



Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Informática

Carrera de Ingeniería Informática

Título:

“Monitoreo y Control de los Libros en Almacenes de la Universidad de Cienfuegos”

Autor:

Jorge Santiago Caballero

Tutores:

Lic. Alberto Valdesguada

Curso 2011-2012

Pensamiento

“Un buen libro te enseña lo que debes hacer, te instruye sobre lo que debes evitar y te muestra el fin a que debes aspirar.”

San Bernardo

Resumen

El presente trabajo lleva por título: " Monitoreo y Control de los Libros en Almacenes de la Universidad de Cienfuegos. ", permite ver los procesos del monitoreo y control de los libros en almacenes. Mediante el mismo se diseñó un sistema para la gestión de esos procesos.

En el presente trabajo quedan descritos los elementos que conforman el análisis y diseño del sistema propuesto, de acuerdo a lo que establece el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

Se efectuaron entrevistas al personal vinculado a la actividad en cuestión.

Teniendo en cuenta las necesidades se creó una aplicación Web que se encarga de gestionar la información referente al monitoreo y control de los libros en almacenes, con un ahorro sustancial de tiempo. Este trabajo está confeccionado para ser utilizado por personas que generalmente son poco conocedores de la informática, por lo que se creó con una interfaz amigable, sencilla y de fácil navegación.

Índice

Contenido

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	5
1.1 Descripción del dominio del problema.	5
1.1.1 Realización de los procesos en el almacén.	5
1.2 Descripción del objeto de estudio.	5
1.2.1 Descripción del entorno del objeto de estudio	5
1.2.2. Objeto Social de la Universidad de Cienfuegos	5
1.2.3. Misión de la Universidad de Cienfuegos	7
1.2.4. Visión de la Universidad de Cienfuegos:	8
1.3 Sistemas existentes vinculados al campo de acción.	9
1.4 Tendencias, metodologías y tecnologías actuales utilizadas.	10
1.4.1 Metodologías Actuales.	10
1.4.2 Tendencias actuales.	12
1.4.3 Tecnologías actuales	14
1.4.4 Sistemas de Gestión de Bases de Datos.	16
1.4.5 Otras herramientas de desarrollo.	18
1.4.6 Servidor de Aplicación Web	21
1.5 Conclusiones.	22
Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta.	23
2.1 Introducción	23
2.2 Identificación de los Procesos del Negocio	23
2.3 Reglas del Negocio	23
2.4 Modelos del Negocio	23

2.4.1 Actores y trabajadores del negocio.	23
2.4.2 Casos de uso del negocio.....	24
2.4.3 Diagrama de casos de Uso del negocio.	24
2.4.4 Descripción de los casos de uso del Negocio	25
2.4.5 Modelo de objetos del negocio.....	26
2.5 Descripción del modelo de sistema.	26
2.5.1 Requerimientos funcionales.	26
2.5.2 Requerimientos no funcionales.	27
2.5.3 Actores del modelo de sistema.	28
2.5.4 Casos de Uso del sistema.	29
2.5.6 Diagrama de casos de uso del sistema.....	30
2.5.7 Descripción textual de los Casos de Uso del sistema.....	30
2.6 Construcción del sistema.	38
2.6.1 Diagrama de clases del diseño.	38
2.6.2 Diagrama del modelo lógico de datos.....	39
2.6.4 Diagrama de implementación.....	40
2.7 Principios de diseño del sistema.	41
2.7.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.	41
2.7.2 Tratamiento de errores.	41
2.7.3 Formato de reportes.....	41
2.7.4 Concepción general de la ayuda.....	42
2.8 Conclusiones	42
Capítulo 3. Estudio de Factibilidad y Validación del sistema.	43
3.1 Factibilidad.....	43
3.1.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar	43
3.1.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)	44

3.1.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)	45
3.1.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.....	47
3.1.5 Factor de complejidad técnica (TCF)	47
3.1.6 Factor de ambiente (EF).....	48
3.1.7 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.	50
3.1.8 Costo	52
3.2 Beneficios tangibles e intangibles.	53
3.3 Análisis de costos y beneficios.	53
3.4 Validación del sistema	54
3.5 Conclusiones del Capítulo.....	55
Conclusiones	56
Recomendaciones	57
Referencias Bibliográficas	58
Bibliografía	59
Anexos.....	60

Índice de tablas

Tabla 1. Actor del negocio	24
Tabla 2. Trabajador del negocio.	24
Tabla 3. Descripción de los actores del sistema.	28
Tabla 4. Diagramas de clases Web.....	39

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de casos de Uso del negocio.	24
Figura 2. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del negocio.	26
Figura 3. Diagrama de casos de uso del sistema.	30
Figura 4. Diagrama de implementación.	40

Introducción

El hombre siempre ha querido tener de forma rápida el control de todo lo que ha almacenado en cualquier lugar que luego le pueda servir para utilizarlo.

Esto se ve en cada uno de los almacenes, los cuales se han puesto en función de mejorar y agilizar el monitoreo y control que ocurren en los mismos a través de sistemas informáticos.

Un ejemplo es el departamento ATM de La Universidad de Cienfuegos. En este departamento se necesita un sistema informático para agilizar el monitoreo y control de los libros en los almacenes.

Situación problemática

El departamento ATM de la Universidad de Cienfuegos atiende a los almacenes de esta entidad, en los mismos ocurren los procesos de monitoreo y control de los libros. La gestión de esta información es de vital importancia para saber todo lo referente a la búsqueda de un libro por autor, por almacén, por facultad, por asignatura, por carrera, por almacén en un período determinado y por facultad y asignatura.

El departamento ATM, necesita gestionar la información referente monitoreo y control de los libros de tal forma que permita responder con rapidez a las diversas consultas.

Por lo antes planteado se define como **problema a resolver** la necesidad de agilizar la gestión de la información sobre los procesos de monitoreo y control de los libros en los almacenes atendidos por el departamento ATM de la Universidad de Cienfuegos.

El **objeto de estudio** de este trabajo es profundizar sobre los procesos de gestión de la información relacionada con el manejo de los datos en el departamento ATM.

El **campo de acción** se centra en los procesos de monitoreo y control de los libros en los almacenes atendidos por el departamento ATM de la Universidad de Cienfuegos.

Idea a defender: Con la creación de un sistema informático se agilizará el proceso de la gestión de la información referente al monitoreo y control de los libros en los almacenes atendidos por el departamento ATM de la Universidad de Cienfuegos.

El **objetivo general** de esta investigación: Elaborar un sistema informático capaz de gestionar de manera eficiente la información referente a los proceso de monitoreo y control de los libros en los almacenes atendidos por el departamento ATM de la Universidad de Cienfuegos.

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

- Analizar el desarrollo actual de la gestión de los procesos de monitoreo y control de los libros en los almacenes.
- Diseñar el sistema propuesto.
- Implementar el sistema propuesto.
- Validar el sistema para detectar posibles errores.

Para cumplir estos objetivos se realizarán las siguientes **tareas científicas**:

. Entrevista a los trabajadores del departamento de ATM para tener conocimiento sobre cómo se desarrollan los procesos del negocio que serán automatizados.

. Estudio de los sistemas existentes relacionados con el campo de acción.

. Análisis de lenguajes de programación, tecnologías, metodologías y herramientas de desarrollo para la construcción del sistema.

. Definición de los requerimientos funcionales y no funcionales.

. Diseño de la base de datos del sistema.

. Validación del sistema.

Como **aportes prácticos** se tiene que:

. Brindará una herramienta capaz de procesar, almacenar y analizar los datos de los procesos de monitoreo y control de los libros en los almacenes para de manera eficiente y sencilla mostrar reportes fundamentales para el departamento.

. El control de la información de los procesos de desarrollo de la disponibilidad financiera y la entrega y recepción de los documentos de pago en la empresa aumentará significativamente.

.El informe correspondiente al estudio realizado en esta investigación está compuesto por 3 capítulos, además de las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Bibliografía Utilizada, Glosario de Términos y Anexos.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: En este capítulo se realizará un análisis sobre la problemática planteada, así como las tendencias, metodologías y tecnologías actuales a emplear.

Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta: En este capítulo se realizará una breve descripción del negocio y las reglas del mismo. Serán identificados los actores y trabajadores, así como el diagrama con los casos de uso del negocio. Además, se especificará la descripción textual y el diagrama de actividades de cada uno de los casos de uso. Al final aparece el diagrama de clases del modelo de objetos del negocio. También se abordará lo relacionado con el modelo del sistema, los requerimientos funcionales y no funcionales. Se tendrán en cuenta los elementos del diseño e implementación, y las explicaciones correspondientes.

Capítulo 3: Estudio de Factibilidad y Validación del sistema: En este capítulo se realizará el estudio de factibilidad teniendo en cuenta el análisis de los costos, beneficios y planificación para el desarrollo de la aplicación. También se describe la validación del sistema.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Introducción.

En este capítulo se abordarán aspectos teóricos del tema a analizar. En él se describe el contexto donde se enmarca, las características y dificultades que lo acompañan, así como las metodologías, lenguajes y tecnologías utilizadas.

1.1 Descripción del dominio del problema.

1.1.1 Realización de los procesos en el almacén.

En los almacenes de libros de la Universidad de Cienfuegos se realizan los procesos de monitoreo y control de los libros almacenados, el almacenero registra la entrada y salida de los mismos y luego controla los libros que se almacenan.

1.2 Descripción del objeto de estudio.

1.2.1 Descripción del entorno del objeto de estudio

La Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” ubicada en la carretera de Rodas, Km. 4, cuatro caminos; tiene como antecedentes al Instituto Superior Técnico de Cienfuegos (ISTC), fundado el 6 de diciembre de 1979. Está adquiriendo la condición de Universidad en el año 1994 y es nombrada “Carlos Rafael Rodríguez” el 6 de diciembre de 1998 en honor a este revolucionario de Cuba e hijo ilustre de la ciudad de Cienfuegos. Actualmente en este centro estudian un gran número de estudiantes del curso regular diurno, bajo la orientación académica de un colectivo de profesores que tiene como línea fundamental la superación. A esto se suman estudiantes caribeños en preparatoria, los estudiantes de la universalización y el curso para trabajadores. La cifra de Doctores y Master ha ido ascendiendo en diferentes especialidades. Los profesores del claustro, unido al resto de los trabajadores del centro se caracterizan en su trabajo por la unidad, por una gran disciplina y la excelente preparación científica con un elevado nivel académico, demostrado en los intercambios con Universidades extranjeras.

1.2.2. Objeto Social de la Universidad de Cienfuegos

- Llevar a cabo la formación continua de profesionales, en las ramas de las

Ciencias Técnicas, Agropecuarias, Económicas, Sociales y Humanistas, Exactas y Naturales y de la Cultura Física, así como de la actividad científica técnica y la extensión universitaria.

- Realizar la comercialización mayorista de equipos, productos y subproductos autorizados como resultado de las investigaciones realizadas, en ambas monedas.
- Brindar servicios de impresión de libros, folletos, materiales, grabaciones en discos compactos y reproducciones de libros, todo ello de temas educacionales, en moneda libremente convertible.
- Prestar servicios de instalaciones de redes electrónicas en ambas monedas.
- Brindar servicios científicos técnicos asociados a las ciencias específicas, en ambas monedas.
- Ofrecer servicios educacionales, seminarios, conferencias, consultorías y prácticas, asociados a la actividad académica y/o investigativo en moneda libremente convertible. El cobro a personas naturales cubanas es en moneda nacional.
- Ofrecer servicios educacionales, seminarios, conferencias, consultorías y prácticas, asociados a la actividad académica y/o investigativo en moneda libremente convertible. El cobro a personas naturales cubanas es en moneda nacional.
- Brindar servicios bibliotecarios, de fotocopadoras, edición, reproducción, impresión, y mecanografía e interpretación de artículos, materiales y libros elaborados y editados, como resultado de la actividad científica, en ambas monedas.
- Llevar a cabo actividades de turismo científico circunscrito a los servicios científicos técnicos especializados que brinda, en moneda libremente convertible.
- Realizar excursiones científicas en moneda libremente convertible.
- Efectuar la venta de reproducciones de arte cubano, libros especializados y literatura cubana, diapositivas, postales, afiches y souvenir, este último en sus hoteles, en moneda libremente convertible.
- Brindar servicios de museos especializados, en ambas monedas. El cobro a personas naturales cubanas es en moneda nacional.

- Prestar servicios de alojamiento y gastronómicos en las instalaciones que cuenten con condiciones para brindar los mismos, acorde con la categorización y exigencia que para estos fines determine el Ministerio del Turismo, sin hacer nuevos hoteles para estos fines, vinculados exclusivamente a los servicios científicos técnicos especializados, relacionados con su esfera de trabajo, en ambas monedas.
- Llevar a cabo la matrícula de cursos a extranjeros y a la comunidad cubana en el exterior, por pregrado compensado en carreras autorizadas, postgrado, maestría y doctorados y por otros cursos especializados a extranjeros, en moneda libremente convertible.
- Organizar eventos en Cuba en temas educacionales, en ambas monedas. El cobro a personas naturales cubanas es en moneda nacional.
- Realizar la venta de libros especializados, materiales, artículos de oficina y papelería en las librerías, en moneda libremente convertible.
- Brindar servicios de transportación vinculados al turismo científico técnico y/o académico, en moneda libremente convertible.
- Ofertar servicios de correo electrónico a estudiantes extranjeros, en moneda libremente convertible.
- Realizar la venta de alimentos ligeros en cafeterías móviles, asociadas a las actividades académicas y eventos, en moneda libremente convertible, según las regulaciones establecidas para ello por el Ministerio para la Inversión Extranjera y la Colaboración Económica.

1.2.3. Misión de la Universidad de Cienfuegos

La Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", con un colectivo de trabajadores comprometidos con su patria, forma profesionales integrales comprometidos con la ideología de la Revolución Cubana. Participa protagónicamente en la transformación y desarrollo de la Provincia y del País a través de la introducción y generalización de los resultados de la Ciencia y la Técnica, de la Extensión Universitaria y de la Superación y desarrollo de los

profesionales y dirigentes, en correspondencia con los programas de la Revolución.

1.2.4. Visión de la Universidad de Cienfuegos:

La Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" es una organización:

- Líder en la contribución al desarrollo económico social de la provincia.
- Está en la avanzada de los Centros de Educación Superior del país.
- Se destaca por su compromiso revolucionario.
- Cuenta con un estado físico-ambiental universitario.
- Su Claustro se distingue por su alto nivel científico económico.
- Sus sistemas de gestión (en lo económico, en los recursos humanos...) permiten su desarrollo.
- Posee instituciones científicas de punta, con liderazgo nacional y reconocimiento internacional en el área de Energía y con liderazgo nacional también en las áreas de Ciencias de la Educación y Óleo-hidráulica y Neumática.
- Imparte Doctorados a nivel nacional e internacional en las áreas de Mecánica y Pedagogía.
- Las Maestrías propias del Centro son de excelencia.
- La Superación Profesional tiene un alto nivel de efectividad.
- Sus instituciones culturales y deportivas la distinguen en el área extensionista
- Los profesionales que forman se caracterizan por su integralidad, incondicionalidad, compromiso revolucionario, creatividad y competitividad
- La informatización da respuesta de manera ágil y actualizada a las

necesidades demandadas por el Pregrado, el Postgrado y la Ciencia y Técnica, propiciando una formación cultural integral.

- Mantiene un alto nivel de relaciones interinstitucionales en el extranjero con países del 1er. Mundo, en la búsqueda de financiamiento a la actividad científica, académica y como fuente de financiamiento.

- La Universidad de Cienfuegos es centro de avanzada en la relación con las empresas.

- El clima laboral propicia el desarrollo de la organización.

- Participa activamente en las Organizaciones Institucionales Universitarias

1.3 Sistemas existentes vinculados al campo de acción.

A raíz del estudio realizado sobre el tema se pudo conocer que existen varios sistemas informáticos para el control y búsqueda de libros como **LAM** y **GLASS**.

LAM ha sido desarrollado por la empresa inglesa SLS (Information Systems), con sede en Bristol, que lo viene comercializando desde 1986 y se ocupa de su mantenimiento técnico y de su continua actualización. Hoy por hoy, es el sistema utilizado en la mayor parte de las universidades inglesas y se está extendiendo con rapidez entre los centros españoles.

Este sistema provee de gran cantidad de servicios a sus usuarios y entre sus características se encuentran: Es un sistema distribuido con grandes facilidades para compartir datos entre las bases de datos de centros donde esté instalada una copia de este sistema. Favorece enormemente la labor de la catalogación de la información bibliográfica ya que se pueden capturar los registros de otras bases de datos para incorporarlos a la base de datos del centro en cuestión. Automatiza todas las funciones de un centro de información, es decir, la gestión de los recursos y de los servicios. Está dividido de forma modular, contando entre sus módulos principales con: Módulo de Catalogación. Módulo de Circulación. Módulo de Adquisiciones. Utiliza como formato de almacenamiento de los datos el formato USMARC lo que le da compatibilidad con otras bases de datos. Es un sistema con un cierto grado de flexibilidad, y la empresa realiza instalaciones personalizadas para ajustar el sistema a cada una de las instituciones donde será aplicado. Cuenta con servicios que permiten contactar las bases de datos de las instituciones donde se instala compartiendo registros de publicaciones. Este sistema

automatiza la gestión y los servicios de un centro de información, proporcionando un control seguro, confiable, y avalado por la experiencia de varios centros, sobre todo universitarios, en los que ya se utiliza, sin embargo este es un sistema notablemente caro, por lo que está fuera del alcance económico de nuestras instituciones.

GLASS (Graphical Library Automation System) es un producto para Windows. Incluye los siguientes módulos: catalogación, circulación, series, búsqueda simple y acceso en línea del catálogo público. El sistema posee interfaces gráficas y en multitarea, pudiendo trabajar con varios módulos a la vez. Soporta el formato MARC (Machine Readable Cataloging Record) y sus interfaces son intuitivas a través de botones y menús, puede ser configurado según las necesidades del usuario.

Además, permite uso de referencias cruzadas de los record consultados, la impresión directa de las tarjetas del catálogo, la construcción rápida de colecciones seriales, uso de ayuda en línea sobre el manejo del sistema y uso de tamaño variable de los campos de las bases de datos así como nombrarlos según los gustos del usuario. La última versión desarrollada, la versión 3, está preparada para procesadores de bit. Permite la selección del tipo de letra pero no integra todos los módulos en una interface única, ni permite obtener reportes sobre Web usando los browsers.

.Estos sistemas le dan solución a varios procesos pero el primero esta patentizado y en estos tiempos difíciles la Universidad no se puede dar lujos como este teniendo capital humano que mediante un trabajo de grado puede resolver el problema. El segundo es una aplicación desktop el cual no es útil en este caso puesto que se necesita una aplicación web mediante la cual se centraliza la información para que así se tenga acceso a ella de los distintos almacenes a los cuales pertenece .

1.4 Tendencias, metodologías y tecnologías actuales utilizadas.

1.4.1 Metodologías Actuales.

La Metodología RUP y el lenguaje UML.

La tendencia actual en el software lleva a la construcción de sistemas más grandes y más complejos. Esto es debido en parte al hecho de que las computadoras son cada vez más potentes, y los usuarios, por tanto, esperan más de ellas.

A partir de lo expuesto anteriormente la compañía norteamericana *Rational Software Corporation* creó, a mediados de 1998, el Proceso Unificado de Rational (RUP).

RUP es un proceso de desarrollo de software, o sea, conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos. [1]

Es un proceso basado en componentes, que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en que está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental.

UML es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Aprobado como estándar por el OMG (Object Management Group) en noviembre de 1997. [2]

Como sus principales objetivos UML persigue:

- Poder ser usado por todos los modeladores.
- Incluir todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.
- Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
- Ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.
- Ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial.

La figura 2 muestra el esquema iterativo y funcional estructurado en forma bidimensional, que propone el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). En el eje vertical están los distintos flujos de trabajo; y en el eje horizontal la evolución en el tiempo que se da en cuatro fases.

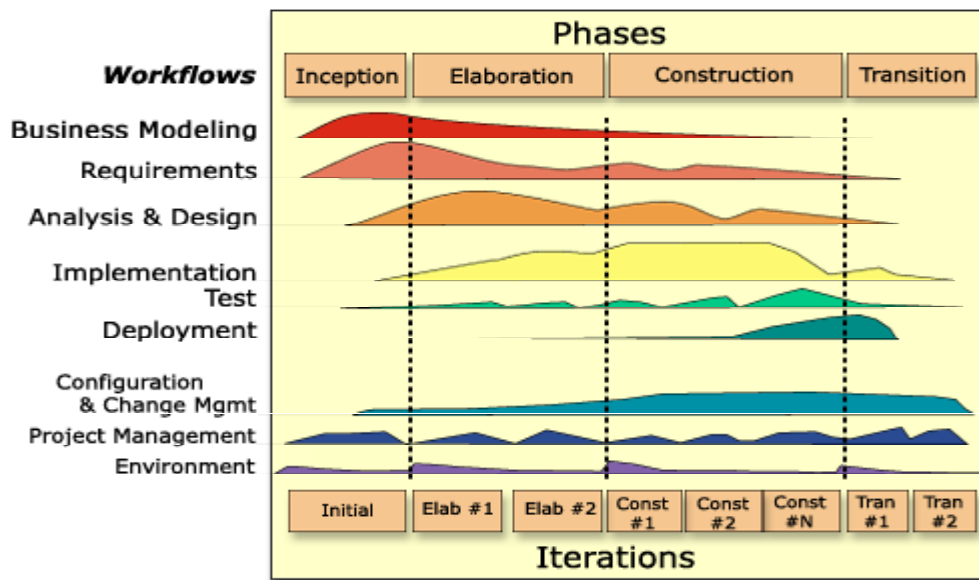


Figura 1. Flujos de trabajo de RUP.

1.4.2 Tendencias actuales.

Arquitectura de N capas.

Subdividir una aplicación en partes lógicas es un detalle muy provechoso. Dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. También puede ser útil para acomodar diferentes tecnologías o diferentes organizaciones de negocio. No obstante pueden considerarse otras alternativas. La modularidad y la reusabilidad son aspectos útiles, pero pueden dar lugar a aplicaciones que no sean tan seguras, manejables o rápidas como podrían ser de otro modo.

Un ejemplo de la factorización de una aplicación es el modelo de N Capas, el cual constituye un modelo mejorado desde la perspectiva de más de dos capas, llamadas también niveles. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos. Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas:

- Capa de servicios de usuario o presentación: maneja la presentación de la información y la interacción con los usuarios.
- Capa de servicios de negocios: proporciona la mayor parte de la funcionalidad de una aplicación. Este nivel maneja el grueso del procesamiento específico de la aplicación y aplica las reglas de negocios. Recibe la entrada del nivel de presentación, interactúa con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza y envía el resultado procesado al nivel de presentación.
- Capa de servicios de datos: Datos que residen en diferentes clases de almacenes y que deben ser debidamente accedidos. Los principales servicios de esta capa radican en: almacenar, recuperar y mantener la integridad de los datos.

Para el desarrollo de software de N capas deben utilizarse varias aplicaciones y tecnologías, de modo que los niveles que conformen trabajen juntos, sintetizando un conjunto común de servicios. Estos son expuestos de manera unificada a través de alguna tecnología que permita que las aplicaciones ínter operen y compartan componentes. El modelo de N capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son:

- Autonomía: habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.
- Confiabilidad: habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.
- Disponibilidad: cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.
- Escalabilidad: meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.

El análisis de la mayoría de las soluciones empresariales basadas en modelos de componentes por capas muestra que existen varios tipos de componentes habituales.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma. Existe un debate en los círculos de desarrollo acerca de cuántas capas realmente hacen una aplicación de N niveles.[3]

1.4.3 Tecnologías actuales

Tecnología Web del lado del servidor:

PHP

PHP (Professional Home Pages - Páginas Personales Profesionales) es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para páginas web. Es un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores y últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la librería GTK+ -biblioteca gráfica derivada de GIMP (GNU Image Manipulation Program).

Es una solución para la construcción de Webs con independencia de la Base de Datos (aunque normalmente se usará MySQL) del servidor Web (aunque normalmente se usará Apache), válida para cualquier plataforma (Unix, Windows, Mac).

El objetivo final es conseguir la integración de las páginas HTML con aplicaciones que corran en el servidor como procesos integrados en el mismo, y no como un proceso separado, como ocurre con los CGIs (aunque PHP también puede funcionar como un CGI).

PHP es una tecnología del lado del servidor, que funciona embebida (es decir, incrustada) dentro del código HTML de una página, dándole mayor dinamismo a la misma, con acceso a bases de datos, creación de foros, libros de visita, rotación de banners, etc.

Su sintaxis es heredada de C/Java y posee gran cantidad de funciones que permiten realizar todas las acciones que soporta el PHP.

Esta tecnología inició como un pasatiempo de Rasmus Lerdorf pero hoy en día, gracias a ser gratis, cuenta con miles de adeptos y actualizaciones muy constantes. El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, con esto se quiere decir que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C.

Pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso permite acceder a los recursos que tenga el servidor, por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador.

El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML (Wireless Markup Language).

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP.[4]

Tecnología web del lado del cliente:

HTML.

HTML, siglas de HyperText Markup Language (*Lenguaje de Marcado de Hipertexto*), es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas Web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un *script* (por ejemplo Javascript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores Web y otros procesadores de HTML. [5]

Hojas de Estilos en Cascada: CSS.

Las hojas de estilo en cascada (en inglés *Cascading Style Sheets*), CSS es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). El W3C (World Wide Web Consortium) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

Las ventajas de utilizar CSS son:

- Control centralizado de la presentación de un sitio web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo.

- Los Navegadores permiten a los usuarios especificar su propia hoja de estilo local que será aplicada a un sitio Web, con lo que aumenta considerablemente la accesibilidad. Por ejemplo, personas con deficiencias visuales pueden configurar su propia hoja de estilo para aumentar el tamaño del texto o remarcar más los enlaces.
- Una página puede disponer de diferentes hojas de estilo según el dispositivo que la muestre o incluso a elección del usuario. Por ejemplo, para ser impresa, mostrada en un dispositivo móvil, o ser "leída" por un sintetizador de voz.

El documento HTML en sí mismo es más claro de entender y se consigue reducir considerablemente su tamaño (siempre y cuando no se utilice estilo en línea). [6]

JavaScript.

JavaScript es un lenguaje de scripting basado en objetos, utilizado para acceder a objetos en aplicaciones. Principalmente, se utiliza integrado en un navegador Web permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas Web dinámicas. JavaScript es un dialecto de ECMAScript y se caracteriza por ser un lenguaje basado en prototipos, con entrada dinámica y con funciones de primera clase. JavaScript ha tenido influencia de múltiples lenguajes y se diseñó con una sintaxis similar al lenguaje de programación Java, aunque más fácil de utilizar para personas que no programan. Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado dentro de las páginas Web. Para interactuar con una página Web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del DOM. El lenguaje fue inventado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications, la que desarrolló los primeros navegadores Web comerciales. Apareció por primera vez en el producto de Netscape llamado Netscape Navigator. La característica principal de Javascript, es la de ser un lenguaje de scripting, pero principalmente y sobre todo, la de ser el lenguaje scripting por excelencia y sin lugar a dudas, el más usado por los programadores Web utilizándose casi al 90% de los desarrollos Web. [7]

1.4.4 Sistemas de Gestión de Bases de Datos.

Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).

Un Sistema de SGBD es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

MySQL

MySQL es un servidor de bases de datos multiusuario, concretamente, el más rápido en entornos Web. MySQL es una implementación cliente/servidor que consiste en un demonio mysql y varios programas clientes y librerías.

Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. MySQL soporta muchos lenguajes de programación distintos como: C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python y TCL. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura.

Sus principales características son:

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Escrito en C y C++, testado con GCC 2.7.2.1. Usa GNU autoconf para portabilidad.
- Clientes C, C++, Java, Perl, PHP, TCL, etc
- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros.
- Todas las claves viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad (Isamchk) para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Todos los datos están grabados en formato ISO8859_1.
- Los clientes usan TCP o UNIX Socket para conectarse al servidor.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.
- Todos los comandos tienen -help o -? Para las ayudas.
- Diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, coma flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- Según benchmarks disponibles en Internet, hasta 80 veces más rápida que Oracle en las mismas condiciones.[8]

1.4.5 Otras herramientas de desarrollo.

Rational Rose Enterprise.

La compañía norteamericana Rational Software Corporation desarrolló la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose desde el año 2000. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología RUP para cubrir el ciclo de vida de un proyecto y supone la utilización de varios modelos para realizar un diseño del sistema utilizando los recursos gráficos del lenguaje UML.

Rational Suite 2003 fue una de las más recientes producciones de *Rational Software Corporation*. Contiene varias aplicaciones entre las que se encuentran: Requisite Pro, Rational Unified Process, SoDA, Clear Quest, Clear Case, Rose 2003, entre otras, proporcionando esta última valiosos mecanismos para desarrollar un buen sistema informático sobre la base de la documentación que genera sobre todo para el análisis y diseño. [9]

Macromedia Dreamweaver Versión 8.0.

Dreamweaver 8 es un software fácil de usar que permite crear páginas web profesionales. Las funciones de edición visual de Dreamweaver 8 permiten agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, sin la necesidad de programar manualmente el código HTML. Se puede crear tablas, editar marcos, trabajar con capas, insertar comportamientos JavaScript, etc., de una forma muy sencilla y visual. Además incluye un software de cliente FTP completo, permitiendo entre otras cosas trabajar con mapas visuales de los sitios web, actualizando el sitio web en el servidor sin salir del programa.[10]

Esta nueva versión aporta otras características sobre la anterior, Dreamweaver MX 2004, como son:

- Integración de RSS: con Dreamweaver 8 podrás integrar entradas RSS provenientes de otras páginas con sólo introducir la fuente y arrastrar y colocar los campos. De esta forma podrás introducir datos en formato XML fácil y cómodamente.

- Mejoras CSS: esta última versión ha mejorado mucho respecto a la compatibilidad y manejo de estilos de cascada. De esta forma se ha mejorado el panel de estilos CSS, donde ahora podrás acceder a la configuración de cada uno de los estilos desde una lista mucho mejor dotado de una cuadrícula editable desde donde podrás modificar sus propiedades. Además, Dreamweaver 8, añade una nueva barra de herramientas que proporciona la reproducción inmediata de los estilos para diferentes medios (pantalla, impresora, webTV, PDAs...).
- Accesibilidad: Dreamweaver 8 incorpora las normas de accesibilidad de prioridad 2 marcadas por la WCAG/W3C.
- Transferencia de archivos: Ahora con Dreamweaver 8 podrás seguir trabajando con tus archivos mientras el programa se comunica con tu servidor e incluye los archivos creados o modificados recientemente. Su sincronización ha mejorado notablemente siendo posible una mejor gestión de cambios, además de permitir en uso de bloqueo/desbloqueo de archivos para que estos no se sobrescriban.
- Interfaz mejorada: Los usuarios con problemas visuales podrán acceder a una opción de Aumento de la pantalla en vista de diseño para analizar o trabajar con difíciles anidamientos de tablas. Además de la inclusión de información visual gracias a las guías que permitirán la medición píxel a píxel de todos los elementos.
- Nueva barra de herramientas: Se ha añadido una barra de herramientas a Dreamweaver 8, podrás encontrarla en la parte lateral izquierda del modo de Código, esta barra hace mucho más accesible el código al permitirnos la navegación por etiquetas y su contracción. Una de las nuevas novedades es la posibilidad de añadir comentarios con un sólo clic.
- Compatibilidad: Comentaremos, además, la compatibilidad añadida en esta versión con PHP5, Coldfusion MX 7 y Video Flash.

Adobe Photoshop:

Aplicación informática de edición y retoque de imágenes bitmap elaborada por la compañía de software Adobe inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para plataformas PC. Photoshop presenta un entorno completo para diseñadores y grafistas profesionales en el que se pueden crear sofisticadas imágenes para impresión, Internet, dispositivos inalámbricos y otros medios. Con el completo juego de herramientas Web, de retoque, de pintura y de dibujo, Photoshop ayuda a completar eficazmente cualquier tarea de edición de imágenes.

Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial de retoque fotográfico; pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño Web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

La potencia de Photoshop para la edición de imágenes y la inclusión y modificación avanzada de textos, el tratamiento avanzado del color, los efectos de filtros y propiedades de capas, las facilidades de conversión de formatos de imágenes y su cómoda interfaz integrada, lo hace cumplir con los requerimientos necesarios para el trabajo de edición de imágenes que se requiere. [11]

Phpmyadmin.

Es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 62 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL.

Este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998, siendo el mejor evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre del 2002. Como esta herramienta corre en máquinas con Servidores Webs y Soporte de PHP y MySQL, la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo.[12]

1.4.6 Servidor de Aplicación Web

Un servidor de aplicaciones es un software que ayuda al servidor Web a procesar las páginas que contienen scripts o etiquetas del lado del servidor.

Existen en el mercado, diferentes opciones (privativas o libres). Buscando

Alternativas libres para el desarrollo del sistema, los criterios se inclinan a la elección de Apache.

Apache:

Es el servidor Web por excelencia. Las estadísticas de la utilización de los principales servidores Web demuestran que el desarrollo y predominio del Apache es superior.

Es por ello que se considera una tecnología estable y en franco desarrollo lo que mueve a su utilización como servidor Web.

Entre sus características más sobresalientes están:

1. **Fiabilidad:** Alrededor del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan con Apache.

2. **Gratuidad:** Apache es totalmente gratuito, y se distribuye bajo la licencia Apache

Software License, que permite la modificación del código.

3. **Extensibilidad:** Se pueden añadir módulos para ampliar las ya de por si amplias capacidades de Apache. Hay una amplia variedad de módulos, que permiten desde generar contenido dinámico (con PHP, Java, Perl, Python, etc.), monitorizar el rendimiento del servidor, atender peticiones encriptadas por SSL, hasta crear servidores virtuales por IP o por nombre (varias direcciones Web son manejadas en un mismo servidor) y limitar el ancho de banda para cada uno de ellos. Dichos 25 módulos incluso pueden ser creados por cualquier persona con conocimientos de programación.[13]

1.5 Conclusiones.

En este capítulo se evidencia la necesidad de automatizar la gestión de la información referente a los procesos de “Monitoreo y Control de los Libros en los Almacenes de la Universidad de Cienfuegos”. Se propone para ello un sistema informático capaz de controlar esos procesos, para de esta manera agilizarlos en los almacenes, que es de vital importancia para la entidad.

Se realizará el análisis, diseño e implementación del sistema utilizando la metodología RUP, basada en el lenguaje de modelado UML, por las ventajas que proporcionan y el alto nivel de aceptación que han tenido, además del uso del Rational Rose 2003 para la confección de los diagramas que se necesitan por cada modelo. Del análisis realizado a diferentes herramientas computacionales se concluye que será utilizado PHP, embebido en el código HTML y para el almacenamiento de los datos se seleccionó MySQL.

Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta.

2.1 Introducción

En este capítulo se abordan todos los aspectos referentes al negocio donde se identifican los procesos y las reglas, se ven los actores y trabajadores que actúan en mismo, además de los casos de uso y sus descripciones textuales, y el modelo de objeto. También en este capítulo se hace referencia a la captura de requerimientos, se definen los actores del sistema, diagramas de casos de uso del sistema, así como una descripción textual de los casos de uso del sistema con el diseño del prototipo correspondiente. Además se tendrán en cuenta los elementos del diseño e implementación, y las explicaciones correspondientes.

2.2 Identificación de los Procesos del Negocio

Como resultado del estudio que se realizó en el almacén, fue identificado el siguiente proceso:

Monitoreo y Control de los libros del almacén

El monitoreo y control de los libros se realiza en el almacén, en el cual se encuentra el almacenero que lleva la cuenta de la cantidad de libros que tiene en el almacén y registra la entrada y salida de los mismos, luego el almacenero le da la información a la secretaria.

2.3 Reglas del Negocio

- El almacenero es el único autorizado para tener acceso al almacén.
- El almacenero es el único encargado de manejar los datos de los libros del almacén.

2.4 Modelos del Negocio

2.4.1 Actores y trabajadores del negocio.

Tabla 1. Actor del negocio

Actor	Justificación
Secretaria	Es quien se beneficia y comienza la acción.

Tabla 2. Trabajador del negocio.

Trabajadores	Justificación
Almacenero	Es el encargado de entregarle la información a la secretaria sobre los libros.

2.4.2 Casos de uso del negocio

Se identificó el siguiente caso de uso:

1. Entregar información de libros a la secretaria.

2.4.3 Diagrama de casos de Uso del negocio.

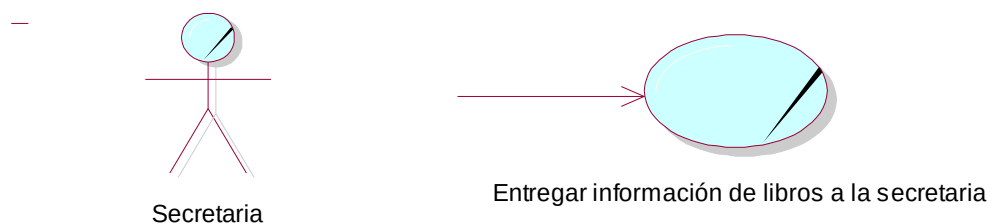


Figura 1. Diagrama de casos de Uso del negocio.

2.4.4 Descripción de los casos de uso del Negocio

Caso de Uso del Negocio		Entregar información de libros a la secretaria
Actores	Secretaria(Inicia)	
Propósito	Entregar información de libros al cliente.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la secretaria le pide la información sobre libros al almacenero entonces él se la busca y se la entrega. Luego esta información es registrada por la secretaria.	
Caso de uso Asociado:		
Flujo de trabajo		
Acción del Actor		Respuesta del negocio
1.La secretaria pide la información de los libros al almacenero 4. Recibe la información de los libros 5. Registra la información		2.El almacenero busca la información de los libros 3. Le entrega la información a la secretaria
Casos Alternativos : Salida del documento de pago		
Prioridad	Alta	
Mejoras	El registro de la información de los libros	

Ver Anexo B.1: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del negocio “Entregar información de libros al cliente”.

2.4.5 Modelo de objetos del negocio.

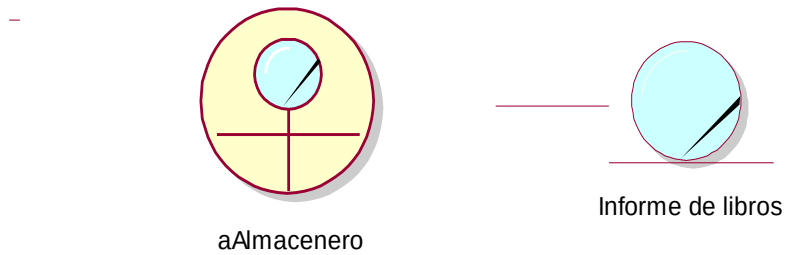


Figura 2. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del negocio.

2.5 Descripción del modelo de sistema.

2.5.1 Requerimientos funcionales.

El sistema tiene en cuenta los siguientes requerimientos funcionales:

1. Autenticarse
2. Cambiar Contraseña
3. Cerrar Sesión
4. Ayuda
5. Insertar Usuario
6. Eliminar Usuario
7. Modificar Usuario
8. Listar Usuario
9. Insertar Almacén
10. Eliminar Almacén
11. Modificar Almacén

12. Listar Almacén
13. Insertar Libro
14. Eliminar Libro
15. Modificar Libro
16. Listar Libro
17. Buscar Libro por Autor
18. Buscar Libro por Almacén
19. Buscar Libro por Facultad
20. Buscar Libro por Asignatura
21. Buscar Libro por Carrera
22. Buscar Libro por Almacén y Período
23. Buscar Libro por Facultad y Asignatura

2.5.2 Requerimientos no funcionales.

Seguridad:

1. La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado.
2. El administrador y el usuario podrán realizar la entrada de datos al sistema.

Usabilidad:

3. El sistema es fácil de usar para los usuarios y además legible.

Apariencia o interfaz externa:

4. La interfaz está diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación, lo que permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad.
5. El sistema tiene una interfaz sencilla, muy legible y simple de usar.

Software:

6. La aplicación se desarrollará sobre el sistema operativo Windows.
7. Del lado del servidor se utilizará Apache como servidor Web con el módulo de PHP.
9. La presencia de un servidor de base de datos MySQL.

Hardware:

10. Se requiere de una máquina que funcione con servidor web y base de datos:
 - Pentium 1
 - 256 Mb RAM
 - 40 Gb HD
11. Las computadoras clientes al menos deben cumplir los requerimientos mínimos para poder ejecutar los navegadores Web.

Confiabilidad:

12. Solo los usuarios autorizados tendrán acceso a modificar la información sobre la que basa el funcionamiento el sistema, garantizándose la seguridad e integridad de los datos almacenados y de esa forma la confiabilidad de la información de los reportes y procesamiento realizados.

2.5.3 Actores del modelo de sistema.

Tabla 3. Descripción de los actores del sistema.

Nombre de Actor	Descripción
-----------------	-------------

Usuario y Administrador	Son los encargados de insertar los datos, eliminarlos y modificarlos. Comienzan las acciones y son quienes se benefician.
-------------------------	---

2.5.4 Casos de Uso del sistema.

Se proponen los siguientes casos de uso para el sistema:

1. Autenticarse
2. Cambiar Contraseña
3. Cerrar Sesión
4. Ayuda
5. Gestionar Usuario
6. Gestionar Almacén
7. Gestionar Libro
8. Buscar Libro por Autor
9. Buscar Libro por Almacén
10. Buscar Libro por Facultad
11. Buscar Libro por Asignatura
12. Buscar Libro por Carrera
13. Buscar Libro por Almacén y Período
14. Buscar Libro por Facultad y Asignatura

2.5.6 Diagrama de casos de uso del sistema

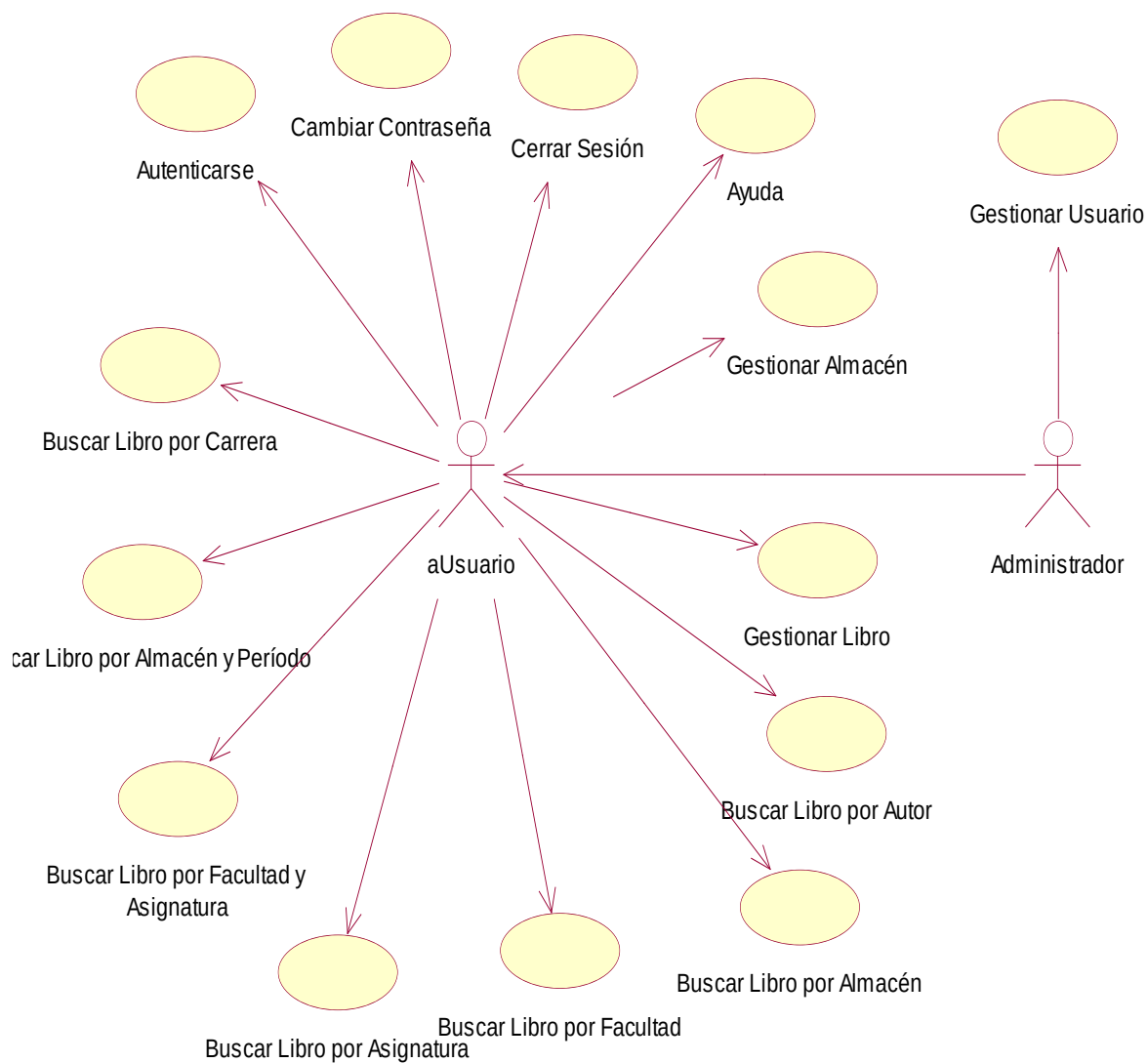


Figura 3. Diagrama de casos de uso del sistema.

2.5.7 Descripción textual de los Casos de Uso del sistema

Descripción del caso de uso: Autenticarse

Nombre del caso de uso	Autenticarse
Actores	Usuario
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el usuario decide acceder al sistema. Para esto es necesario que cada usuario se autentifique y así podrá acceder a la información según los privilegios que tenga. Esta operación le brinda al sistema una mayor seguridad y una vez realizada concluye el caso de uso.
Referencias	R1
Precondiciones	Para la correcta realización del caso de uso el usuario debe estar registrado en la Base de Datos del sistema e introducir correctamente su nombre de usuario y contraseña de lo contrario no podrá acceder al mismo.
Post-condiciones	Se visualiza la información a la cual el usuario tiene acceso.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Cambiar Contraseña

Nombre del caso de uso	Cambiar Contraseña
Actores	Usuario

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea cambiar su contraseña para entrar al sistema; para esto debe introducir la contraseña anterior así como la nueva clave y su confirmación. El sistema verifica en la base de datos si los datos introducidos son correctos y muestra el resultado de la operación.
Referencias	R2
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	El usuario cambio su contraseña.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Cerrar Sesión

Nombre del caso de uso	Cerrar Sesión
Actores	Usuario (inicia)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea salir del sistema.
Referencias	R3
Precondiciones	El usuario toca en el menú Cerrar Sesión.
Post-condiciones	El usuario cierra su sesión.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Ayuda

Nombre del caso de uso	Ayuda
Actores	Usuario(inicia)
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario recurre a la ayuda del sistema para consultar alguna duda; a continuación el sistema le muestra toda la información que contiene registrada sobre la aplicación.
Referencias	R4
Precondiciones	El usuario toca el botón de la ayuda.
Post-condiciones	Se muestra la ayuda.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Gestionar Usuario

Nombre del caso de uso	Gestionar Usuario
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador decide insertar un usuario nuevo, el cual puede listar, eliminar o modificar.
Referencias	R5, R6, R7, R8
Precondiciones	En caso de listar, modificar o eliminar debe estar insertado el usuario.
Post-condiciones	Ha sido insertado/listado/modificado/eliminado un usuario.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Gestionar Almacén

Nombre del caso de uso	Gestionar Almacén
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario deciden insertar un almacén nuevo, el cual puede listar, eliminar o modificar.
Referencias	R9, R10, R11, R12
Precondiciones	En caso de modificar o eliminar debe estar insertado el almacén.
Post-condiciones	Ha sido insertado/listado/modificado/eliminado un almacén.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Gestionar Libro

Nombre del caso de uso	Gestionar Libro
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario deciden insertar un libro nuevo, el cual puede listar, eliminar o modificar.
Referencias	R13, R14, R15, R16
Precondiciones	En caso de modificar o eliminar debe estar insertado el libro.
Post-condiciones	Ha sido insertado/listado/modificado/eliminado un libro.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Buscar Libro por Autor

Nombre del caso de uso	Buscar Libro por Autor
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario desean buscar el libro por el nombre del autor.
Referencias	R17
Precondiciones	El administrador o el usuario seleccionan el autor del cual desean conocer sus libros.
Post-condiciones	Se le muestra al administrador o al usuario los libros del autor que eligieron.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Buscar Libro por Almacén

Nombre del caso de uso	Buscar Libro por Almacén
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario desean buscar el libro por el almacén.
Referencias	R18
Precondiciones	El administrador o el usuario seleccionan el almacén del cual desean conocer sus libros.
Post-condiciones	Se le muestra al administrador o al usuario los libros del almacén que eligieron.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Buscar Libro por Facultad

Nombre del caso de uso	Buscar Libro por Facultad
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario desean buscar el libro por facultad.
Referencias	R19
Precondiciones	El administrador o el usuario seleccionan la facultad de la cual desean conocer sus libros.
Post-condiciones	Se le muestra al administrador o al usuario los libros de la facultad que eligieron.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Buscar Libro por Asignatura

Nombre del caso de uso	Buscar Libro por Asignatura
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario desean buscar el libro por asignatura.
Referencias	R20
Precondiciones	El administrador o el usuario seleccionan la asignatura de la cual desean conocer sus libros.
Post-condiciones	Se le muestra al administrador o al usuario los libros de la asignatura que eligieron.

Requisitos especiales	—
------------------------------	---

Descripción del caso de uso: **Buscar Libro por Carrera**

Nombre del caso de uso	Buscar Libro por Carrera
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario desean buscar el libro por carrera.
Referencias	R21
Precondiciones	El administrador o el usuario seleccionan la carrera de la cual desean conocer sus libros.
Post-condiciones	Se le muestra al administrador o al usuario los libros de la carrera que eligieron.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: **Buscar Libro por Almacén y Período**

Nombre del caso de uso	Buscar Libro por Almacén y Período
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario desean buscar el libro por el almacén y período.
Referencias	R22

Precondiciones	El administrador o el usuario seleccionan el almacén, el mes y el año del cual desean conocer sus libros.
Post-condiciones	Se le muestra al administrador o al usuario los libros del almacén y período que eligieron.
Requisitos especiales	—

Descripción del caso de uso: Buscar Libro por Facultad y Asignatura

Nombre del caso de uso	Buscar Libro por Facultad y Asignatura
Actores	Administrador y Usuario
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador o el usuario desean buscar el libro por la facultad y la asignatura.
Referencias	R23
Precondiciones	El administrador o el usuario seleccionan la facultad y la asignatura de la cual desean conocer sus libros.
Post-condiciones	Se le muestra al administrador o el usuario los libros de la facultad y la asignatura que eligieron.
Requisitos especiales	—

2.6 Construcción del sistema.

2.6.1 Diagrama de clases del diseño.

Haciendo uso de las extensiones de UML para web y a partir de los casos de uso del sistema que responden al Sitio Web Dinámico, se modelaron los distintos diagramas de clases web que se presentan a continuación en Tabla 4.

Tabla 4. Diagramas de clases Web.

Caso de Uso	Diagramas de clases Web
"Autenticarse"	<i>Anexo C.1</i>
"Cambiar Contraseña"	<i>Anexo C.2</i>
"Cerrar Sesión"	<i>Anexo C.3</i>
"Ayuda"	<i>Anexo C.4</i>
"Gestionar Usuario"	<i>Anexo C.5</i>
"Gestionar Almacén"	<i>Anexo C.6</i>
"Gestionar Libros"	<i>Anexo C.7</i>
"Buscar Libro por Autor"	<i>Anexo C.8</i>
"Buscar Libro por Almacén"	<i>Anexo C.9</i>
"Buscar Libro por Facultad"	<i>Anexo C.10</i>
"Buscar Libro por Asignatura"	<i>Anexo C.11</i>
"Buscar Libro por Carrera"	<i>Anexo C.12</i>
"Buscar Libro por Almacén y Período"	<i>Anexo C.13</i>
"Buscar Libro por Facultad y Asignatura"	<i>Anexo C.14</i>

2.6.2 Diagrama del modelo lógico de datos.

El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.

En el anexo D.1 se muestran las clases que fueron definidas y que participan en el modelo lógico de datos.

2.6.3 Diagrama del modelo físico de datos.

Cuando se define correctamente el modelo lógico, se hace mucho menos engorroso llegar al modelo de datos o modelo físico como también se le denomina en la metodología RUP de la siguiente forma: “el modelo de datos representa la estructura o descripción física de las tablas de la base de datos y es obtenido a partir del diagrama de clases persistentes”.

El diagrama de clases del modelo físico para el sistema propuesto aparece en el anexo D.2.

2.6.4 Diagrama de implementación.

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y cómo dependen los componentes unos de otros. En la figura 9 se muestra el diagrama de implementación correspondiente al sistema que se propone.

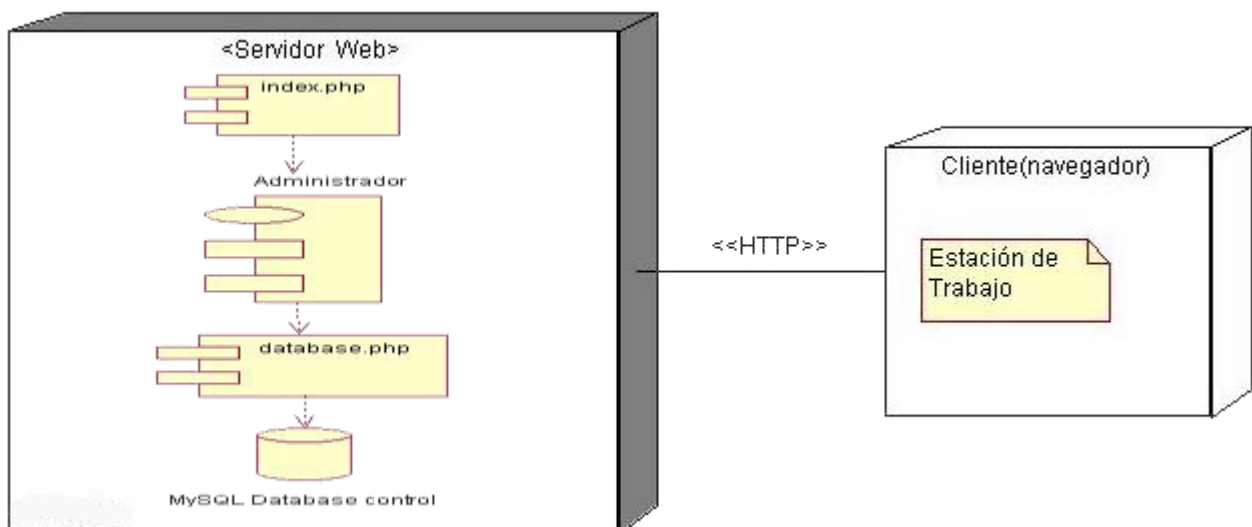


Figura 4. Diagrama de implementación.

2.7 Principios de diseño del sistema.

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes, la concepción de la ayuda y el tratamiento de excepciones tiene gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño que deben tenerse en cuenta para el desarrollo del sistema.

2.7.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.

La interfaz del sistema está diseñada de manera que los usuarios sientan comodidad y satisfacción mientras interactúan con el sistema, los colores que se utilizaron fueron claros y agradables a la vista. Tiene información legible, facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso. La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario, los mismos no estarán muy cargados. Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos y ficheros son rápidas e incrementales con efectos inmediatos. La navegabilidad por las páginas es consistente y evita la ruptura de hipervínculos. El menú se encuentra en el lado izquierdo de la pantalla, el mismo tendrá un submenú desplegable para que ocupe menos espacio en la página. En el estarán las funcionalidades del sistema que el usuario va a utilizar de acuerdo al permiso que tenga.

2.7.2 Tratamiento de errores.

En el sistema propuesto se evitan, minimizan y se tratan los posibles errores, con el fin de garantizar la integridad y confiabilidad de los datos que se registran y se muestran. Esto se logra porque los errores son tratados tanto desde el lado del cliente como del servidor. Del lado del cliente se validará la información de entrada errónea al sistema utilizando JavaScript, mostrando un mensaje de error de fácil comprensión para los usuarios indicándoles el tipo de información que debe manipular. Del lado del servidor se validan según la lógica de los datos introducidos.

2.7.3 Formato de reportes.

Los reportes han sido diseñados con un formato de letra claro y legible, así como colores claros para no recargar y hacer engorrosa su visualización. Todos los formatos de reportes son los mismos con los que trabaja el departamento de economía. Cada reporte se mostrará con los cálculos necesarios incluyendo la opción de exportar a XLS, imprimir y graficar los resultados en algunas ocasiones, según lo requiera el usuario.

2.7.4 Concepción general de la ayuda.

La ayuda quedará compuesta en gran parte por la explicación funcional del sistema. Esto tiene el objetivo de que el usuario pueda entender en qué consiste el software y cuente con mayor información sobre el mismo.

2.8 Conclusiones

En este capítulo fueron descritos los procesos que tienen lugar en los almacenes de libros de la Universidad de Cienfuegos. Se estudiaron los roles (actores y trabajadores) que participan en el flujo de la información, entidades u objetos del negocio, así como su relación con el proceso.

El Modelo del negocio constituyó un elemento clave, puesto que propició en gran medida el entendimiento de los elementos que conforman el campo de acción al utilizar dos artefactos: el Modelo de Casos de Uso y el Modelo de Objetos.

Se mostraron los elementos que conforman el flujo de trabajo de implementación. Se desarrollaron los diagramas de clases para el sitio web dinámico, el diseño de la base de datos, el diagrama de implementación y se definieron además una serie de políticas que deben tenerse en cuenta para la interfaz, el tratamiento de los posibles errores y la concepción de la ayuda. Todo ello con el objetivo de lograr un desarrollo exitoso de la herramienta informatizada propuesta en este trabajo.

Capítulo 3. Estudio de Factibilidad y Validación del sistema.

Introducción

Siempre que se realiza un proyecto, ya sea de cualquier índole, se hace el análisis y estudio de los costos, las inversiones, recursos, tiempo, los beneficios etc. De ahí que en este capítulo se realiza el estudio de la factibilidad del desarrollo del sistema que se propone para ver si es factible o no, basado en el Análisis de Puntos de Casos de Uso. Además de ver como se hizo la validación del sistema.

3.1 Factibilidad

Algunas alternativas posibles para la estimación del esfuerzo en proyectos basados en Casos de Uso, son el Análisis de Puntos de Función y COCOMO II, o una variante más reciente denominada Análisis de Puntos de Casos de Uso.

Esta técnica permite cuantificar el tiempo de desarrollo de un proyecto, independientemente del lenguaje de programación, las metodologías, plataformas y/o tecnologías utilizadas, pero si teniendo en cuenta ciertos factores y su influencia en el proyecto.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

3.1.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

3.1.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema.

Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación.	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Criterios factor de peso de los actores sin ajustar

Actor Tipo de actor	Tipo de actor
Usuario Administrador	Complejo

Clasificación de los Actores del sistema

Como se describe en la tabla anterior existen en el sistema dos actores de tipo complejo (Usuario y Administrador), ya que interactúan con el sistema mediante una interfaz gráfica.

Multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente se obtiene que:

$$UAW = 2 \times 3$$

$$UAW = 6$$

3.1.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones	10
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones	15

Criterios factor de peso de los casos de uso sin ajustar

Caso de Uso Clasificación

Autenticarse	Simple
Cambiar Contraseña	Simple
Cerrar Sección	Simple
Ayuda	Simple
Gestionar Usuario	Medio
Gestionar Almacén	Medio
Gestionar Libro	Medio
Buscar Libro por Autor	Simple
Buscar Libro por Almacén	Simple
Buscar Libro por Facultad	Simple
Buscar Libro por Asignatura	Simple
Buscar Libro por Carrera	Simple
Buscar Libro por Almacén y Período	Simple
Buscar Libro por Facultad y Asignatura	Simple

Clasificación de los Casos de Uso del sistema

Como puede verse en la tabla de clasificación anterior el sistema está conformado por 14 casos de uso, de ellos 11 simples y 3 medios.

De ahí que el factor de peso de los Casos de Uso sin ajustar puede calcularse como:

$$UUCW = 11*5 + 3*10$$

$$UUCW = 55 + 30$$

$$\mathbf{UUCW = 85}$$

Como ya se dispone de los valores de factor de peso de actores y casos de uso sin ajustar es posible obtener el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 6 + 85$$

$$UUCP = 91$$

3.1.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

Es necesario calcular los valores de TCF y EF.

3.1.5 Factor de complejidad técnica (TCF)

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la siguiente tabla se muestra el significado, el peso de cada uno, el valor asignado y el total:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
--------	-------------	------	----------------	-------

T1	Sistema distribuido	2	2	4
T2	Tiempo de respuesta	1	3	3
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	4
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	2.5
T7	Facilidad de uso	0.5	4	2
T8	Portabilidad	2	0	0
T9	Facilidad de cambio	1		2
T10	Concurrencia	1	2	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	0	0

Factores de complejidad del sistema.

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 31.5$$

$$\text{TCF} = 0.915$$

3.1.6 Factor de ambiente (EF)

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se

contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Sistema distribuido	1.5	3	4.5
E2	Tiempo de respuesta	0.5	3	1.5
E3	Eficiencia del usuario final	1	4	4
E4	Procesamiento interno complejo	0.5	4	2
E5	El código debe ser reutilizable	1	5	5
E6	Facilidad de instalación	2	3	6
E7	Facilidad de uso	-1	2	-2
E8	Portabilidad	-1	3	-3

Habilidades del grupo de desarrollo.

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (Peso_i * Valor\ asignado_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 18$$

$$EF = 0.86$$

Con el cálculo de estos valores, es posible sustituir en la ecuación inicial y obtener el valor de los puntos de caso de uso ajustado.

De esta forma:

$$\text{UCP} = \text{UUCP} \times \text{TCF} \times \text{EF}$$

$$\text{UCP} = 91 \times 0.915 \times 0.86$$

$$\text{UCP} = 71,6079$$

3.1.7 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

$$\text{E} = \text{UCP} \times \text{CF}$$

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

CF: Factor de conversión

- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6.
- Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8.
- Si el total es 2 o menos, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.
- Si el total es 3 o 4, se utiliza el factor de conversión 28 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 28 horas-hombre.
- Si el total es mayor o igual que 5, se recomienda efectuar cambios en el proyecto, ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

En este proyecto si se analizan los valores tabulados anteriormente, es posible percatarse que el total es 2, por lo que:

CF= 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso.

$$\text{E} = \text{UCP} \times \text{CF}$$

$$E = 71,6079 \times 20$$

$$E = 1432,158 \text{ Horas-Hombre}$$

El resultado (E) constituye el esfuerzo estimado en la programación del proyecto y representa el 40 % del esfuerzo total.

$$ET = E / 0.4$$

ET: Esfuerzo total estimado para el desarrollo del proyecto.

$$ET = 1432,158 / 0.4$$

$$ET = 3580,395$$

Se debe tener en cuenta que este método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

Por lo que para obtener una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Existe un criterio que estadísticamente se considera aceptable, que distribuye el esfuerzo de las diferentes actividades dentro del desarrollo de un proyecto según la estimación que se muestra en la tabla siguiente, a la que también se le ha agregado el cálculo del valor del esfuerzo para el sistema de esta investigación:

Actividad	Porcentaje	Valor (Horas-Hombre)
Análisis	10 %	358,0395
Diseño	20 %	716,079
Programación	40 %	1437,38
Pruebas	15 %	537,05925

Sobrecarga (otras actividades)	15 %	537,05925
Total de horas	100 %	3580,395

Tabla 54 Estimación del tiempo de desarrollo por etapas

3.1.8 Costo

Luego de realizar el análisis de factibilidad mediante Puntos de Casos de Uso, conocemos una estimación del tiempo de desarrollo del proyecto, igual a 3580,395 horas-hombre de desarrollo.

De acuerdo a las características del grupo de trabajo (cantidad de desarrolladores, salario básico), es posible obtener una estimación del costo del proyecto y de su duración.

Calculando para:

Salario básico: \$260.00 TH (Tarifa horaria) = 1.171

Cantidad de hombres: 1

$$C = ET * CH * TH$$

C: Costo del proyecto.

TH: Tarifa horaria asumiendo el salario básico mensual de \$ 260

$$C = 3580,395 * 1 * 1.171$$

$$C = \$ 4192,643$$

3.2 Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios tangibles no son más que las ventajas de tener un control sobre los libros de este almacén que se obtiene a través del uso del sistema de información. Los beneficios que se obtuvieron con el sistema fueron:

- El control de la información a los libros.
- La obtención de información con mayor rapidez y eficiencia, siendo la misma segura y confiable.
- El incremento en la velocidad del proceso.
- Reducir el tiempo requerido por el almacenero para concluir una tarea específica.

Los beneficios que la organización obtiene a través de un sistema de información que son difíciles de cuantificar, pero no menos importantes se les conoce como beneficios intangibles. Los beneficios intangibles que se obtuvieron con el sistema fueron:

- La mejora del proceso de toma de decisiones.
- El incremento de precisión y control.

3.3 Análisis de costos y beneficios.

Teniendo en cuenta el análisis de los costos realizados, obteniéndose como resultado un costo de \$ 4192,643; y los beneficios que trae consigo la construcción de un producto informático para el control de los libros del almacén, entre los que podemos mencionar la posibilidad de controlar de forma rápida los datos de los libros, es que podemos afirmar que es factible la solución que se propone.

3.4 Validación del sistema

Luego de implementar el sistema informático de “Monitoreo y Control de los Libros en los Almacenes” se determinó validar el resultado final del estudio, es decir, comprobar si el software cumple con los objetivos para el cual fue hecho. Para llevar a cabo dicho análisis se confecciona una encuesta (Ver anexo E) con 6 preguntas, que responden a los siguientes indicadores: Seguridad de la Información (Pregunta1), Acceso (Pregunta 2), Requisitos (Pregunta 3), Reportes (Pregunta 4), Complejidad (Pregunta 5), Dificultad (Pregunta 6).

Cada pregunta tiene un valor dependiendo de las respuestas. Las cuatro primeras si respondían que SI X el valor era de un 100%, si respondían que No X el valor era de un 0% y si respondían que Regular X el valor era de un 50%. Las dos últimas preguntas si respondían que SI X el valor era de un 0%, si respondían que No X el valor era de un 100% y si respondían que Regular X el valor era de un 50%.

Este cuestionario se aplicó a dos trabajadores que trabajan directamente con la aplicación. Los resultados arrojados por los trabajadores fueron analizados estadísticamente con el paquete SPSS v15.0. Al tabular las respuestas se obtienen los siguientes resultados:

Los dos encuestados afirman que el sistema brinda seguridad de la información guardada en él. Se puede acceder a la información de manera más rápida. El sistema cuenta con todos los requisitos que necesita el administrador y los reportes mostrados por el sistema siguen la necesidad del almacén. También respondieron que no se hace complicado para el usuario el trabajo con la interfaz visual del sistema y no se dificulta la forma de almacenar los datos.

3.5 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo quedó realizado el estudio de factibilidad de la herramienta propuesta, utilizando el método de estimación por puntos de Casos de Uso, obteniendo como resultado que su implementación es factible porque se estimó un tiempo de 3580,39 horas para su construcción por un hombre y un monto total de \$ 4192,643. Luego se realizó la validación del sistema concluyendo que el mismo tuvo una gran aceptación en el almacén para el almacenero, pues de acuerdo a las respuestas de los dos encuestados se llegó a la conclusión de que contribuye a mejorar el monitoreo y control de los libros que se lleva en el almacén.

Conclusiones

La carencia de un sistema informático para el control de los procesos que se desarrollan en los almacenes en relación con el monitoreo y control de los libros de los almacenes sirvió como punto de partida del presente trabajo teniendo como resultado final el sistema informático para el Monitoreo y Control de Libros en Almacenes de la Universidad de Cienfuegos.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un análisis de los elementos del negocio a informatizar.

Para ello se realizó un estudio de los procesos vinculados al problema, y fueron seleccionadas las metodologías, herramientas y tecnologías factibles a utilizar. Es una versión basada en la arquitectura de tres capas, que utiliza como base el paradigma de los servicios web para la gestión de la información.

- Se diseñaron los elementos del sistema a informatizar.

Para ello se realizó y documentó el flujo de diseño e implementación que describe la metodología RUP para este tipo de aplicaciones, utilizando varios artefactos que evidenciaban características del sistema.

Se obtiene finalmente como resultado de las etapas de diseño e implementación, una concepción del sistema, que permitió valorar la factibilidad de su desarrollo.

- Se implementó el sistema.

Se implementó el sistema propuesto de forma rápida, eficiente y confiable, disminuyendo la utilización de recursos humanos que hasta hoy se veían implicados. El sistema es utilizado durante un período de prueba, que permitirá realizar correcciones oportunas y familiarizar a los usuarios con el producto de software.

- Se validó el sistema.

Finalmente en la etapa de prueba se le realizó la validación al sistema a través de una prueba de hipótesis. Esta prueba sirvió para demostrar estadísticamente las diferencias de tiempo que presenta la realización de los diferentes procesos que se realizan en los almacenes, dando resultados satisfactorios.

Recomendaciones

Aunque fueron cumplidos los objetivos específicos trazados para la realización del trabajo de diploma, esta propuesta es la primera etapa de un proyecto más amplio.

Se recomienda como pasos que den continuidad:

- Incrementar el sistema con nuevos reportes que puedan resultar de interés para el perfeccionamiento de la gestión de los procesos en el los almacenes de la Universidad de Cienfuegos.
- Hacer masivo el uso del sistema en otras universidades del país.

Referencias Bibliográficas

- [1] Ivar Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. La Habana: Felix Varela, 2004.
- [2] «UML». [Online]. Available: [http:// www.buenastareas.com/temas/uml/](http://www.buenastareas.com/temas/uml/).
- [3] «Arquitectura de capas». [Online]. Available: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arqCapas.html>.
- [4] «PHP». [Online]. Available: <http://es.php.net/manual/es/features.php>.
- [5] «HTML». [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/html/>.
- [6] «Hojas de estilo en cascada». [Online]. Available: http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/Hojas_de_estilo_en_cascada.
- [7] «JavaScript». [Online]. Available: <http://www.htmlpoint.com/javascript/>.
- [8] «MySQL». [Online]. Available: <http://linux.bankhacker.com/software/MySQL/>.
- [9] «Rational Rose Enterprise». [Online]. Available: <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.
- [10] «Macromedia Dreamweaver 8.0». [Online]. Available: http://www.aulalic.es/dreamweaver8/t_1_1.htm.
- [11] «Adobe Photoshop». [Online]. Available: <http://www.portalprogramas.com/281-Adobe-Photoshop-CS.html>.
- [12] «PHPMyAdmin». [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/844.php>.
- [13] «Apache». [Online]. Available: www.apache.org.

Bibliografía

- [1] «Adobe Photoshop». [Online]. Available:
<http://www.portalprogramas.com/281-Adobe-Photoshop-CS.html>.
- [2] «Apache». [Online]. Available: www.apache.org.
- [3] «Arquitectura de capas». [Online]. Available:
<http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arqCapas.html>.
- [4] Ivar Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. La Habana: Felix Varela, 2004.
- [5] «Hojas de estilo en cascada». [Online]. Available:
http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/Hojas_de_estilo_en_cascada.
- [6] «HTML». [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/html/>.
- [7] D. C.J, *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*. La Habana: Felix Varela, 2003.
- [8] «JavaScript». [Online]. Available: <http://www.htmlpoint.com/javascript/>.
- [9] «Macromedia Dreamweaver 8.0». [Online]. Available:
http://www.aulalic.es/dreamweaver8/t_1_1.htm.
- [10] R. Sampieri, H y C. Collado, *Metodología de la investigación*. La Habana: Felix Varela, 2000.
- [11] «MySQL». [Online]. Available: <http://linux.bankhacker.com/software/MySQL/>.
- [12] «PHP». [Online]. Available: <http://es.php.net/manual/es/features.php>.
- [13] «PHPMyAdmin». [Online]. Available:
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/844.php>.
- [14] «Rational Rose Enterprise». [Online]. Available:
<http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.
- [15] «UML». [Online]. Available: [http:// www.buenastareas.com/temas/uml/](http://www.buenastareas.com/temas/uml/).

Anexos

ANEXO A. PROTOTIPOS.

ANEXO A.1. Autenticarse.



Acceso al Sistema

Usuario

Contraseña

The image shows a wireframe of a login screen on a grid background. The title 'Acceso al Sistema' is centered at the top. Below it is a light gray rectangular box containing the login form. Inside the box, the labels 'Usuario' and 'Contraseña' are in bold brown text, followed by empty text and password input fields respectively. At the bottom right of the box is a button labeled 'Ingresar' in bold brown text.

ANEXO A.2. Cerrar Sesión.



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador**

Ayuda 

Miércoles 13 de Junio de 2012

Cerrar Sesión

Cuenta

Almacen

Libro

Búsquedas

ANEXO A.3. Cambiar Contraseña

Usuario	santiago
Contraseña Anterior	
Nueva Contraseña	
Confirmar Contraseña	
Tipo	Administrador ▼
Cambiar	

ANEXO A.4. Ayuda



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador** [Ayuda](#) 

Jueves 14 de Junio de 2012

[Cerrar Sesión](#)
[Cuenta](#)
[Insertar Usuario](#)
[Listar Usuarios](#)
[Almacen](#)
[Libro](#)
[Búsquedas](#)

Ayuda - Microsoft Internet Explorer

Sistema Informático para la Gestión de Libros.

En esta ayuda usted podrá obtener información sobre las diferentes funcionalidades y reportes que brinda el sistema y cómo utilizarlos. Se dará una explicación breve de cada uno y su uso.

- Cuenta: [Insertar Usuario](#), [Listar Usuarios](#)
- Almacen: [Insertar Almacen](#), [Listar Almacenes](#)
- Libro: [Insertar Libro](#), [Listar Libros](#)
- Reportes: [Libros por Autor](#), [Libros por Almacen](#), [Libros por Facultad](#), [Libros por Asignatura](#), [Libros por Carrera](#), [Libros por Almacen y Período](#), [Libros por Facultad y Asignatura](#), [Libros por Publicación](#)

Insertar Usuario [\(subir\)](#)

En esta funcionalidad solo la puede usar el administrador para insertar un usuario nuevo. Para acceder a esta funcionalidad vaya al menú y de click en Cuenta y en el submenú de click en Insertar, le aparecerá un formulario para introducir los datos necesarios y luego haga click en el botón Insertar para insertar esos datos.

Listar Usuario [\(subir\)](#)

Listo

ANEXO A.5. Gestionar usuario

Cerrar Sesión	Insertar Usuario
Cuenta	
Insertar Usuario	Usuario
Listar Usuarios	Contraseña
Almacen	Confirmar Contraseña
Libro	Tipo seleccione...
Búsquedas	Insertar

Cerrar Sesión	Usuarios			
Cuenta	No	Usuario	tipo	Acción
Insertar Usuario	1	santiago	Administrador	 
Listar Usuarios				
Almacen				
Libro				
Búsquedas				

ANEXO A.6. Gestionar Almacén

Cerrar Sesión	Insertar Almacen Nombre Código Dirección Insertar
Cuenta	
Almacen	
Insertar Almacen	
Listar Almacenes	
Libro	
Búsquedas	

Cerrar Sesión	Listado de Almacenes				
Cuenta					
Almacen					
Libro					
Búsquedas					
	No	Nombre	Código	Dirección	Acción
	1	Almacen - B	456	Pastorita	 
	2	Almacen - A	123	Pueblo Griffo	 
	3	Almacen - C	852	Pastorita	 
	4	Almacen - 80	4859	Almacen - 60	 

ANEXO A.7. Gestionar Libro

Cerrar Sesión	Insertar Libro
Cuenta	Datos Libro Código Titulo Descripción Autor Asignatura Facultad Carrera Precio Datos Destino Almacen Lote U/M Cantidad Fecha Insertar
Almacen	
Libro	
Búsquedas	

Cerrar Sesión	Listado de Libros					
Cuenta	No	Código	Titulo	Descripción	Precio	Acción
Almacen	1	456	Las Mil y una Noches	Aventuras	3.20	  
Libro						
Búsquedas						

ANEXO A.8. Buscar Libro por Autor



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador** **Ayuda** 

Jueves 14 de Junio de 2012

Cerrar Sesión

Cuenta

Almacen

Libro

Búsquedas

Libros por Autor

Libros por Almacen

Libros por Facultad

Libros por Asignatura

Libros por Carrera

Libros por Almacen y Periodo

Libros por Facultad y Asignatura

Seleccionar Autor

Autor

Listar

ANEXO A.9. Buscar Libro por Almacén



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador**

Ayuda

Jueves 14 de Junio de 2012

Cerrar Sesión

Cuenta

Almacen

Libro

Búsquedas

Libros por Autor

Libros por Almacen

Libros por Facultad

Libros por Asignatura

Libros por Carrera

Libros por Almacen y Período

Libros por Facultad y Asignatura

Seleccionar Almacen

Almacen

Listar

ANEXO A.10. Buscar Libro por Facultad



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador**

Ayuda

Jueves 14 de Junio de 2012

Cerrar Sesión

Cuenta

Almacen

Libro

Búsquedas

Libros por Autor

Libros por Almacen

Libros por Facultad

Libros por Asignatura

Libros por Carrera

Libros por Almacen y Período

Libros por Facultad y Asignatura

Seleccionar Facultad

Facultad

Listar

ANEXO A.11. Buscar Libro por Asignatura



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador** **Ayuda** 

Jueves 14 de Junio de 2012

Cerrar Sesión

Cuenta

Almacen

Libro

Búsquedas

Libros por Autor

Libros por Almacen

Libros por Facultad

Libros por Asignatura

Libros por Carrera

Libros por Almacen y Periodo

Libros por Facultad y Asignatura

Seleccionar Asignatura

Asignatura

Listar

ANEXO A.12. Buscar Libro por Carrera



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador** **Ayuda** 

Jueves 14 de Junio de 2012

Cerrar Sesión

Cuenta

Almacen

Libro

Búsquedas

Libros por Autor

Libros por Almacen

Libros por Facultad

Libros por Asignatura

Libros por Carrera

Libros por Almacen y Período

Libros por Facultad y Asignatura

Seleccionar Carrera

Carrera

seleccione...



Listar

ANEXO A.13. Buscar Libro por Almacén y Período



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador** **Ayuda** 

Jueves 14 de Junio de 2012

Cerrar Sesión

Cuenta

Almacen

Libro

Búsquedas

Libros por Autor

Libros por Almacen

Libros por Facultad

Libros por Asignatura

Libros por Carrera

Libros por Almacen y Período

Libros por Facultad y Asignatura

Seleccionar Facultad y Asignatura

Facultad

Asignatura

Listar

ANEXO A.14. Buscar Libro por Facultad y Asignatura



Monitoreo y Control

de Libros en Almacen

Sesión Activa: **Administrador** **Ayuda** 

Jueves 14 de Junio de 2012

Cerrar Sesión

Cuenta

Almacen

Libro

Búsquedas

Libros por Autor

Libros por Almacen

Libros por Facultad

Libros por Asignatura

Libros por Carrera

Libros por Almacen y Período

Libros por Facultad y Asignatura

Seleccionar Almacen y Período

Almacen

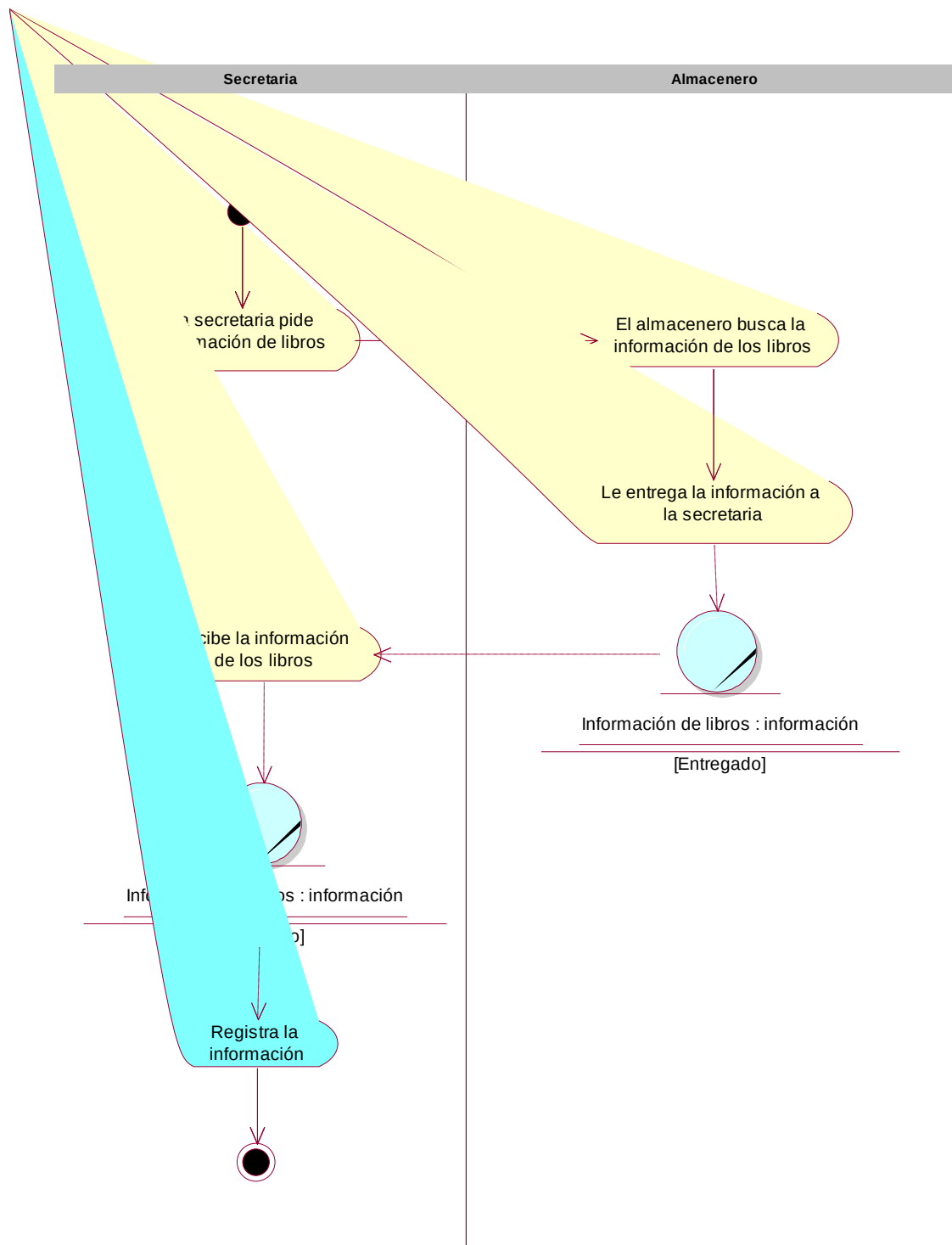
Mes

Año

Listar

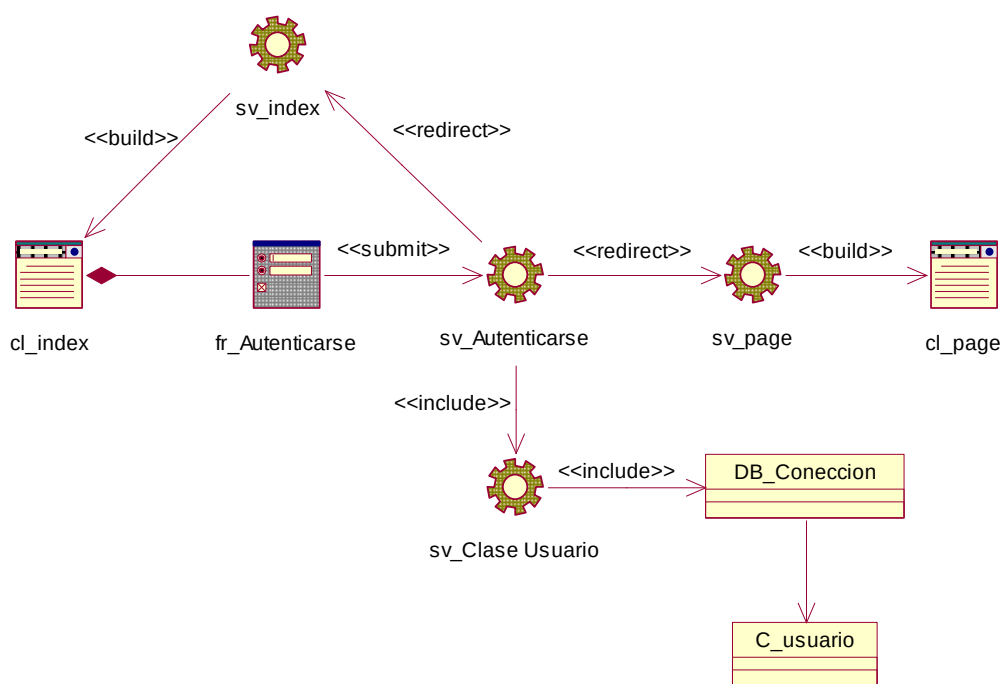
ANEXO B. DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES DEL NEGOCIO

Anexo B.1: Caso de Uso del negocio “Entregar la información de los libros al cliente”.

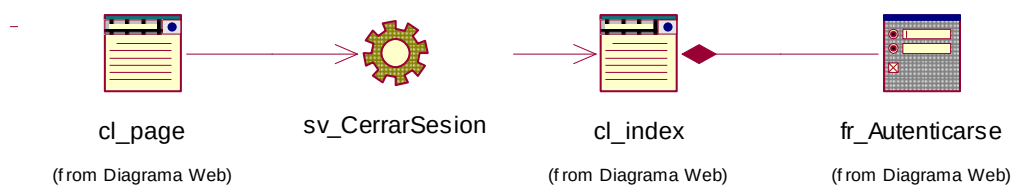


ANEXO C. DIAGRAMAS DE CLASE WEB.

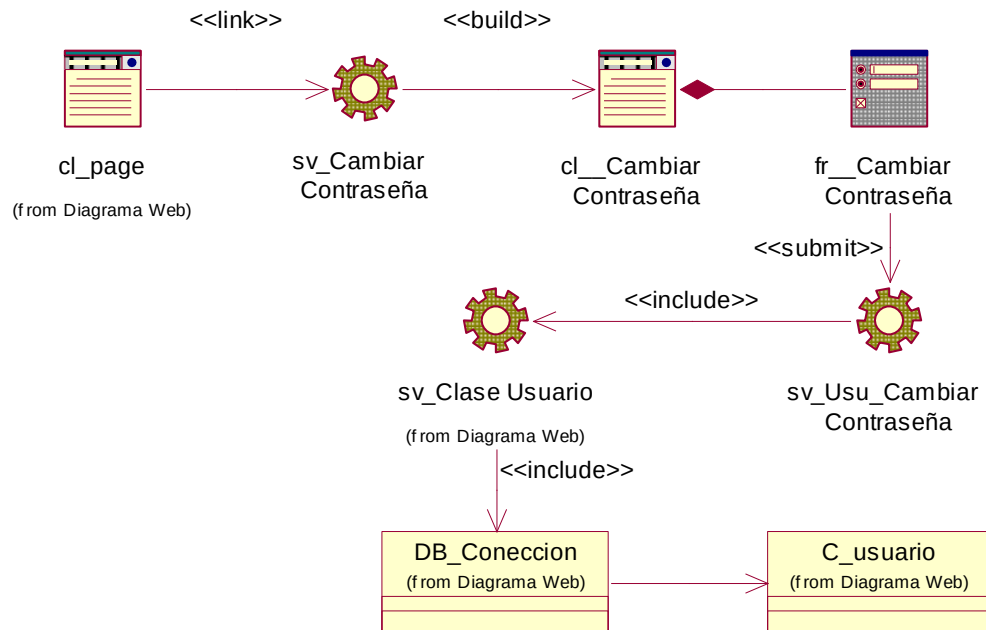
Anexo C.1: Diagrama de Clases Web: Autenticarse



Anexo C.2: Diagrama de Clases Web: Cerrar Sesión



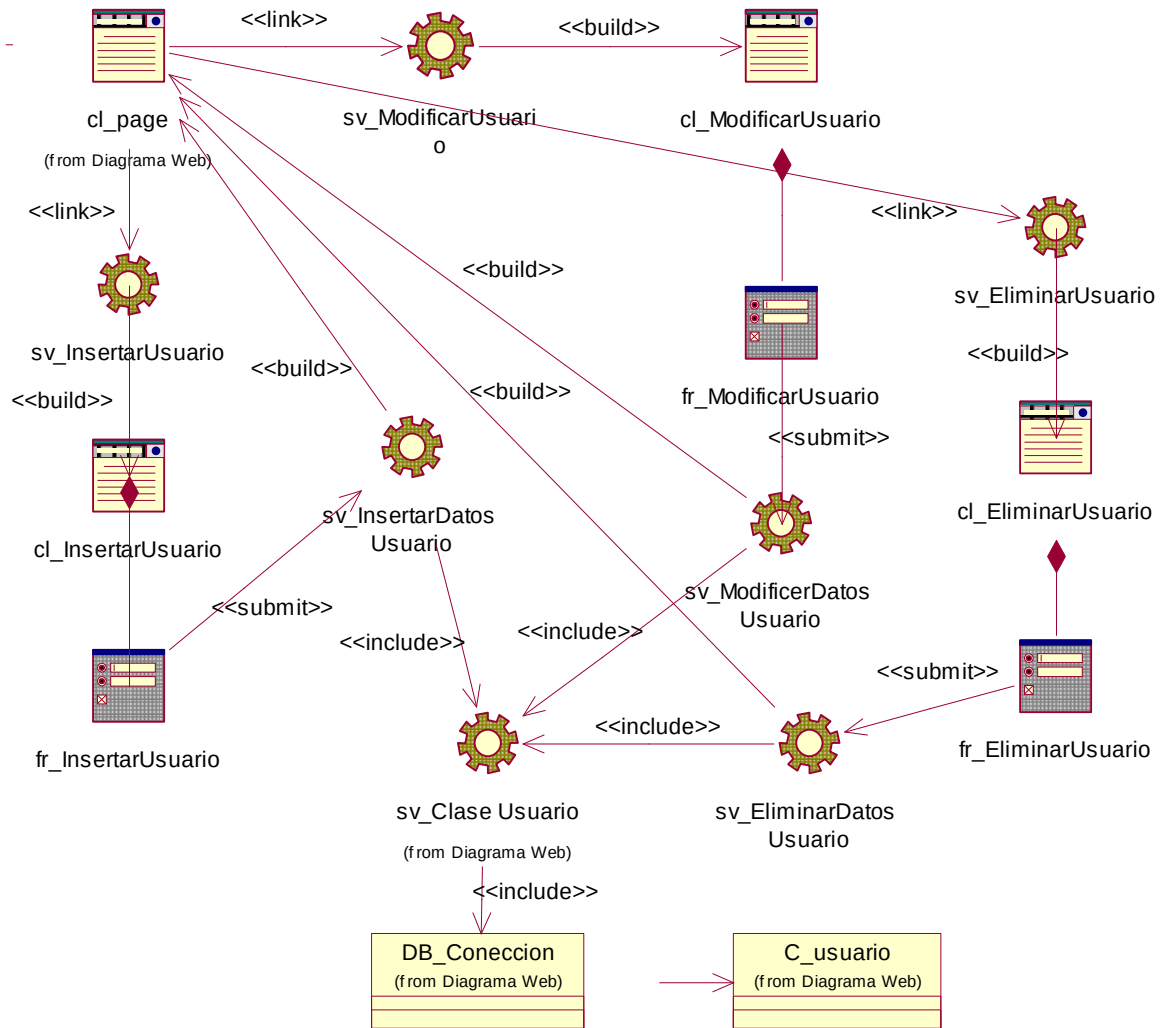
Anexo C.3: Diagrama de Clases Web: Cambiar Contraseña



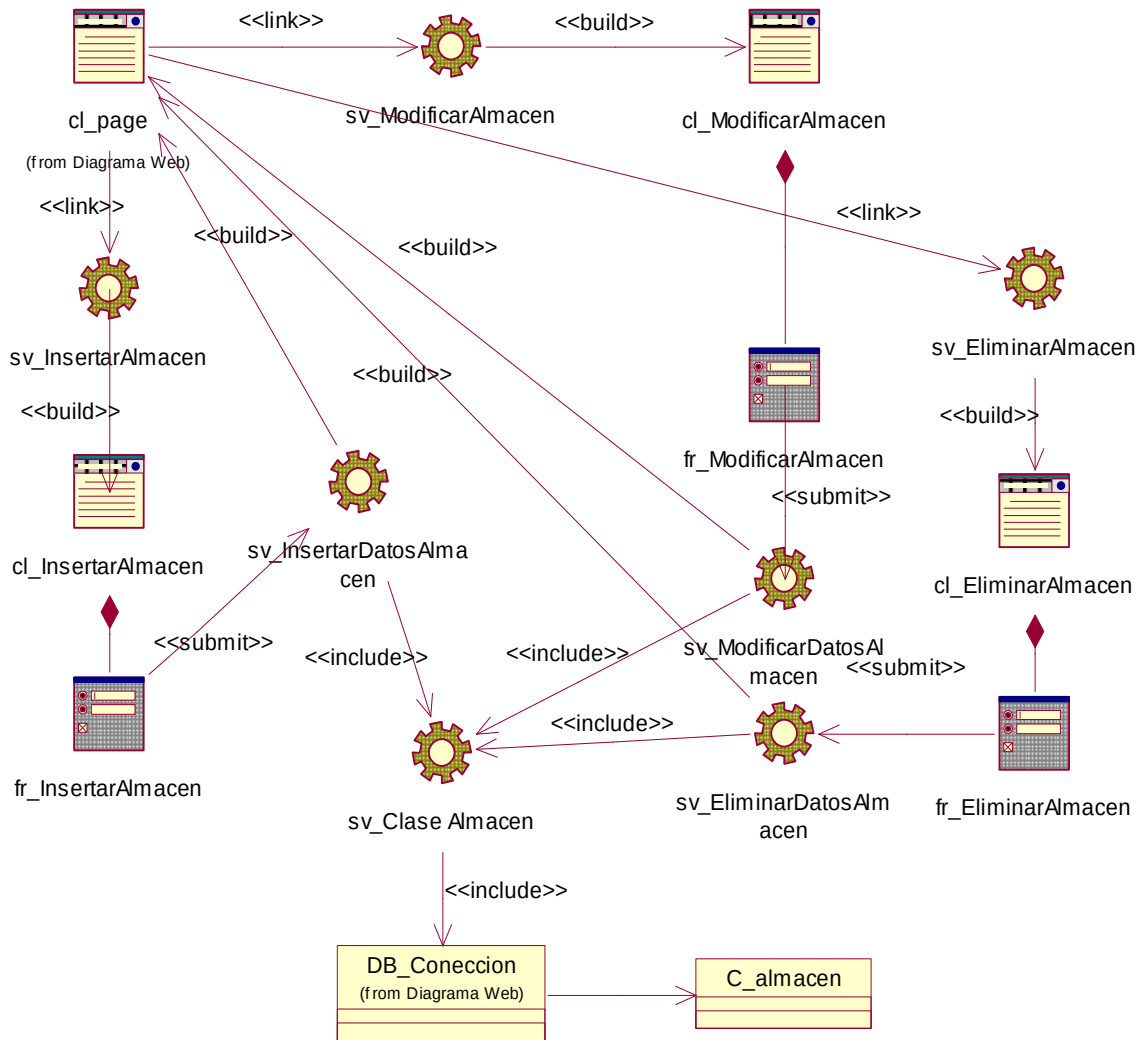
Anexo C.4: Diagrama de Clases Web: Ayuda



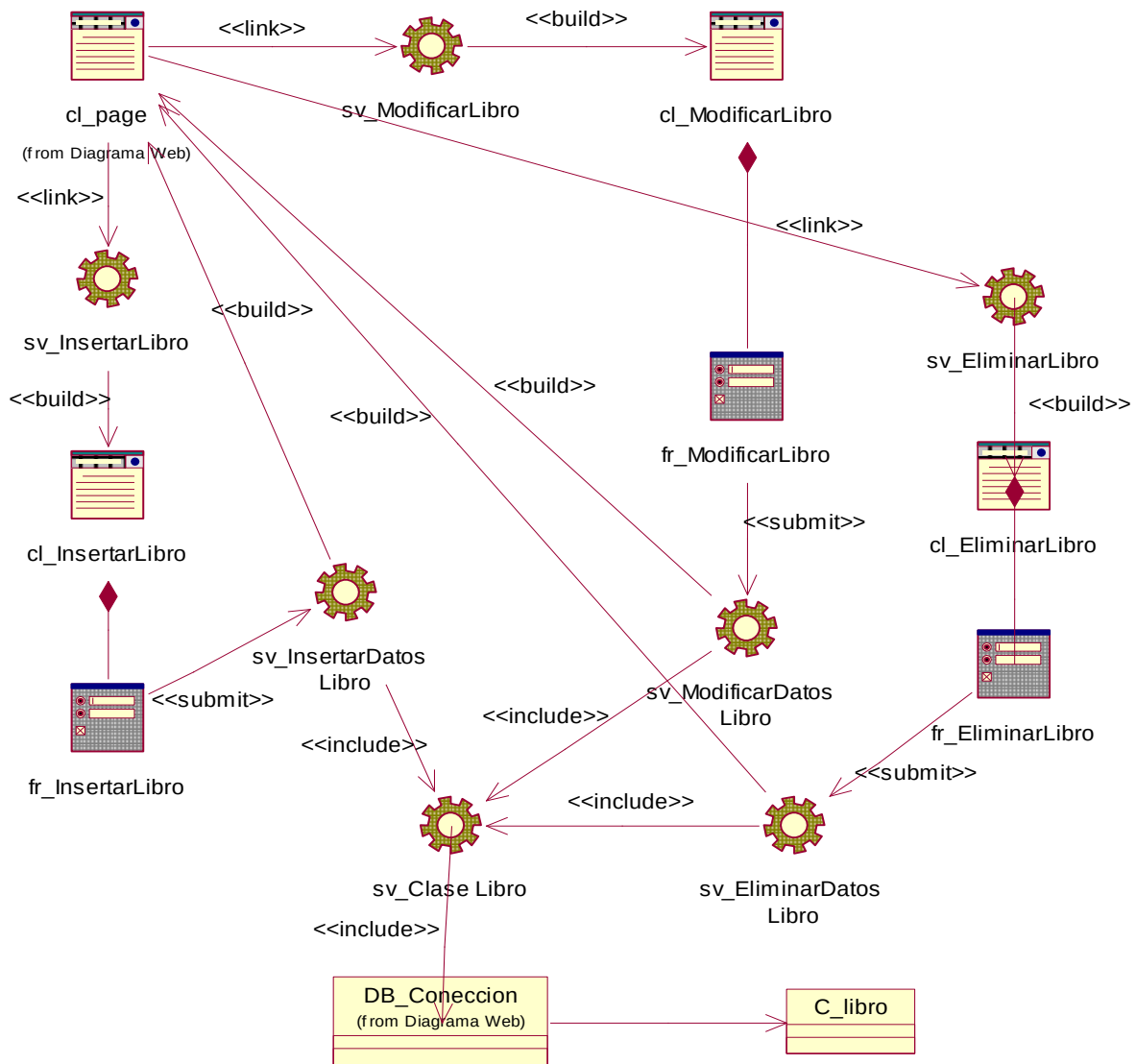
Anexo C.5: Diagrama de Clases Web: Gestionar Usuario



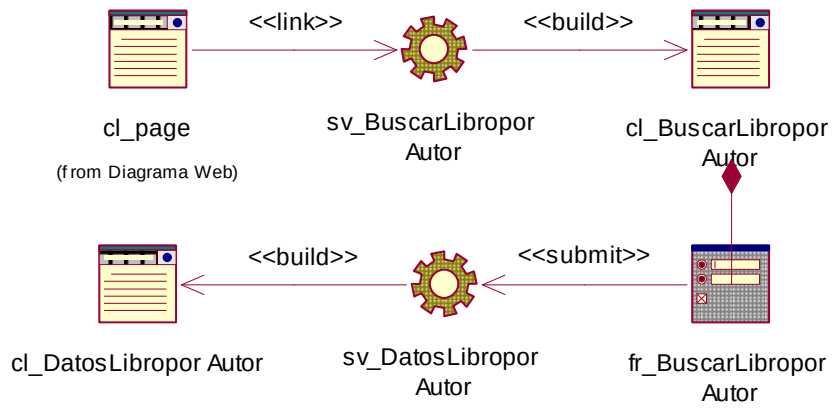
Anexo C.6: Diagrama de Clases Web: Gestionar Almacén



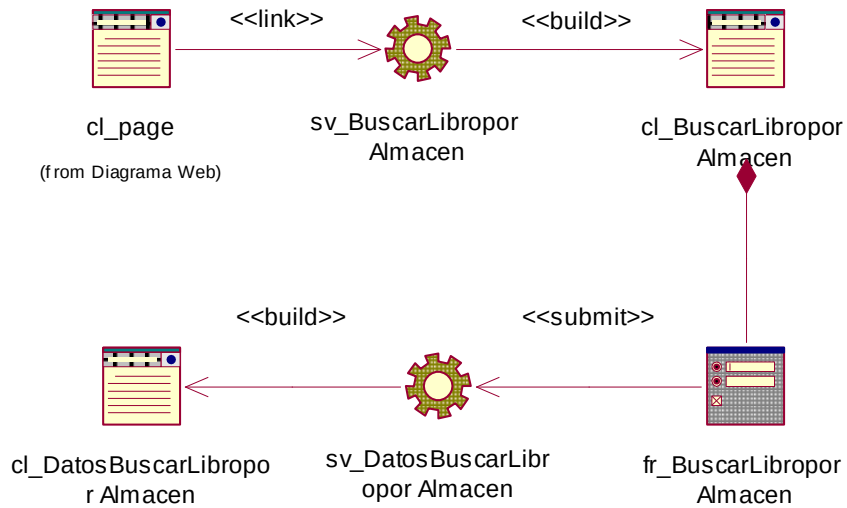
Anexo C.7: Diagrama de Clases Web: Gestionar Libro



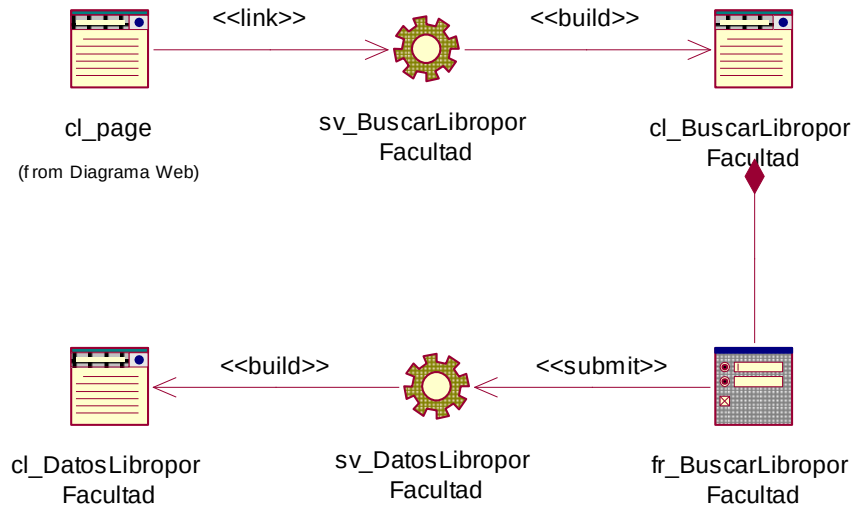
Anexo C.8: Diagrama de Clases Web: Buscar Libro por Autor



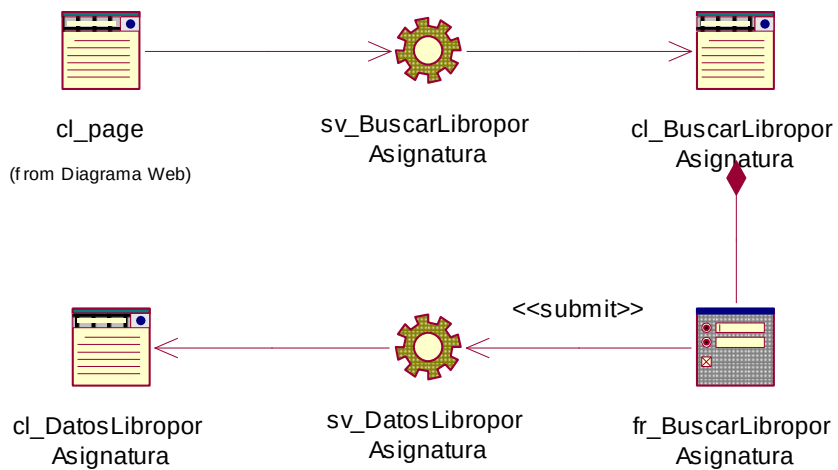
Anexo C.9: Diagrama de Clases Web: Buscar Libro por Almacén



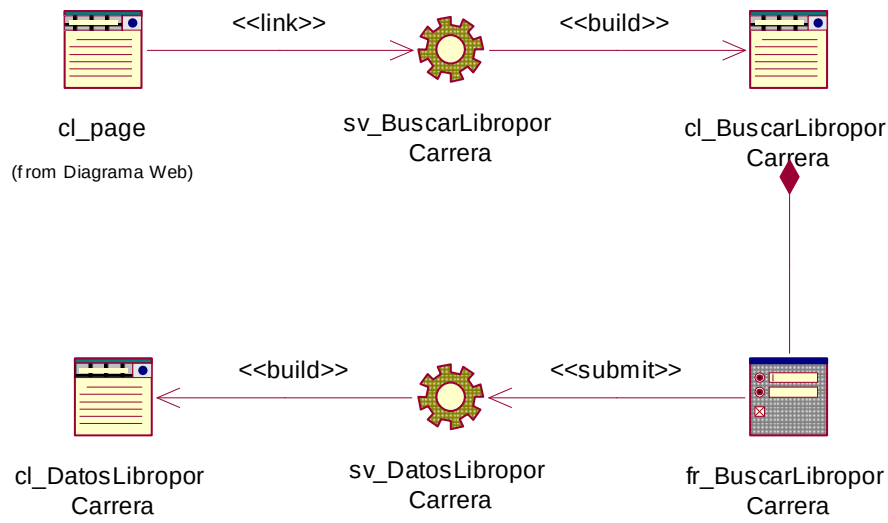
Anexo C.10: Diagrama de Clases Web: Buscar Libro por Facultad



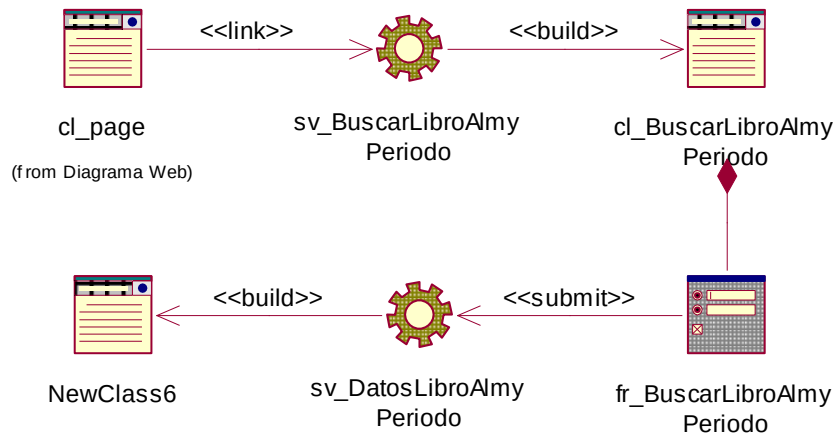
Anexo C.11: Diagrama de Clases Web: Buscar Libro por Asignatura



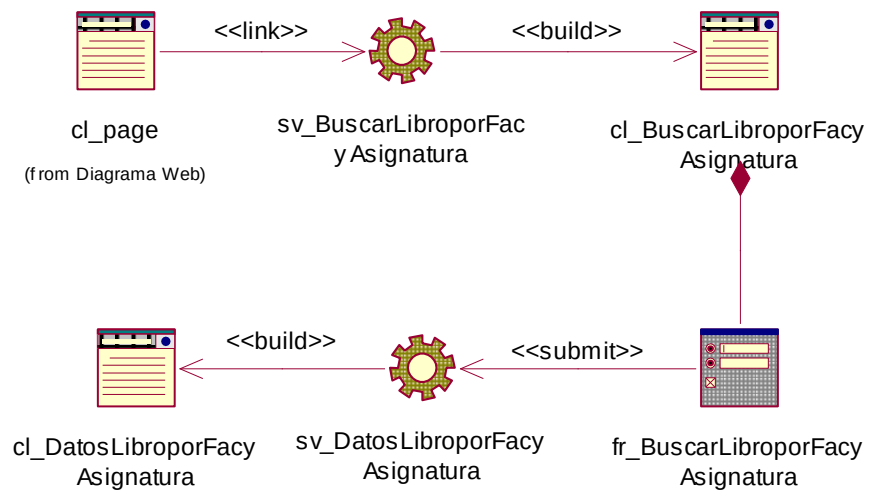
Anexo C.12: Diagrama de Clases Web: Buscar Libro por Carrera



Anexo C.13: Diagrama de Clases Web: Buscar Libro por Almacén y Período

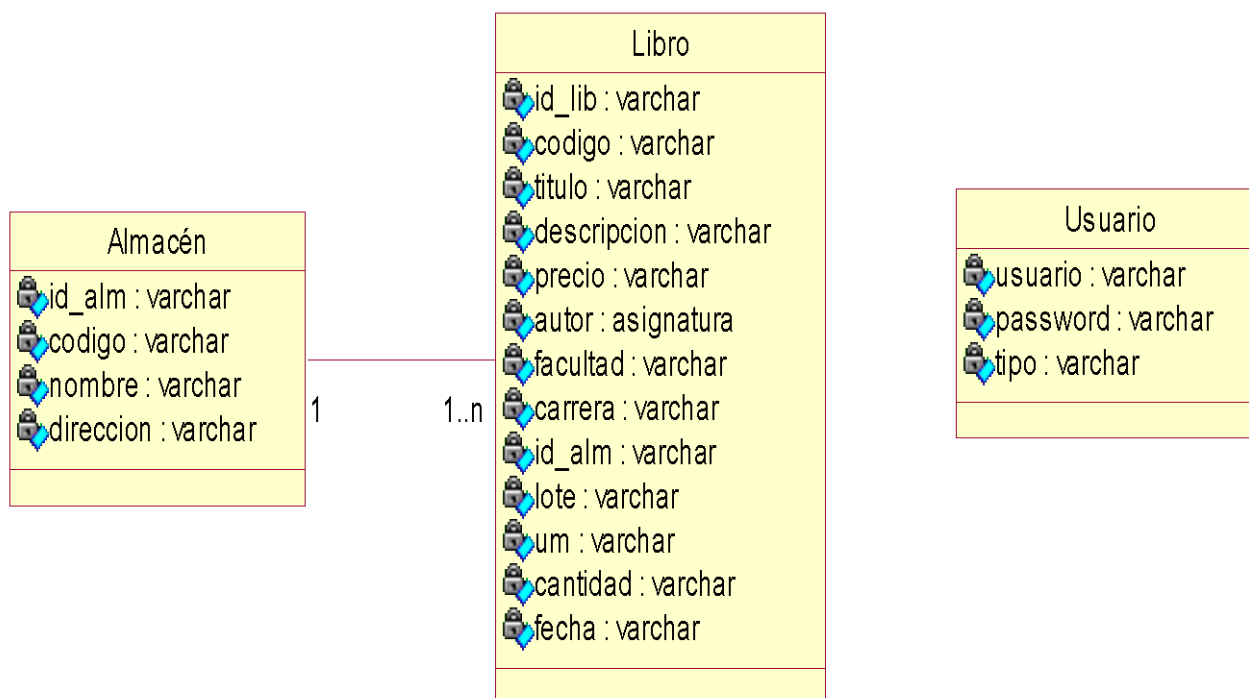


Anexo C.14: Diagrama de Clases Web: Buscar Libro por Facultad y Asignatura



ANEXO D. DIAGRAMAS DE CLASES PERSISTENTES.

Anexo D.1: Diagrama de Clases del modelo lógico de datos.



ANEXO E. VALIDACIÓN DEL SISTEMA.

Luego de haber instalado el sistema informático para el *“Monitoreo y Control de Libros en el Almacenes”* de la Universidad de Cienfuegos y con el objetivo de proporcionar futuras mejoras al mismo, así como el análisis de sugerencias por parte de los usuarios es que se concibe la siguiente encuesta:

Encuesta:

1.Brinda seguridad de la información guardada en el sistema:

Si___ No___ Regular___.

2. Se puede acceder a la información de manera más rápida:

Si___ No___ Regular___.

3. Cuenta el sistema con todos los requisitos que necesita el usuario:

Si___ No___ Regular___.

4. Los reportes mostrados por el sistema siguen las necesidades del almacén:

Si___ No___ Regular___.

5. Se hace complicado para el usuario el trabajo con la interfaz visual del sistema:

Si___ No___ Regular___.

6. Se dificulta la forma de almacenar los datos en el sistema:

Si___ No___ Regular___.

Resultados:

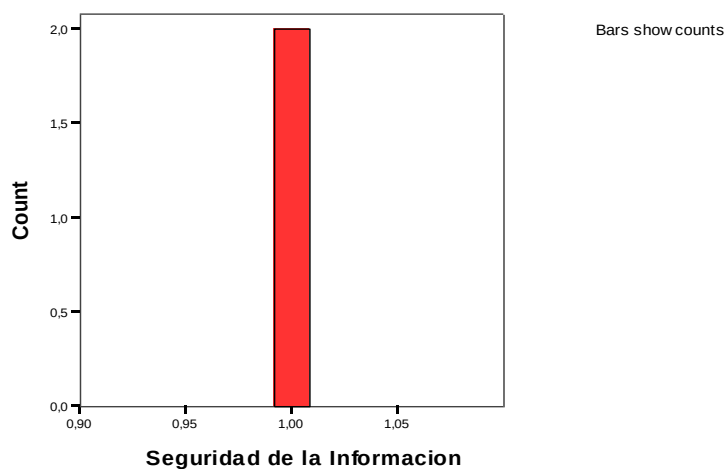
Statistics

		Seguridad de la Información	Requisitos	Reportes	Complejidad	Difultad al almacenar	Acceder
N	Valid	2	2	2	2	2	2
	Missing	0	0	0	0	0	0
Median		1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00
Mode		1	1	1	2	2	1
Variance		,000	,000	,000	,000	,000	,000

Anexo E.1: Validación de la pregunta 1.

Seguridad de la Información

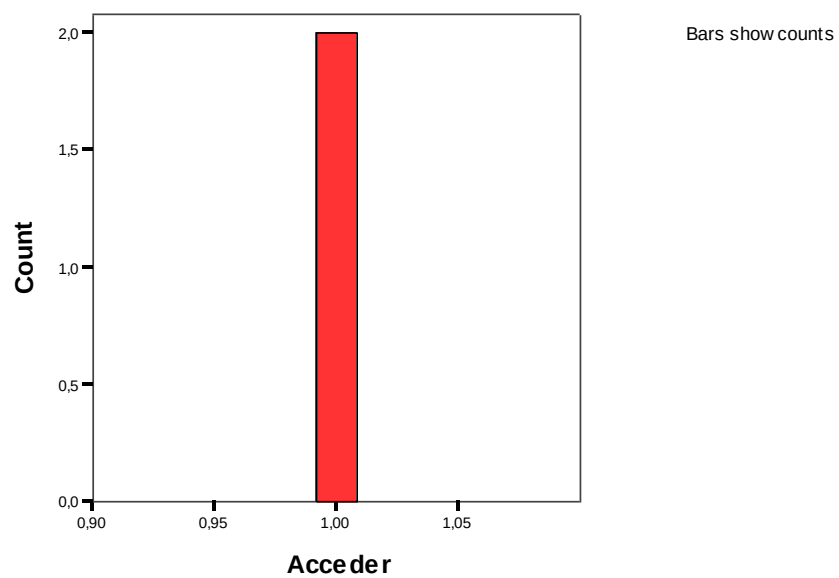
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Si	2	100,0	100,0	100,0



Anexo E.2: Validación de la pregunta 2.

Acceder

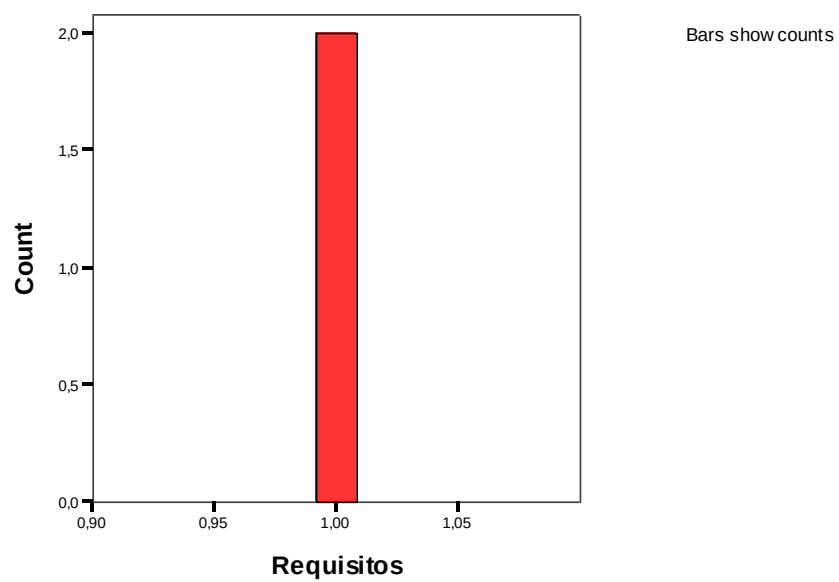
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Si	2	100,0	100,0	100,0



Anexo E.3: Validación de la pregunta 3.

Requisitos

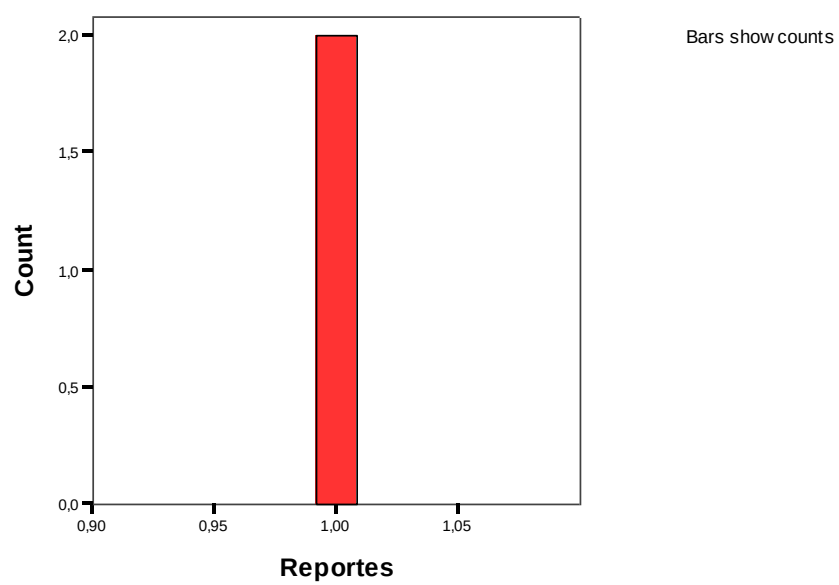
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Si	2	100,0	100,0	100,0



Anexo E.4: Validación de la pregunta 4.

Reportes

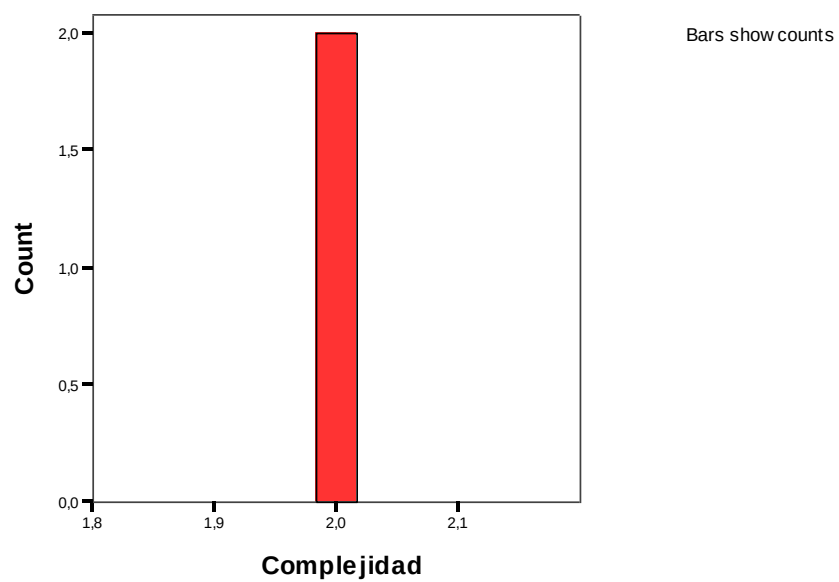
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Si	2	100,0	100,0	100,0



Anexo E.5: Validación de la pregunta 5.

Complejidad

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	2	100,0	100,0	100,0



Anexo E.6: Validación de la pregunta 6.

Dificultad al almacenar

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	No	2	100,0	100,0	100,0

