisis y Diseño. En el mismo se plantea la propuesta del sistema a implementar realizando una descripción detallada de los requisitos funcionales mediante los artefactos del análisis y el diseño. Se muestran los diagramas de clases del análisis, los diagramas de colaboración así como los diagramas de clases del diseño. Se presenta el diseño de la base de datos mediante el modelo de datos y describen las principales tablas utilizadas. Como parte de la arquitectura del sistema se fundamenta el patrón de diseño aplicado.

3.1 Modelo de Análisis

El modelo de análisis tiene como objetivo fundamental comprender perfectamente los requisitos del software y no precisar cómo se implementará la solución. El mismo ofrece un refinamiento de los requisitos obtenidos, estructurándolos de un modo que facilita su comprensión, su preparación y su modificación, sin embargo, no se tiene en cuenta el lenguaje de programación que se va a utilizar en la construcción, la plataforma en la que se ejecutará la aplicación entre otras características que afectan al sistema. Este modelo puede considerarse como la primera aproximación al modelo de diseño. (35)

3.1.1 Diagramas de Clases del Análisis

A continuación, se muestran ejemplos de los diagramas de clases del análisis correspondientes a los casos de uso descritos en el capítulo anterior, para más información consultar el [Anexo 1](#)

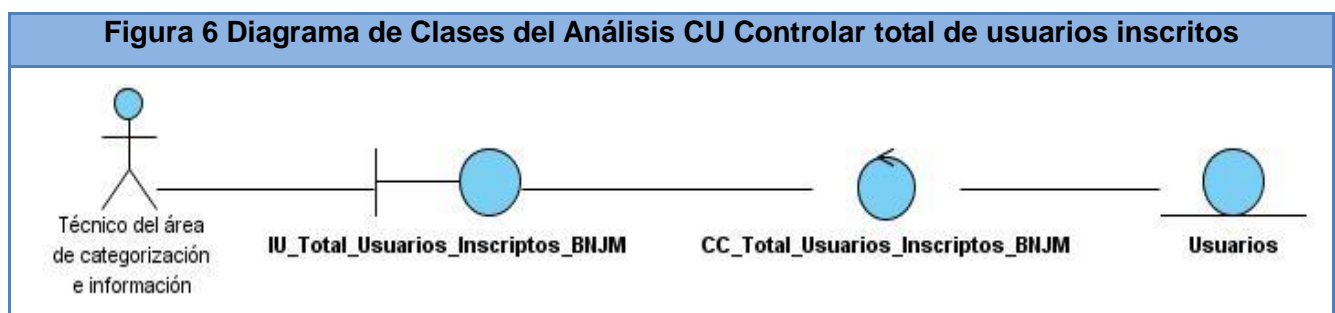


Figura 7 Diagrama de Clases del Análisis CU Controlar asistencia

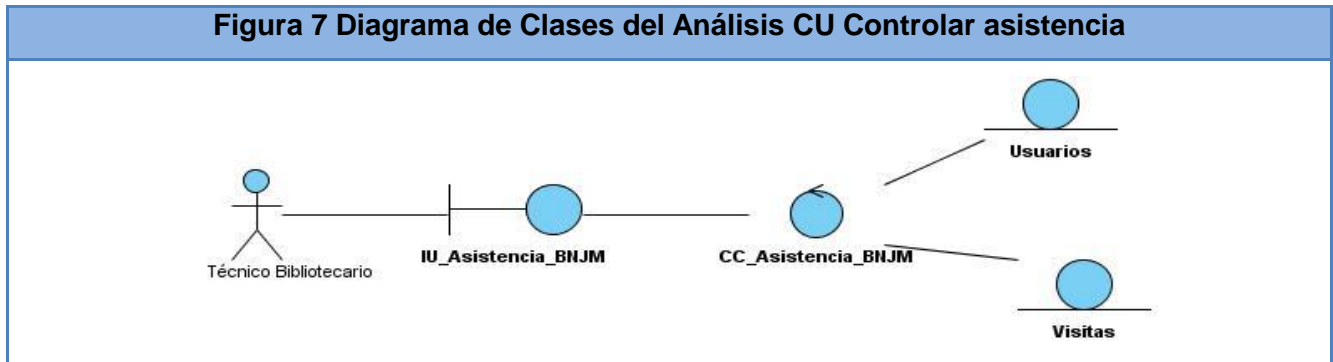
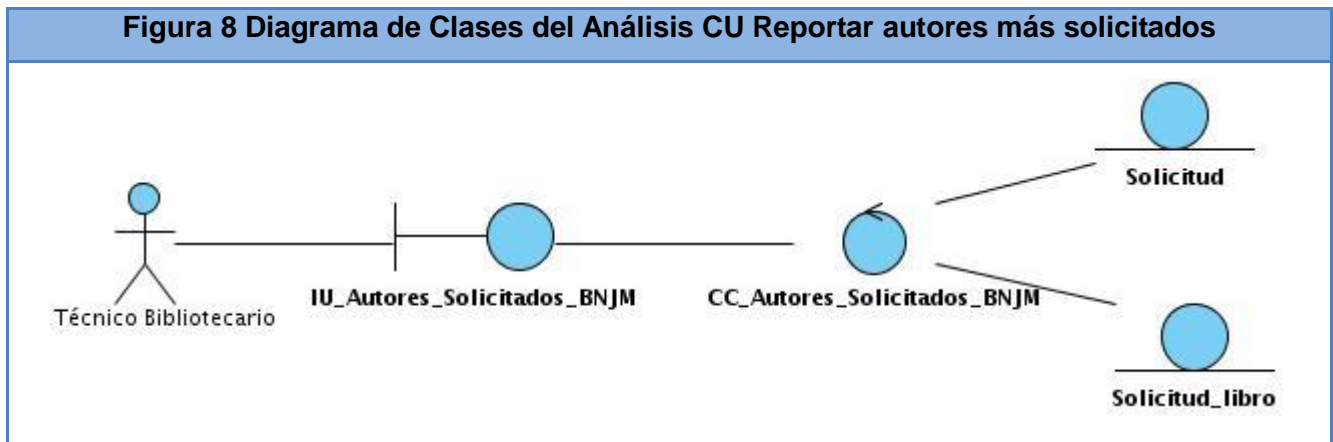


Figura 8 Diagrama de Clases del Análisis CU Reportar autores más solicitados



3.2 Modelo de Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso, centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. El modelo de diseño sirve de abstracción a la implementación y se utiliza como una entrada fundamental de las actividades de implementación. (35)

3.2.1 Diagramas de Colaboración

A continuación se presentan ejemplos de diagramas de colaboración, para consultar el resto ver [Anexo 2](#)

Figura 9 Diagrama de Colaboración CU Controlar asistencia

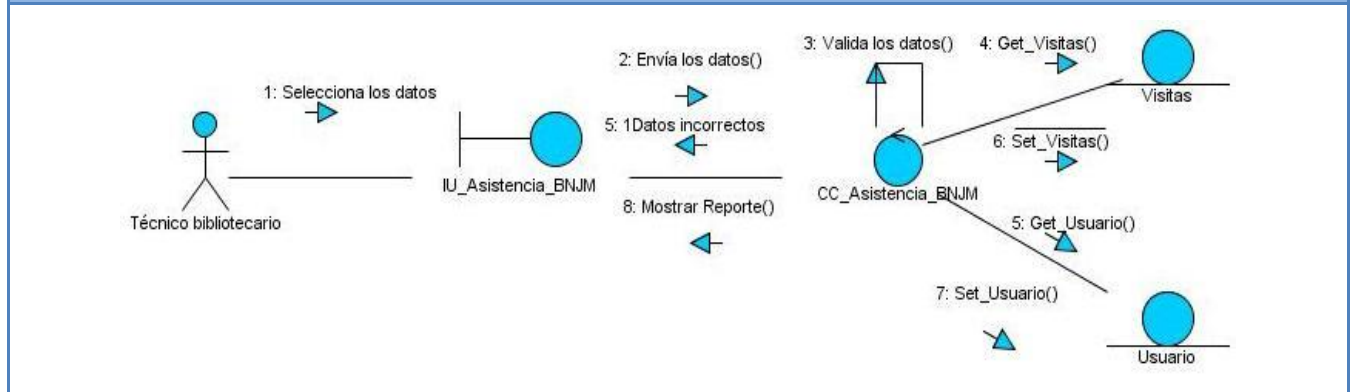


Figura 10 Diagrama de Colaboración CU Controlar total de usuarios inscritos

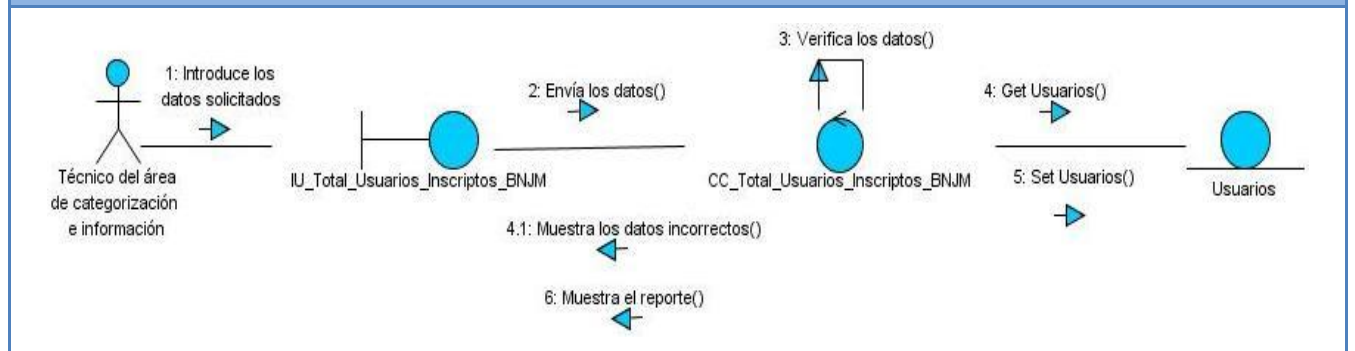
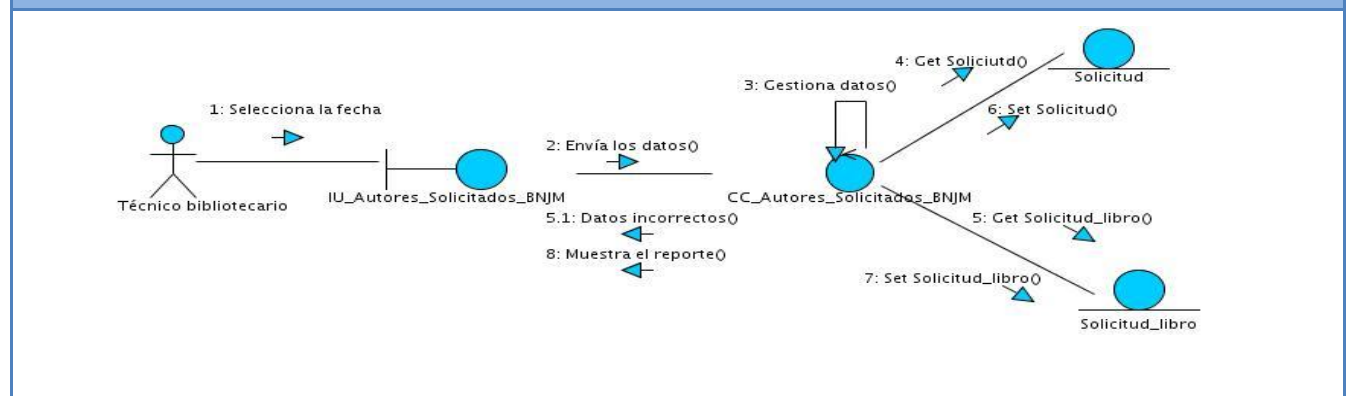
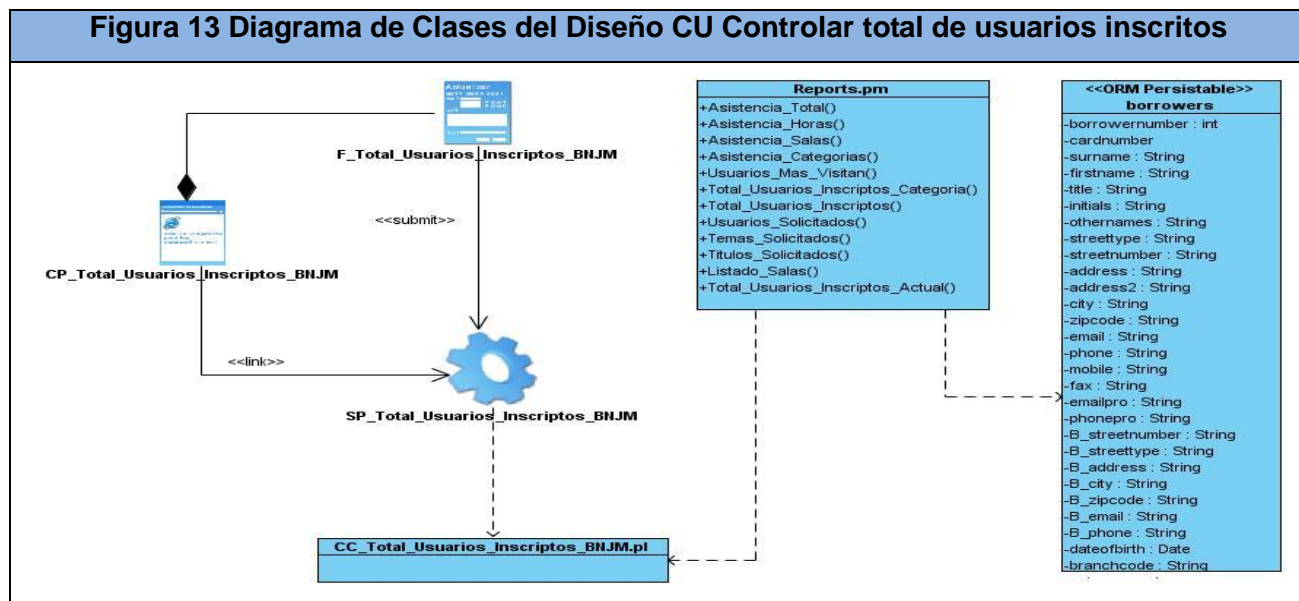
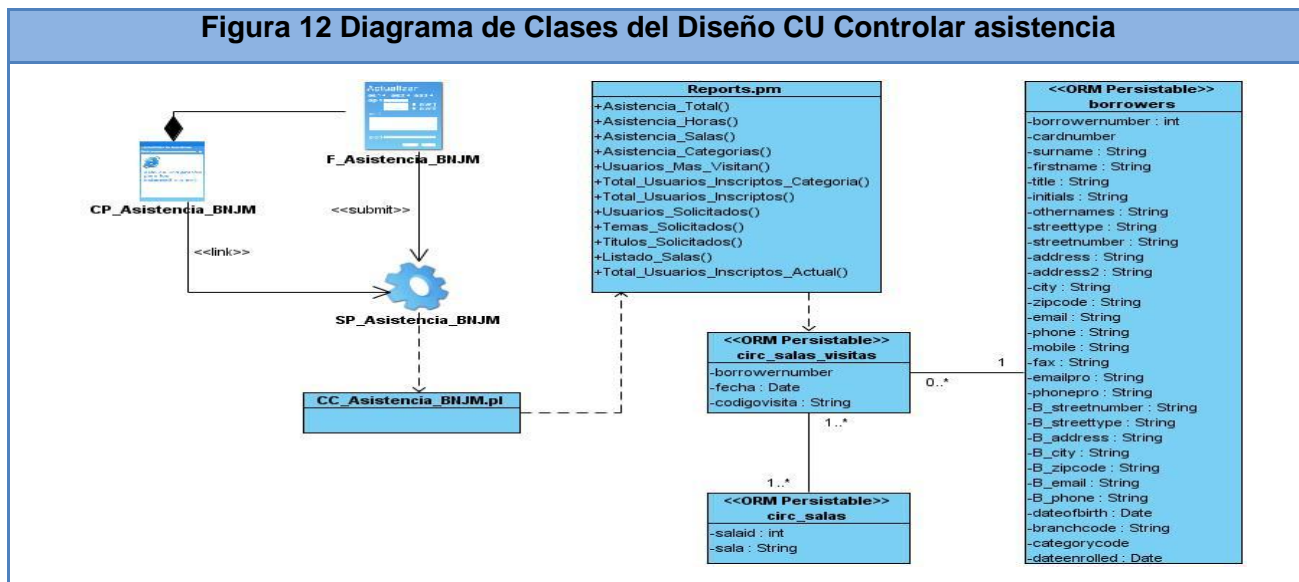


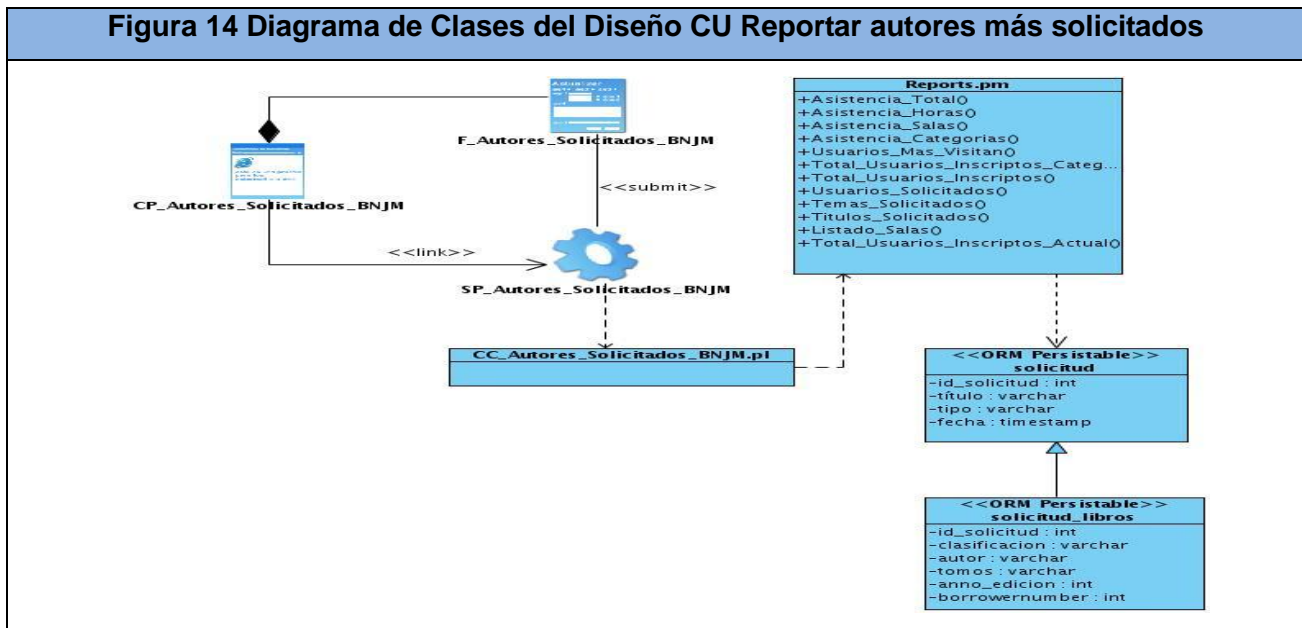
Figura 11 Diagrama de Colaboración CU Reportar autores más solicitados



3.2.2 Diagramas de Clases de Diseño

A continuación, se muestran ejemplos de diagramas de clases del diseño, en el [Anexo 3](#) se encuentran los restantes diagramas.





3.2.3 Descripción de la Clases Controladoras.

En el [Anexo 4](#) se encuentran las restantes descripciones.

Tabla 17 Descripción de la Clase Controladora Asistencia_BNJM.pl

Nombre: Asistencia_BNJM.pl	
Tipo de clase Controladora	
Atributo	Tipo
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	Asistencia_Total(\$frecuencia, \$dia, \$mes, \$year)
Descripción:	Cuenta la cantidad de usuarios por sexo que visitan la biblioteca en una fecha dada y calcula el total.

Tabla 18 Descripción de la Clase Controladora Total_Usuarios_Inscritos_BNJM.pl

Nombre: Total_Usuarios_Inscritos_BNJM.pl

Tipo de clase Controladora	
Atributo	Tipo
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	Total_Usuarios_Inscritos(\$frecuencia, \$dia, \$mes, \$year)
Descripción:	Cuenta la cantidad de usuarios inscritos en la biblioteca en una fecha dada y hasta la actualidad.

Tabla 19 Descripción de la Clase Controladora Autores_Solicitados_BNJM.pl

Nombre: Autores_Solicitados_BNJM.pl	
Tipo de clase Controladora	
Atributo	Tipo
Para cada responsabilidad:	
Nombre:	Autores_Solicitados (\$desde, \$hasta, \$limite)
Descripción:	Selecciona un listado de los autores más solicitados por los usuarios.

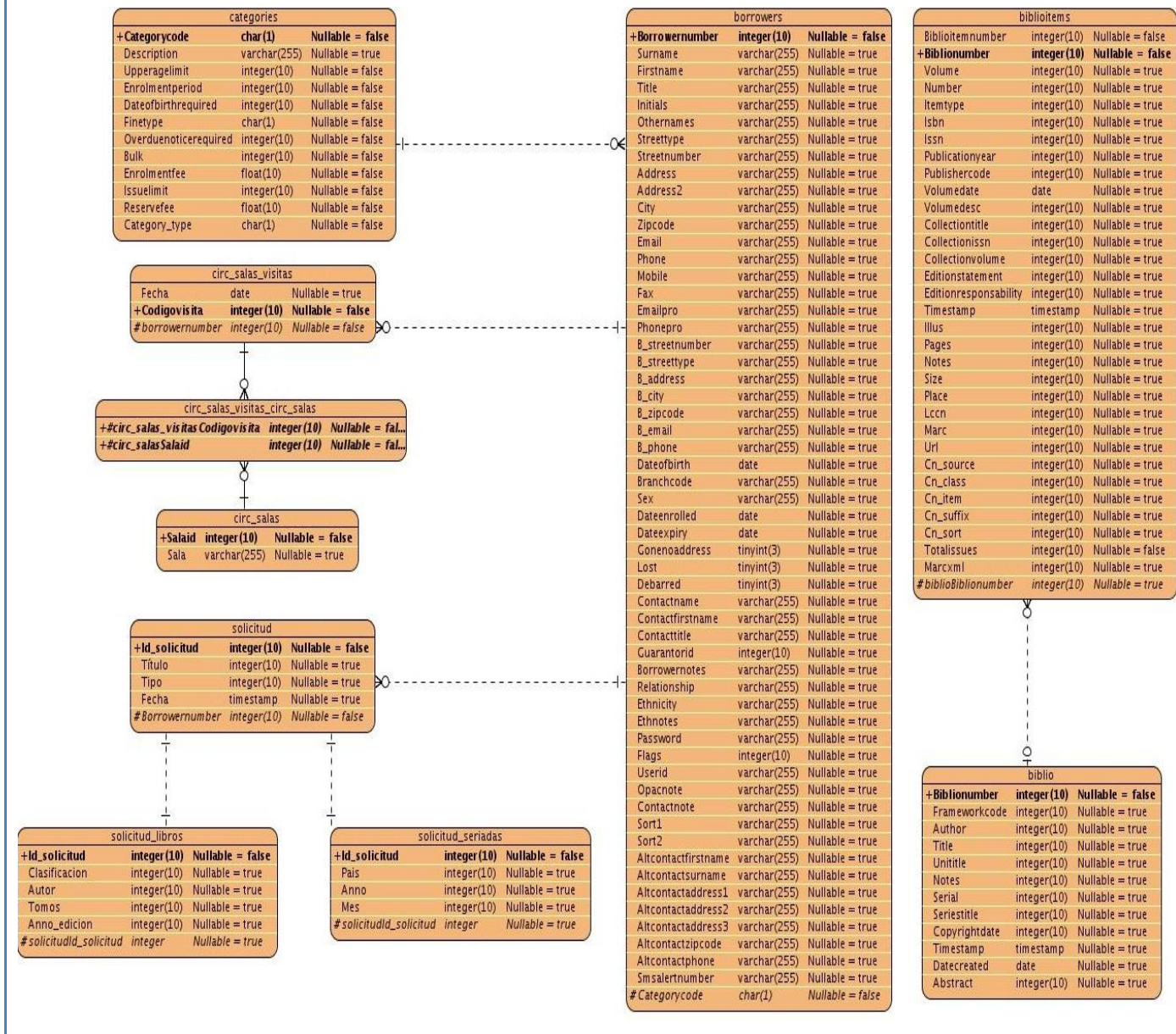
3.3 Diseño de la Base de Datos.

Durante mucho tiempo, el diseño de bases de datos fue considerado una tarea para expertos: más un arte que una ciencia. Sin embargo, se ha progresado mucho en el diseño de bases de datos y éste se considera ahora una disciplina estable, con métodos y técnicas propias. Una de las tareas más importantes a la hora de construir una aplicación web es la base de datos. Si se tiene un buen sistema gestor de base de datos y un buen diseño de la base de datos todo irá sobre ruedas, si en cambio una de estas cosas falla, es posible que la aplicación de muchos problemas durante el transcurso de su vida.

3.3.1 Modelo de Datos.

Es un conjunto de conceptos que sirven para describir la estructura de una base de datos. Los modelos de datos contienen un conjunto de operaciones básicas para la realización de consultas (lecturas) y actualizaciones de datos. Además, los más modernos incluyen conceptos para especificar comportamiento, permitiendo especificar un conjunto de operaciones definidas por el usuario.

Figura 15 Diagrama Entidad Relación



3.3.2 Descripción de las Tablas Principales

Para consultar las tablas restantes dirigirse al [Anexo 5](#).

Tabla 20 Descripción de la tabla categories.

Nombre: categories		
Descripción: Contiene la información de las categorías de usuarios		
Atributo	Tipo	Descripción
categorycode	varchar	Código de la categoría
descrption	varchar	Descripción de la categoría
enrolmenttperiod	integer	Período de asociación (Meses)
dateofbirthrequiere	Integer	Edad requerida
upperagelimit	Integer	Edad máxima requerida para la categoría
overduenoticerequiered	Integer	Especifica si la categoría requiere avisos de penalizaciones
issuelimit	Integer	Cantidad máxima de préstamos
category_type	varchar	Tipo de categoría

Tabla 21 Descripción de la tabla borrowers

Nombre: borrowers		
Descripción: Almacena la información de los usuarios de la biblioteca		
Atributo	Tipo	Descripción
borrowernumber	integer	Número de usuario, identificador de la tabla
categorycode	varchar	Código de la categoría a la que pertenece el usuario
branchcode	varchar	Identificador de la sucursal a la que pertenece el usuario
n_order	integer	Número de orden para la categoría de usuario
state	binary	Estado del usuario (Activo = 1, Pasivo = 0)
cardnumber	varchar	Número de carné del usuario (Único)
surname	varchar	Apellidos
fistname	varchar	Primer nombre

work_address	varchar	Dirección del centro de trabajo o estudio
ocupation	varchar	Ocupación
othernames	varchar	Segundo nombre del usuario
address	varchar	Domicilio del usuario
city	varchar	Ciudad de nacimiento del usuario
email	varchar	Dirección electrónica del usuario
dateenrollet	date	Fecha de inscripción del usuario
dateepiry	date	Fecha de vencimiento de la inscripción
gonenoaddress	tinyin	Especifica si el usuario tiene dirección dudosa
lost	tinyin	Especifica si el usuario tiene el carné perdido
debarred	tinyin	Especifica si el usuario está excluido
sex	varchar	Sexo del usuario
password	varchar	Contraseña del usuario
flags	integer	Número que significa los privilegios del usuario
userid	varchar	Identificador del usuario (Único)
profession	varchar	Profesión del usuario
country	varchar	País donde vive el usuario

Tabla 22 Descripción de la tabla solicitud.

Nombre: solicitud		
Descripción: Almacena los datos de las solicitudes realizadas por los usuarios.		
Atributo	Tipo	Descripción
id_solicitud	int	Identificador de la solicitud.
titulo	varchar	Título del material solicitado.
tipo	varchar	Tipo de material solicitado.
fecha	timestamp	Fecha de la solicitud.

3.4 Arquitectura

La arquitectura de software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos, el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución. Habitualmente en los sistemas se emplean un conjunto de arquitecturas tales como: arquitectura basada en servicios (SOA), arquitectura basada en objetos, arquitectura basada en capas, modelo vista controlador (MVC), entre otros. Para el desarrollo de este sistema se escogió el modelo vista controlador (MVC) porque es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, el controlador es el Sistema Gestor de Bases de Datos y el modelo es el modelo de datos.

Modelo: Es el componente encargado del acceso a datos. Modela los datos y el comportamiento detrás de los procesos de negocio. Es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. La lógica de datos asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos. Es el responsable de acceder a la capa de almacenamiento de datos. Define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema) y además lleva un registro de las vistas y controladores del sistema.

Vista: Presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar. En ella se despliega la información de acuerdo con el tipo de cliente, así como los resultados de la lógica de negocios (modelo). Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario, que puede ser una página web.

Controlador: Sirve como una conexión lógica entre la interacción de usuario y los servicios de negocio disponibles. Actúa como intermediario entre el modelo, la vista y cualquier otro recurso necesario para generar una página. Responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista. **(32)**

3.4.1 Procesamiento del patrón MVC

El procesamiento se lleva a cabo entre sus tres componentes de la siguiente manera: el controlador recibe una orden y decide quién la lleva a cabo en el modelo. Una vez que el modelo (la lógica de negocio) termina sus operaciones devuelve el flujo al controlador y este envía el resultado a la capa de presentación. Este proceso se puede ver más claro en la siguiente figura:

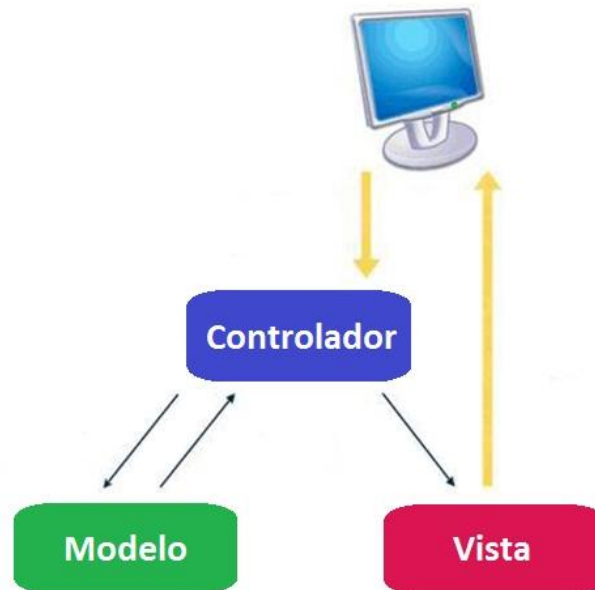


Figura 16 Descripción del Patrón Modelo Vista Controlador

3.5 Tratamiento de Errores

Durante los procesos de entrada, búsquedas y eliminación de datos, pueden existir errores, los cuales atentan contra la estabilidad del sistema. Para mitigar estos errores se realizan validaciones en el cliente, utilizando el lenguaje Java Script, para evitar que se inserten datos incorrectos o campos vacíos en los formularios, mostrando para cada uno de estos casos mensajes de error. También se utilizan mensajes de confirmación de rechazo a las acciones solicitadas por el usuario que no puedan ser procesadas por el sistema, como es el caso de los reportes que no generen ningún resultado. Además, se redujo al máximo la cantidad de datos introducidos por los usuarios aprovechando los campos seleccionables dentro del formulario, evitando así entradas de datos incorrectos.

3.6 Seguridad

Para el uso administrativo del SIGB Koha, los trabajadores del Departamento de Servicio al Público que serán los que utilizarán el módulo de Reportes deberán primeramente autenticarse a través de su usuario y contraseña para evitar que cualquier persona no autorizada acceda al módulo.

3.7 Interfaz

La interfaz principal del módulo cuenta con un listado de los reportes que se realizan en el Departamento

de Servicio al Público a los cuales puede acceder el usuario una vez autenticado en el sistema. Cada reporte puede ser mostrado en el mismo navegador o exportarlo en formato Excel.

El diseño del módulo contará con pocas imágenes para lograr que las páginas del sistema se carguen rápidamente y evitar demoras en las peticiones de los reportes hechos por los usuarios, además de tener colores tenues para lograr una agradable vista de la interfaz, todo esto es para el logro de un mayor rendimiento. El menú principal estará ubicado a la izquierda y de forma vertical destacado con un color, se resaltará con otro color la funcionalidad que será activada por el usuario.

3.8 Concepción de la Ayuda.

Para hacer uso del sistema, se hace necesario que cuente con un manual de ayuda que le permita al usuario comprender como hacer uso de las funcionalidades que tiene el módulo, con el objetivo de facilitarle el trabajo y de este modo evitar errores posteriores. La ayuda debe encontrarse como parte del menú en todas las páginas del módulo Reportes para que esté accesible en cualquier momento que el usuario necesite obtener información de importancia para él.

En el capítulo se trató el patrón de diseño que se siguió para el desarrollo de la aplicación. Se brindó una descripción del tratamiento de errores en el sistema. Se describieron los diferentes modelos de análisis y diseño para cada caso de uso del sistema, explicando detalladamente su funcionamiento, además se mostró la estructura de la base de datos, el diagrama entidad de relación y la descripción de las tablas.

Capítulo 4: Implementación y Prueba

En el presente capítulo se desarrollan los flujos de implementación y prueba, se muestran los diferentes artefactos que se generan en los mismo, se describe como los elementos del modelo de diseño son implementados en términos de componentes y como se organizan en el modelo de despliegue. Además, se define el método de prueba y la técnica utilizada y se presentan los diferentes casos de pruebas para cada caso de uso, especificando los datos de entrada y los resultados observados.

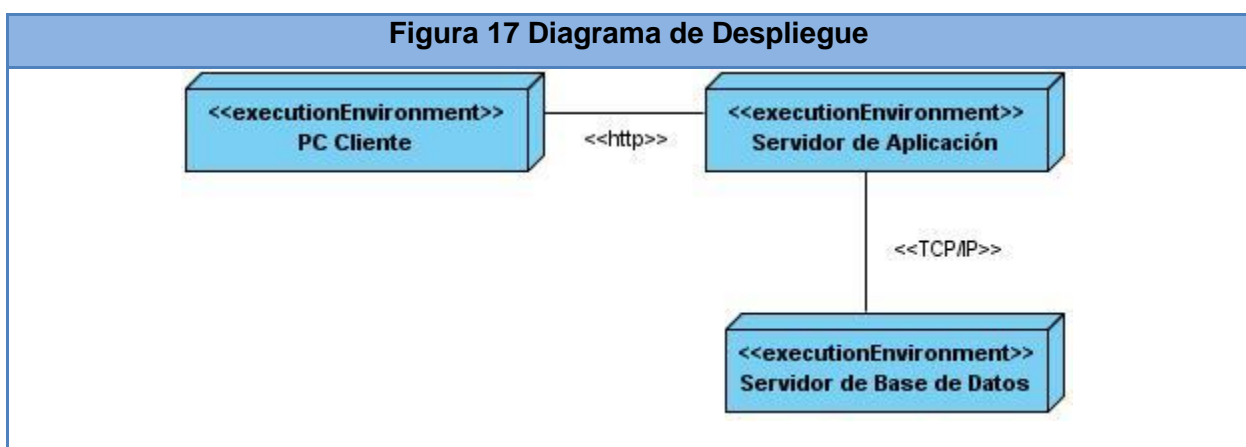
4.1 Diagrama de Despliegue

En el diagrama de despliegue se indica la disposición de los recursos necesarios para realizar el despliegue el sistema. A continuación se describen sus características:

Nodo PC Cliente: Se refiere a las computadoras que utilizarán los usuarios para interactuar con la aplicación. Se comunica con el Servidor de Aplicación a través del protocolo HTTP.

Nodo Servidor de Aplicación: Representa el servidor Apache donde se encuentra instalado el sistema.

Nodo Servidor de Base de Datos: Es el servidor MySQL donde se almacena la base de datos del sistema.

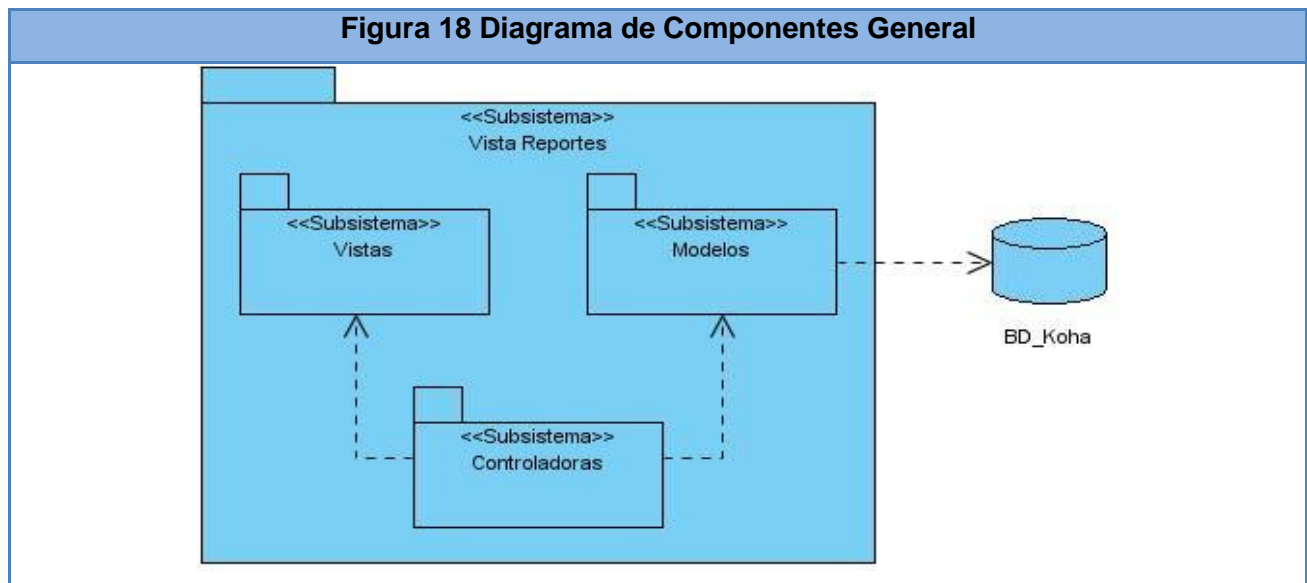


4.2 Modelo de Implementación

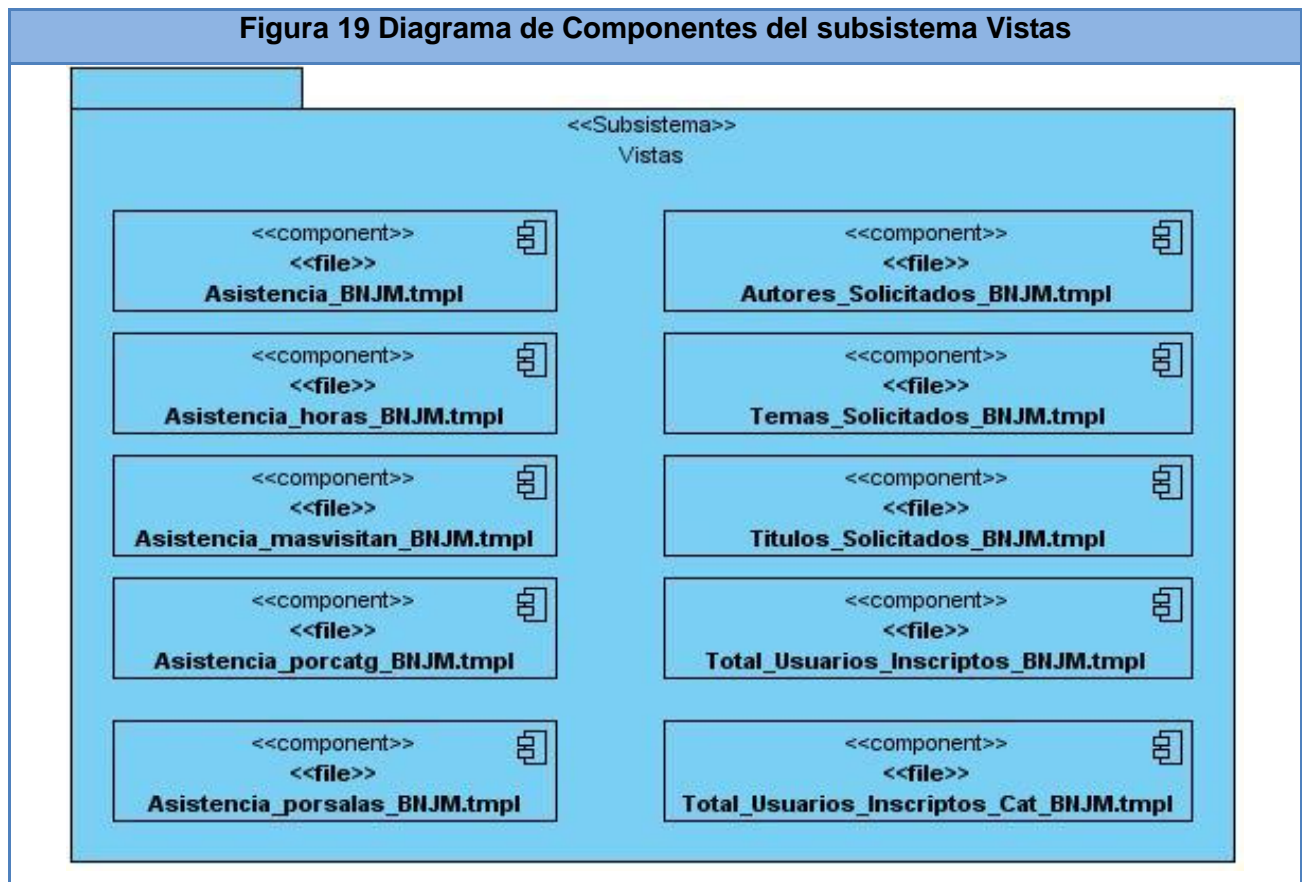
En el flujo de trabajo implementación, a partir del resultado del diseño, se implementa el sistema en términos de componentes, es decir, ficheros de código fuente, scripts y ejecutables, para lo cual se realiza el modelo de implementación, el cual incluye los componentes (que representan al código fuente) y la correspondencia de las clases con los componentes.

Para lograr un mejor entendimiento del modelo de implementación se hace necesario dividir el sistema en subsistemas de implementación, que no son más que una colección de componentes y otros subsistemas de implementación usados para estructurar el modelo de implementación y dividirlos en pequeñas partes que pueden ser integradas y probadas de forma separada.

El subsistema Vista Reportes está dividido en tres subsistemas de implementación fundamentales: el subsistema Vistas, el subsistema Controladoras y el subsistema Modelos, estructurados de modo que agrupan los scripts según el rol que desempeñan dentro del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador. A continuación, se muestra el Diagrama de Componentes de forma general:

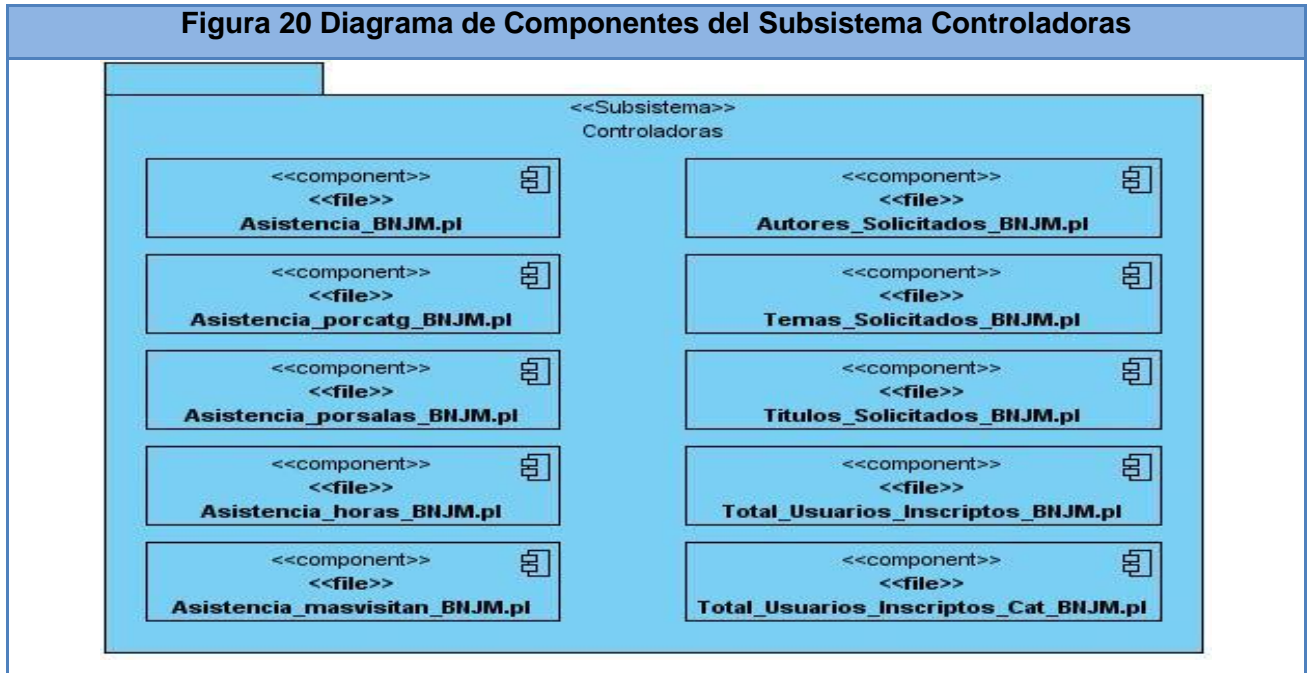


En el subsistema Vistas se agrupan los componentes con que interactúa el usuario, estos son manejados por el subsistema Controladoras. Este subsistema se encuentra estructurado como se muestra a continuación:



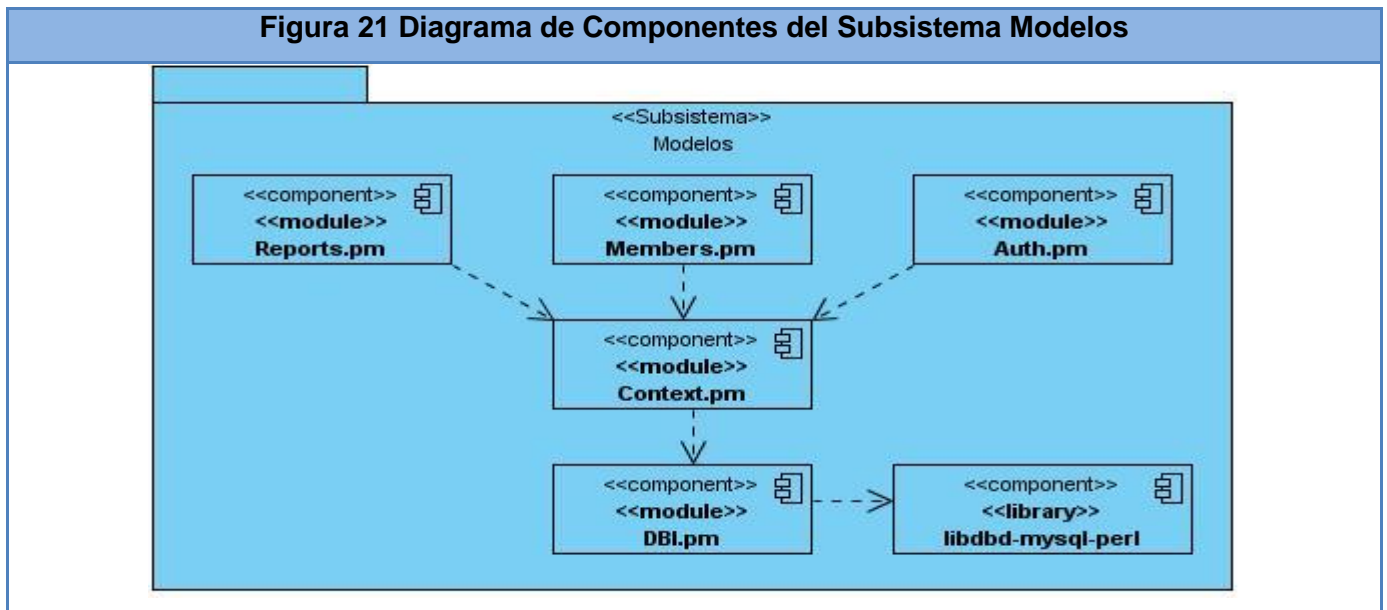
El subsistema Controladoras, es el rector de las actividades de la aplicación, este contiene los ficheros de código fuente, los cuales interactúan con los demás subsistemas coordinando las acciones del software. A continuación de muestran detalladamente los componentes que lo integran.

Figura 20 Diagrama de Componentes del Subsistema Controladoras



El subsistema Modelos es el responsable de interactuar con capa de almacenamiento de datos y definir las reglas del negocio, su estructura se presenta a continuación:

Figura 21 Diagrama de Componentes del Subsistema Modelos



Los siguientes diagramas ilustran detalladamente la interacción entre los componentes, donde se puede apreciar de forma práctica como se implementa el patrón MVC.

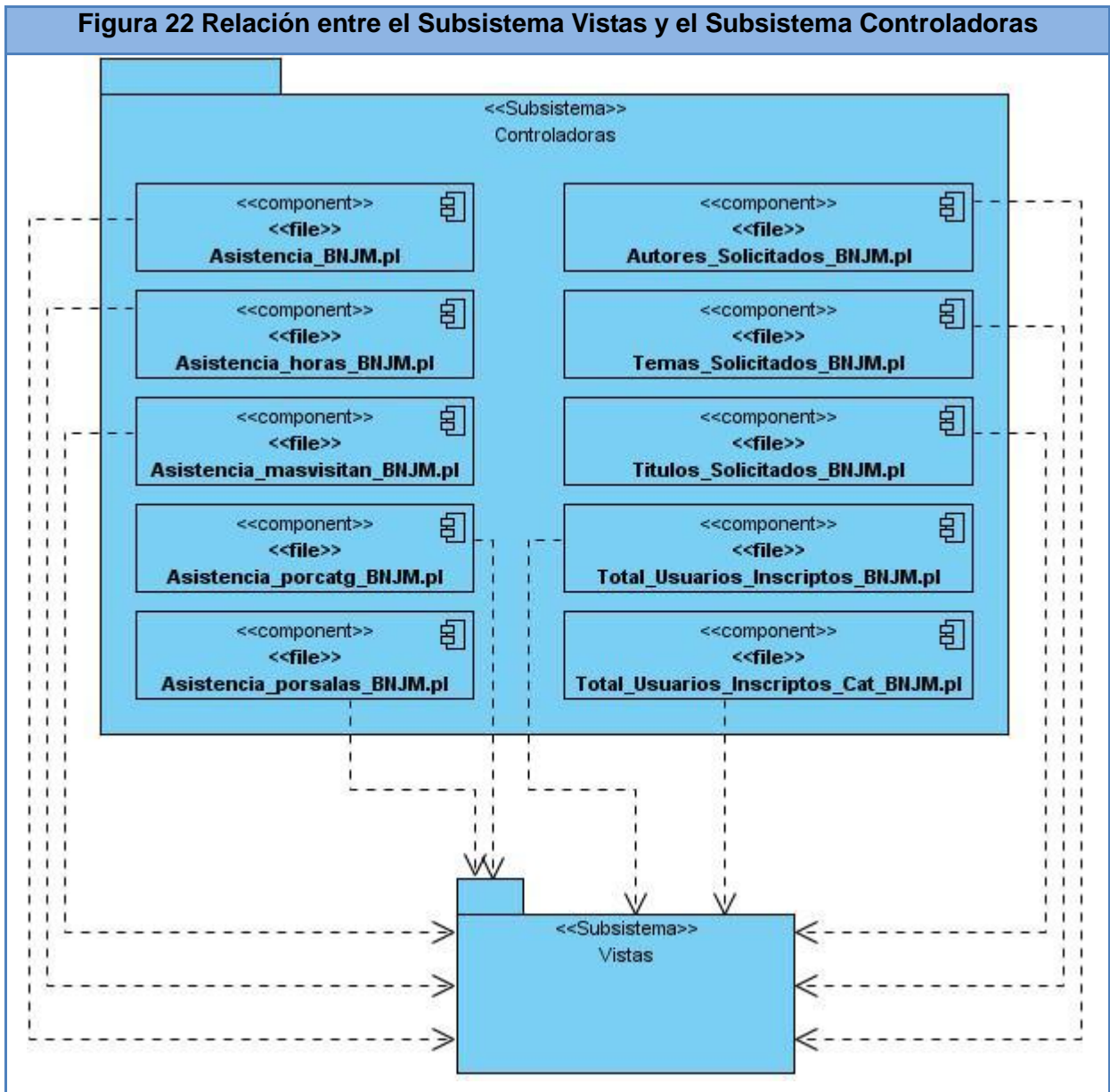
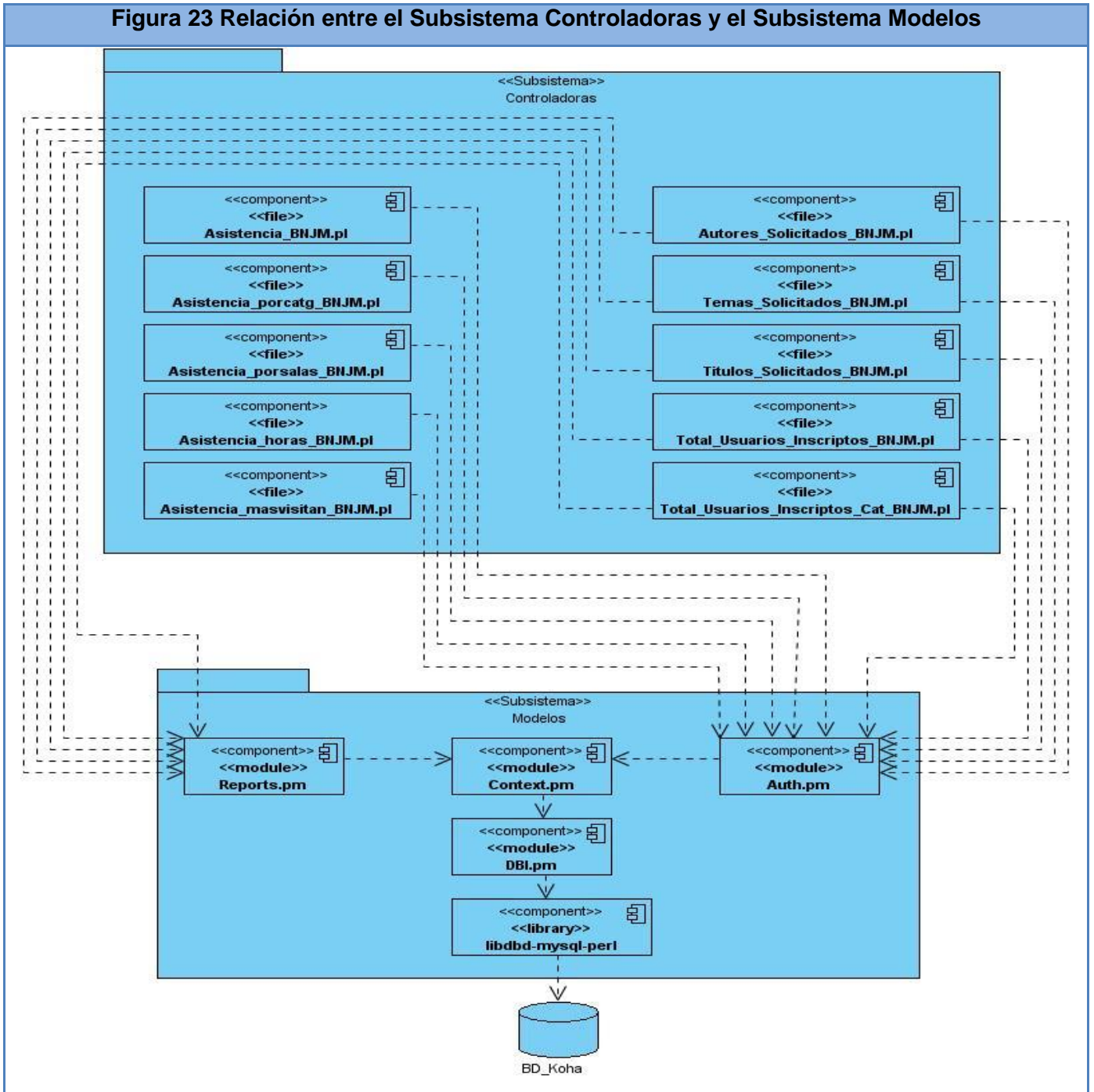


Figura 23 Relación entre el Subsistema Controladoras y el Subsistema Modelos



En el [Anexo 9](#) se muestra un diagrama que representa la relación del módulo Reportes con otros módulos del SIGB Koha.

4.3 Modelo de Prueba

Desarrollar sistemas con calidad debe ser una premisa para todas las empresas productoras de software, en este sentido, se hace necesario realizar prueba para evaluar en qué grado el sistema implementado cumple con las expectativas del cliente.

La prueba es una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo unas condiciones o requerimientos especificados, los resultados son observados y registrados, y una evaluación es hecha de algún aspecto del sistema o componente. La prueba de software es un elemento crítico para la garantía de la calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación.

La prueba de Caja Negra se centra principalmente en los requisitos funcionales del software. Estas pruebas permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. En ellas se ignora la estructura de control, concentrándose en los requisitos funcionales del sistema y ejercitándolos.

Dentro del método de Caja Negra la técnica de la Partición de Equivalencia es una de las más efectivas pues permite examinar los valores válidos e inválidos de las entradas existentes en el software, descubre de forma inmediata una clase de errores que, de otro modo, requerirían la ejecución de muchos casos antes de detectar el error genérico. La partición equivalente se dirige a la definición de casos de pruebas que descubran clases de errores, reduciendo así en número de clases de prueba que hay que desarrollar.

Para comprobar la calidad del producto desarrollado, se presentan a continuación los casos de prueba correspondientes a los casos de uso donde se describen los valores de entrada y los resultados observados aplicando el método de prueba de Caja Negra y utilizando la técnica de Partición de Equivalencia.

Tabla 23 Descripción de los Casos de Prueba del CU Controlar asistencia

Nombre del Caso de Uso: Controlar asistencia.		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción	El sistema muestra un mensaje:	La operación se repite hasta

de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	Debe seleccionar la fecha del reporte.	que el usuario llene los campos obligatorios.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.	El mensaje se muestra hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige mostrarlo en el navegador.	EL sistema muestra una tabla con el resultado de reporte.	
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.	

Tabla 24 Descripción de los Casos de Prueba del CU Controlar asistencia por horas

Nombre del Caso de Uso: Controlar Asistencia por horas		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte..	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.

El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar, introduce la fecha solicitada en el formulario pero no selecciona el rango de hora.	El sistema muestra el mensaje: Debe seleccionar un rango de hora.	El mensaje se muestra hasta que el usuario complete los campos solicitados.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.	El mensaje se muestra hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige mostrarlo en el navegador.	EL sistema muestra una tabla con el resultado de reporte.	
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.	

Tabla 25 Descripción de los Casos de Prueba del CU Controlar asistencia por categorías

Nombre del Caso de Uso: Controlar asistencia por categorías		
Entrada	Resultados	Condiciones

El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar, introduce la fecha solicitada en el formulario pero no selecciona la categoría de usuarios y mantiene la opción por defecto, "Todas".	El sistema muestra una tabla donde aparece cada categoría con su respectivo resultado., y el total.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar, introduce la fecha solicitada en el formulario y selecciona la categoría de usuarios.	El sistema muestra una tabla con el resultado de la categoría seleccionada.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.	El mensaje se muestra hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige	EL sistema muestra una tabla con el resultado de reporte.	

mostrarlo en el navegador.		
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.	

Tabla 26 Descripción de los Casos de Prueba del CU Controlar asistencia por salas

Nombre del Caso de Uso: Controlar asistencia por salas		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar, introduce la fecha solicitada en el formulario pero no selecciona la sala mantiene la opción por defecto, "Todas".	El sistema muestra una tabla donde aparece cada sala con su respectivo resultado., y el total.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar, introduce la fecha solicitada en el formulario y selecciona la sala.	El sistema muestra una tabla con el resultado de la sala seleccionada.	

El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.	El mensaje se muestra hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige mostrarlo en el navegador.	EL sistema muestra una tabla con el resultado de reporte.	
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.	

Tabla 27 Descripción de los Casos de Prueba del CU Controlar total de usuarios inscritos

Nombre del Caso de Uso: Controlar total de usuarios inscritos		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar,	El sistema muestra un campo de texto con el total solicitado por el	

introduce la fecha solicitada en el formulario.	usuario correspondiente a los datos de entrada.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra un campo de texto con el valor 0.	Esta operación se repite hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.	

Tabla 28 Descripción de los Casos de Prueba del CU Reportar usuarios que más visitan la biblioteca

Nombre del Caso de Uso: Reportar usuarios que más visitan la biblioteca		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, introduce los datos de la fecha	El sistema muestra una tabla con el nombre, apellidos, carnet de identidad y la sala más visitada por	

<p>solicitada pero no selecciona el límite de registros del reporte.</p>	<p>cada usuario que cumpla con las restricciones de entrada. La tabla contiene como máximo 20 registros o menos según los resultados encontrados.</p>	
<p>El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, introduce los datos de la fecha solicitada y selecciona el límite de registros del reporte.</p>	<p>El sistema muestra una tabla con el nombre, apellidos, carnet de identidad y la sala más visitada por cada usuario que cumpla con las restricciones de entrada. La tabla contiene tantos registros como el límite seleccionado por el usuario o menos según los resultados encontrados.</p>	
<p>El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.</p>	<p>Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.</p>	<p>Esta operación se repite hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.</p>
<p>El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, llena todos los campos solicitados en el formulario y elige la opción de mostrarlo en el navegador.</p>	<p>El sistema muestra una tabla con el nombre, apellidos, carnet de identidad y la sala más visitada por cada usuario que cumpla con las restricciones de entrada.</p>	
<p>EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.</p>	<p>EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.</p>	

Tabla 29 Descripción de los Casos de Prueba del CU Reportar total de usuarios inscritos por categorías

Nombre del Caso de Uso:	Reportar total de usuarios inscritos por categorías	
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar, introduce la fecha solicitada y elige la categoría que desea en el formulario	El sistema muestra una tabla con la cantidad de usuarios inscritos de esa categoría.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar, introduce la fecha solicitada y no elige Todos para ver todas las categorías.	El sistema muestra una tabla con la cantidad de usuarios de cada una de las categorías.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra un campo de texto con el valor 0.	

El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.	Esta operación se repite hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, llena todos los campos solicitados en el formulario y elige la opción de mostrarlo en el navegador.	El sistema muestra una tabla con la cantidad de usuarios inscritos por cada categoría.	
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.	

Tabla 30 Descripción de los Casos de Prueba del CU Reportar autores más solicitados

Nombre del Caso de Uso:	Reportar autores más solicitados	
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del	La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para

no selecciona el año del reporte.	reporte.	realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, introduce los datos de la fecha solicitada pero no selecciona el límite de registros del reporte.	El sistema muestra una tabla que contiene como máximo 20 registros o menos según los resultados encontrados de los nombres de los autores más solicitados.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, introduce los datos de la fecha solicitada y selecciona el límite de registros del reporte.	El sistema muestra una tabla con el nombre de los autores. La tabla contiene tantos registros como el límite seleccionado por el usuario o menos según los resultados encontrados.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.	Esta operación se repite hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, llena todos los campos solicitados en el formulario y elige la opción de mostrarlo en el navegador.	El sistema muestra una tabla con los nombres de los autores más solicitados, que cumpla con las restricciones de entrada.	
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de	

exportarlo.	guardarlo.	
-------------	------------	--

Tabla 31 Descripción de los Casos de Prueba del CU Reportar títulos más solicitados

Nombre del Caso de Uso: Reportar títulos más solicitados		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.	La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para realizar el reporte.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, introduce los datos de la fecha solicitada pero no selecciona el límite de registros del reporte.	El sistema muestra una tabla con el nombre de los títulos que más hayan sido solicitados por los usuarios. La tabla contiene como máximo 20 registros o menos según los resultados encontrados.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, introduce los datos de la	El sistema muestra una tabla con el nombre de los títulos. La tabla contiene tantos registros como el	

fecha solicitada y selecciona el límite de registros del reporte.	límite seleccionado por el usuario o menos según los resultados encontrados.	
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.	Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.	Esta operación se repite hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.
El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, llena todos los campos solicitados en el formulario y elige la opción de mostrarlo en el navegador.	El sistema muestra una tabla con el nombre, apellidos, carnet de identidad y la sala más visitada por cada usuario que cumpla con las restricciones de entrada.	
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.	

Tabla 32 Descripción de los Casos de Prueba del CU Reportar temas más solicitados

Nombre del Caso de Uso: Reportar temas más solicitados		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario selecciona la opción de realizar el reporte diario pero deja vacío el campo de la fecha.	El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar la fecha del reporte.	La operación se repite hasta que el usuario llene los campos obligatorios.

<p>El usuario selecciona la opción de realizar el reporte mensual pero no selecciona el mes o el año del reporte.</p>	<p>El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el mes y el año del reporte.</p>	<p>La operación se repite hasta que el técnico seleccione el mes y el año para realizar el reporte.</p>
<p>El usuario selecciona la opción de realizar el reporte anual pero no selecciona el año del reporte.</p>	<p>El sistema muestra un mensaje: Debe seleccionar el año del reporte.</p>	<p>La operación se repite hasta que el usuario seleccione el año para realizar el reporte.</p>
<p>El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, introduce los datos de la fecha solicitada pero no selecciona el límite de registros del reporte.</p>	<p>El sistema muestra una tabla con el nombre de los temas más solicitados. La tabla contiene como máximo 20 registros o menos según los resultados encontrados.</p>	
<p>El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, introduce los datos de la fecha solicitada y selecciona el límite de registros del reporte.</p>	<p>El sistema muestra una tabla con el nombre de los temas más solicitados por los usuarios. La tabla contiene tantos registros como el límite seleccionado por el usuario o menos según los resultados encontrados.</p>	
<p>El usuario selecciona el tipo de reporte que desea realizar e introduce todos los datos solicitados en el formulario.</p>	<p>Si el sistema no encuentra resultado para realizar el reporte solicitado por el usuario muestra el mensaje: No hay resultados encontrados.</p>	<p>Esta operación se repite hasta el usuario realiza la petición para otros valores que devuelvan algún resultado.</p>

El usuario selecciona el tipo de reporte que desea obtener, llena todos los campos solicitados en el formulario y elige la opción de mostrarlo en el navegador.	El sistema muestra una tabla con el nombre, apellidos, carnet de identidad y la sala más visitada por cada usuario que cumpla con las restricciones de entrada.	
EL usuario selecciona el tipo de reporte, completa todos los campos necesarios y elige exportarlo.	EL sistema genera un archivo Excel con el resultado del reporte y le da la opción al usuario de guardarlo.	

En este capítulo se presentó el diagrama de despliegue donde se exponen las relaciones existentes entre los recursos del sistema, se mostraron las diferentes vistas del diagrama de componentes y se describieron los casos de prueba de cada caso de uso para comprobar las funcionalidades del sistema.

Conclusiones

Con esta investigación se ha dado cumplimiento al objetivo general planteado, lográndose el desarrollo del módulo de Reportes del SIGB Koha, una aplicación web que permite gestionar las estadísticas bibliotecarias de forma más rápida, segura, fácil y eficiente, disminuyendo el desgaste humano.

- Se Identificaron los requisitos funcionales y no funcionales del módulo de Reportes.
- Se Implementaron las funcionalidades identificadas.
- Se realizaron las pruebas necesarias para validar la solución.
- El módulo quedó listo para integrarse al SIGB Koha y desplegarse en la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí.

Recomendaciones

Como elementos a tener en cuenta se proponen las siguientes recomendaciones:

- Aumentar las funcionalidades para gestionar estadísticas de usuarios que no se tuvieron en cuenta en esta versión del sistema
- Implementar nuevas funcionalidades al módulo Reportes para gestionar las estadísticas de sala y de fondo con el fin de mejorar los resultados obtenidos en futuras versiones.
- Incluir nuevos métodos para restringir los permisos de acceso de los usuarios a las funcionalidades del módulo Reportes según el área de trabajo que le corresponda.
- Elaborar un manual de ayuda que le permita al usuario comprender mejor el funcionamiento del módulo.
- Implantar el nuevo sistema en bibliotecas del país con características similares de la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí.
- Poner esta investigación a disposición de todos los interesados.

Referencias Bibliográficas

1. **Amitai, David; Kaminer, Noam** ;. IFLANET, International Federation of Library Associations and Institutions. *Sistemas de gestión bibliotecaria y requerimientos estadísticos de los gestores de bibliotecas e información*. [En línea] 9 de Mayo de 2000. [Citado el: 06 de Febrero de 2010.] <http://archive.ifla.org/IV/ifla66/papers/022-129s.htm>.
2. **Ruiz Muñoz, David**. Eumed.net. *Manual de Estadística*. [En línea] 2004. [Citado el: 16 de Febrero de 2010.] <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/drm/index.htm>. ISBN: 84-688-6153-7.
3. **República Bolivariana de Venezuela, Ministerio de Educación, Cultura y Deportes. Cátedra de Matemática**. Rincón del Vago. *Conceptos fundamentales estadísticos*. [En línea] 13 de Junio de 2001. [Citado el: 05 de Febreo de 2010.] <http://apuntes.rincondelvago.com/conceptos-fundamentales-estadisticos.html>.
4. **Velázquez, Fuster Rafael**. Manifiesto Estadístico de las Bibliotecas. *Global statistics for advocacy*. [En línea] 2008. [Citado el: 16 de Febrero de 2010.]
5. **ABC, Definición**. Definición de Proceso y concepto. *Definición ABC. Guía única en la red*. [En línea] 26 de Octubre de 2008. [Citado el: 16 de febrero de 2010.] <http://www.definicionabc.com/general/proceso.php>.
6. **Española, Real Academia**. DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA - Vigésima segunda edición. [En línea] 2001. [Citado el: 16 de febrero de 2010.] http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=proceso.
7. **Lic. Velázquez y Sánchez, Armando**. Tutoria del Proceso Administrativo. *Instituto Tecnológico de La Paz*. [En línea] 30 de Junio de 1999. [Citado el: 16 de febrero de 2010.] http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/procesoadmvo/tema6_1.htm.
8. **Von Versen, Paola**. SPC Control estadístico del proceso. *GestioPolis*. [En línea] septiembre de 2005. [Citado el: 16 de febrero de 2010.] <http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/paspscontrol.htm>.
9. **Carleton, Anita; Florac, William A.**; Measuring the Software Process: Statistical Process Control for Software Process Improvement. *Library. Seminal works and reference material created by SEI staff*. [En línea] julio de 1999. [Citado el: 16 de febrero de 2010.] www.sei.cmu.edu/library/abstracts/books/0201604442.cfm. ISBN: 0201604442.
10. **Arriola Navarrete, Óscar ; Butrón Yáñez, Katya** ;. Scielo. *Sistemas integrales para la automatización*

de bibliotecas basados en software libre. [En línea] 2008. [Citado el: 06 de Febrero de 2010.] http://scielo.sld.cu/scielo.phpscript=sci_arttext&pid=S102494352008001200009&lng=pt&nrm=iso&tlng=e.

11. **Neolibris.** Neolibris. *SIGB*. [Online] 2008. [Cited: febrero 10, 2010.] <http://www.neolibris.com.ar/?tag=sigb>.

12. **Multimania.** Multimania. *Multimania*. [En línea] 2009. [Citado el: 16 de febrero de 2010.] http://usuarios.multimania.es/obib/doc/btcas_sigb.doc.

13. **Colombia, Proyecto Koha.** Qué es KOHA. *Proyecto Koha Colombia*. [En línea] julio de 2008. [Citado el: 16 de febrero de 2010.] http://www.kohacolombia.org/wp/?page_id=5.

14. **Aragón, Cepyme.** Cepyme Aragón. *Software libre para bibliotecas*. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://cepymearagon.blogspot.com/2009/01/software-libre-para-bibliotecas.html>.

15. **Galpon.org.** galpon.org. *Instalar OpenBiblio*. [En línea] 2002. [Citado el: 06 de Febrero de 2010.] <http://www.galpon.org/xoops/articulos/guadamini/oblibio.php>.

16. **Abierto, Universo.** Universo Abierto. *OpenBiblio: Sistemas de administración de biblioteca Open Source*. [En línea] 2009. [Citado el: 06 de Febrero de 2010.] <http://www.universoabierto.com/1270/openbiblio-sistemas-de-administracion-de-biblioteca-open-source/>.

17. **R020.** R020. *Emilda: Open Source Library Management*. [En línea] 2004. [Citado el: 06 de Febrero de 2010.] <http://www.r020.com.ar/2004/01/emilda-open-source-library-management>.

18. **Bib, Popularcito.** Popularcito Bib. *Emilda*. [En línea] 2009. [Citado el: 16 de Febrero de 2010.] <http://bibpopularcito.wordpress.com/2009/05/17/emilda/>.

19. **Greendata.** Gestión de bibliotecas. *Greendata*. [En línea] [Citado el: 16 de febrero de 2010.] http://greendata.es/gestion_de_bibliotecas/koha.html.

20. **Lencinas, Verónica; Silvestro, Omar;** Koha, Sistemas Integral de Gestion Bibliotecaria Libre. *Scribd*. [En línea] 2007. [Citado el: 16 de febrero de 2010.] <http://www.scribd.com/doc/15948160/Koha-Funcionalidad-y-Uso>.

21. **Porras, Herrera Lityuen Amalia and Veloz, Morales Dargel.** *Implantación de un Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria en la biblioteca de la UCI*. Habana, Cuba : s.n., 2008.

22. **MasterMagazine.** MasterMagazine. *Software Libre para bibliotecas: Koha*. [Online] 2008. [Cited: Febrero 20, 2010.] <http://www.mastermagazine.info/articulo/12902.php>.

23. **Stábile, Olga; Valluzzi, Federica; Ybarra, Graciela;** *V Jornada sobre la Biblioteca Digital Universitaria "El ciclo del conocimiento en el entorno académico". Experiencias en la implementación de la*

plataforma Koha como software de gestión integral para el Sistema de Bibliotecas d. 2007.

24. **Córdoba, Universidad Nacional de.** Universidad Nacional de Córdoba;. *Sistema Koha*. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://www.psi.unc.edu.ar/noticias/sistema-koha>.

25. **Libres, Escuelas.** Escuelas Libres. *Informatización de la Biblioteca Pública De Las Misiones con Software Libre*. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://escuelaslibres.mcy.e.misiones.gov.ar/eventos/655-informatizacion-de-la-biblioteca-publica-de-las-misiones-con-software-libre.html>.

26. **Peres Lijó, João Manuel.** Baixamar. *A Biblioteca Nacional da Venezuela estuda implementar Koha*. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://baixamar.wordpress.com/2008/07/28/a-biblioteca-nacional-da-venezuela-estuda-implementar-koha/>.

27. **Baixamar.** A Biblioteca Nacional da Venezuela estuda implementar Koha. *Baixamar*. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de febrero de 2010.] <http://baixamar.wordpress.com/2008/07/28/a-biblioteca-nacional-da-venezuela-estuda-implementar-koha/>.

28. **Venezuela, Radio Nacional de.** Radio Nacional de Venezuela. *Biblioteca Nacional: Un servicio para la inclusión*. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de Febrero de 2010.] <http://www.rnv.gov.ve/noticias/index.php?act=ST&f=16&t=117862>.

29. **González, Bernal Leidy; Hernández, Laguna Dayani Daniela;.** *Sistema Informático para la Red Nacional de Genética Médica: Registro Cubano de Malformaciones Congénitas versión 2.0*. Habana, Cuba : s.n., 2008.

30. **Reyes Hernández, Kenia.** *Diseño del Módulo OPAC para la Biblioteca Nacional José Martí*. La Habana, Cuba : s.n., 2007.

31. **Feus, Pérez Yusdanis.** *Adaptación del Módulo de Circulación del Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria Koha a la Biblioteca Nacional José Martí*. Habana, Cuba : s.n., 2009.

32. **Alarcón Catell-Florit, Yadier and Reyes García, Dayron.** *Sistema de Traducción Automática para el SIGB Koha*. La Habana, CUba : s.n., 2009.

33. **Web, Maestros del.** ¿Qué es Javascript? *Maestros del Web*. [En línea] 2007. [Citado el: 20 de febrero de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>.

34. **Sera Griñán, Fernando.** *Desarrollo del Módulo de Certificación de Publicaciones en Línea para la Universidad de las Ciencias Informáticas*. La Habana, Cuba : s.n., 2009.

35. **JACOBSON, IVAR; RUMBAUGH, JAMES; B., G.;** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*.

2000. ISBN 84-7829-036-2.

36. **R020.** R020. *PhpMyBibli. une solution libre pour la médiathèque.* [En línea] 2003. [Citado el: 16 de Febrero de 2010.] <http://www.r020.com.ar/2003/03/phpmybibli-une-solution-libre-ourlamediatheque/>.

Bibliografía

Biblioteca 2.0 « Biblioblog, 3a edición. [Citado 31 Enero 2010]. En línea: <<http://diarium.usal.es/biblioblog/category/biblioteca-20/>>.

COMPRESION Y APLICACION DE LA ESTADISTICA. [Citado 31 Enero 2010]. En línea: <<http://www.cortland.edu/flteach/stats/stat-sp.html>>.

Conceptos Básicos de Estadística. [Citado 31 Enero 2010]. En línea: <http://www.e-biometria.com/conceptos_basicos/conceptos_basicos.htm>.

Definición de estadística - Qué es, Significado y Concepto. [Citado 31 Enero 2010]. En línea: <<http://definicion.de/estadistica/>>.

Indicadores de desempeño: naturaleza, utilidad y construcción | Stubbs | Ciência da Informação. [Citado 31 Enero 2010]. En línea: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewArticle/49/47>>.

Temas para opositores a Ayudantes de Bibliotecas (Grupo B). *AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS. PLANIFICACIÓN: FASES Y DESARROLLO*. [Citado 15 Diciembre 2009]. En línea: <<http://usuarios.lycos.es/obib/>>.

Temas para opositores a Ayudantes de Bibliotecas (Grupo B). *SISTEMAS INTEGRADOS DE AUTOMATIZACIÓN DE BIBLIOTECAS*. [Citado 15 Diciembre 2009]. En línea: <<http://usuarios.lycos.es/obib/>>.

Temas para opositores a Ayudantes de Bibliotecas (Grupo B). *LAS BIBLIOTECAS EN EL SIGLO XX*. [Citado 15 Diciembre 2009]. En línea: <<http://usuarios.lycos.es/obib/>>.

Javier Álvarez García. ANABAD - Documentos. *Decidir sobre la tecnología para mejorar los servicios bibliotecarios a los lectores*. [Citado 15 Diciembre 2009]. En línea: <<http://www.anabad.org/archivo/>>.

Lic. María Laura Porcel Iturralde, y Lic. Mabel Rodríguez Mederos. Software libre: una alternativa para las bibliotecas. [Citado 15 Diciembre 2009]. En línea: <http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_6_05/aci090605.htm>.

Pressman, Roger S. *Ingeniería de Software un enfoque práctico*. 5ta Edición [España], 2002.