

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Ingeniería
Carrera Ingeniería Informática

***“Diseño de un sistema informático para la gestión
bibliográfica en el Centro de Recursos para el
Aprendizaje y la Investigación”***

**Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero
Informático**

**Autora:
Daniela Quintana Lorenzo**

**Tutora:
MSc. Miriam Serralbo Cala.
Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”**

**Consultante:
MSc. Geidy Medina Ruiz.
Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”**

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2021**

Agradecimientos

A mi tutora Miriam Serralbo Cala que ha sido incondicional, dándome su apoyo en todo momento, le doy las gracias por su cooperación y el tiempo que ha dedicado en mi trabajo.

A todos mis compañeros de aula por estos cinco años juntos.

A todos los profesores que desde que comencé mi carrera me han ayudado.

A todos los que de una forma u otra me han apoyado.

A todos muchas gracias.

Dedicatoria

A mis padres, familiares y amigos.

Resumen

La presente investigación surge ante la necesidad de dar solución a las deficiencias en la gestión bibliográfica en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI). Este proceso está conformado por actividades que se realizan entre el jefe de carrera y los especialistas del almacén, provocando una gran pérdida de tiempo en la gestión y entrega de los módulos bibliográficos, dado la gran cantidad de información a procesar manualmente. Debido a la importancia de este proceso para el trabajo docente educativo de la institución es que surge la idea de diseñar este sistema informático, permitiendo agilizar y dar respuesta a esta problemática de acuerdo a las necesidades del CRAI. A través del documento de la investigación se describieron los elementos que conforman el análisis y diseño del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

Palabras clave: Gestión bibliográfica, Módulos bibliográficos, Trabajo docente educativo

Summary

This research arises from the need to solve deficiencies in bibliographic management in the Resource Center for Learning and Research (CRAI). This process is made up of activities carried out between the career manager and the warehouse specialists, causing a great loss of time in the management and delivery of the bibliographic modules, given the large amount of information to be processed manually. Due to the importance of this process for the educational teaching work of the institution, the idea arose to design this computer system, allowing to speed up and respond to this problem according to the needs of the CRAI. Through the research document, the elements that make up the analysis and design of the proposed system were described, following the provisions of the Unified Software Development Process (RUP) and using the Unified Modeling Language (UML).

Keywords: Bibliographic management, Bibliographic modules, Educational teaching work

Índice

Introducción	1
1 – Fundamentos teóricos	5
1.1 – Introducción	5
1.2 – Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación	5
1.3 – Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los CRAI.....	7
1.4 – El Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad de Cienfuegos.	8
1.5 – El proceso de Gestión bibliográfica en el CRAI	11
1.5.1 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos	11
1.6 – Descripción de los sistemas existentes	12
1.6.1 - Algunos sistemas informáticos a nivel internacional	12
1.6.2 - Sistemas informáticos existentes en Cuba	14
1.6.3 - Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes.	15
1.7 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales	16
1.7.1 - Metodología y el lenguaje de modelado utilizados.....	16
1.7.2 - Tecnologías del lado del cliente.....	18
1.7.3 - Tecnologías del lado del servidor	19
1.7.4 - Framework utilizado	20
1.7.5 - Servidor de Base de Datos	20
1.7.6 - Servidor de Aplicaciones Web	21
1.7.7 - Herramientas Utilizadas.....	21
1.8 – Conclusiones	23
2 – Descripción y construcción de la solución propuesta	24
2.1 – Introducción.....	24
2.2- Modelo del negocio	24
2.2.1 - Descripción del modelo de negocio	25
2.2.2 - Reglas del negocio a considerar.....	25
2.2.3 - Modelo de casos de uso del negocio.....	26
2.2.4 - Actores del negocio.	26
2.2.5 - Diagrama de casos de uso del negocio	27
2.2.6 - Trabajadores del negocio	27
2.2.7 - Descripción de los casos de uso del negocio.	28
2.2.8 - Diagramas de actividades del negocio.	28
2.2.9 - Modelo de objetos del negocio.	28
2.3 – Requisitos.....	29
2.3.1 - Descripción del sistema propuesto	29
2.3.2 - Concepción general del sistema.....	30
2.3.3 - Requerimientos funcionales.....	30
2.3.4 - Requerimientos no funcionales.....	32
2.3.5 - Modelo de casos de uso del sistema.	35
2.3.6 - Actores del sistema.....	35
2.3.7 - Diagrama de casos de uso del sistema	36
2.3.8 - Descripción de los casos de uso del sistema	39

2.4 – Construcción de la solución propuesta.....	39
2.4.1 - Diagrama de clases del diseño.....	40
2.4.2 - Diseño de la base de datos	40
2.4.3 - Modelo lógico de datos	41
2.4.4 - Modelo físico de datos	41
2.4.5 - Diagrama de implementación	41
2.4.6 - Principios de diseño.....	41
2.4.7 - Estándares en la interfaz de la aplicación.....	41
2.4.8 - Tratamiento de errores	42
2.4.9 - Concepción General de la ayuda.....	42
2.5 – Conclusiones	43
3 – Estudio de factibilidad y validación de la solución	44
3.1 – Introducción.....	44
3.2 – Estudio de factibilidad.....	44
3.2.1 - Planificación por casos de usos.....	44
3.2.2 - Determinación de los costos.....	50
3.2.3 - Beneficios tangibles e intangibles	51
3.2.4 - Análisis de costos y beneficios	52
3.3 – Conclusiones	52
Conclusiones	53
Recomendaciones	54
Referencias bibliográficas.....	55
Bibliografía.....	57
Glosario de términos.....	60
Anexos.....	61
Anexo A – Descripción del caso de uso del negocio: Recibir módulo bibliográfico	61
Anexo B – Diagrama de actividades del negocio: Recibir módulo bibliográfico	63
Anexo C – Descripción de los casos de uso del sistema.	64
Anexo D – Prototipos de interfaz.....	83
Anexo E – Diagrama de clases del diseño	92
Anexo F – Diseño de la base de datos.....	106

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio.....	26
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.....	27
Tabla 3 Definición de actores del sistema	36
Tabla 4 Descripción de los casos de uso del sistema.....	39
Tabla 5 Diagrama de clases del diseño	40
Tabla 6 Peso de los actores sin ajustar	44
Tabla 7 Peso de las transacciones.....	45
Tabla 8 Clasificación de los casos de uso por su complejidad.....	46
Tabla 9 Peso de los factores de complejidad técnica	48
Tabla 10 Peso de los factores ambientales	49
Tabla 11 Distribución del esfuerzo para el desarrollo del proyecto	50

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de casos de uso del negocio	27
Figura 2 Modelo de objetos del negocio	28
Figura 3: Jerarquía de actores.....	36
Figura 4: Diagrama de casos de usos del actor: Usuario.....	37
Figura 5: Diagrama de casos de usos del actor: Administrador	37
Figura 6: Diagrama de casos de usos del actor: Jefe de Carrera	38
Figura 7: Diagrama de casos de usos del actor: Especialista del CRAI.....	38
Figura 8. Diagrama de implementación	41

Introducción

A lo largo de la dilatada existencia de las bibliotecas universitarias, desde la Edad Media hasta la actualidad, las principales ideas en torno al concepto y función de la biblioteca ha ido evolucionado según ha ido cambiando y adaptándose a los nuevos tiempos la Universidad donde está integrada.

En las últimas décadas paulatinamente se ha ido imponiendo la concepción anglosajona de la biblioteca como centro neurálgico de la universidad, en detrimento de un concepto donde la biblioteca quedaba relegada a simple depósito de libros y sala de estudio para estudiantes. Triunfa la idea de que el conocimiento se produce desde la información, y en este sentido, la biblioteca hace universidad.[1]

Las dos principales funciones que tiene la biblioteca universitaria y que coinciden con las funciones propias de la universidad: el apoyo a la docencia y a la investigación. Junto a estas hay que citar también la función cultural y educativa que la universidad debe desempeñar en la sociedad en que extiende su radio de acción, y a la que también la biblioteca universitaria debe apoyar.

El futuro de las bibliotecas universitarias transita desde centros gestores de recursos impresos, disponibles física y localmente, para convertirse en lugares donde el aprendizaje y el acceso electrónico al conocimiento marcan la diferencia. El reto que suponen las TIC, el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la técnica y el ritmo de cambio de los procesos de generación del conocimiento sientan las bases para convertir estas instituciones de apoyo a la docencia, la formación y la investigación en centros activos de aprendizaje o CRAI (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación) como también se le denominada.

Convertir la biblioteca universitaria en un CRAI permite desarrollar un conjunto de funciones tipificadas en servicios, donde la estructura y funciones de la organización deben servir de "plataforma" para garantizar:

- Servicio de información global de acogida en la universidad.
- Servicio de biblioteca.
- Servicio informático para los estudiantes.
- Servicio de laboratorio de idioma.

- Servicio de búsqueda activa de empleo.
- Servicio de salas de estudio.
- Servicio de soporte a la formación del profesor.
- Servicio de creación y elaboración de materiales docentes y multimedia.
- Servicios de presentaciones y debate.

El CRAI, además de los servicios habituales de biblioteca presencial y digital, dispone de un centro de producción en el que los profesores pueden crear materiales docentes y los estudiantes pueden también preparar sus propias presentaciones con la asistencia de un personal multidisciplinario. De este modo, se convierte en un poderoso centro de servicios académicos implicado plenamente en soportar la innovación educativa y adquiere un papel muy relevante en la tarea de que los estudiantes aprendan a aprender, a localizar información para sus estudios o para la resolución de problemas y a trabajar de manera independiente. En este contexto, la biblioteca se convierte en un aula de autoformación, donde se elaboran productos y objetos de aprendizaje de acuerdo con el nuevo modelo de educación.[1]

La Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” ha tenido que empezar a enfrentarse a varias transformaciones para poder asimilar los cambios del entorno, es por eso que desde el año 2010 la biblioteca de la Universidad de Cienfuegos se transforma en Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, el cual tiene como objetivo aglutinar todos los servicios de la universidad, que apoyan la docencia, investigación y el aprendizaje.

Específicamente dentro de los servicios que brinda el CRAI de la Universidad de Cienfuegos se identifica el proceso de Gestión Bibliográfica el cual incide en gran medida en el desempeño de todos los procesos claves de la Universidad. El servicio de Gestión Bibliográfica se encarga de realizar el préstamo de los libros de texto de las diferentes asignaturas en las diversas carreras.[2]

En la actualidad la información referente a dicho proceso se gestiona manualmente lo que trae consigo pérdida de información y el deterioro de los documentos. Además, existe retraso en la confección de los módulos bibliográficos debido a la cantidad de información a buscar manualmente y por consiguiente retrasos en la entrega del módulo

bibliográfico a los estudiantes y profesores. Estos problemas han creado insatisfacción en la comunidad universitaria debido a la importancia que se le concede a este servicio dentro del proceso docente educativo. A la hora de confeccionar la bibliografía que necesitan los estudiantes y profesores el jefe de carrera recurre al plan de estudio, pero existe un total desconocimiento por parte del mismo del inventario real de los libros en almacén.

Dada dicha situación descrita anteriormente se identifica como **problema a resolver** de la investigación: ¿Cómo mejorar el proceso de gestión bibliográfica en el CRAI?

Se considera como **objeto de estudio** de la presente investigación los procesos que se originan en el CRAI y como **campo de acción** el proceso de gestión bibliográfica en el CRAI.

De estas consideraciones y unido al conocimiento adquirido en la revisión y análisis de la literatura especializada, se formula la siguiente **idea a defender**: Con el diseño del sistema de informático el CRAI agilizará el proceso de gestión bibliográfica.

Después de realizar una investigación detallada sobre la existencia de algún software a nivel internacional como nacional vinculado al campo de acción, se obtuvo como resultado que ninguno incluye todas las funcionalidades asociadas al proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior se define como **objetivo general** de la investigación: Diseñar un sistema informático que contribuya a mejorar la gestión bibliográfica en el CRAI de la Universidad de Cienfuegos.

Para obtener este resultado se han planificado los **objetivos específicos** siguientes:

- Elaborar el marco teórico conceptual que sirva de referencia para el desarrollo metodológico del trabajo.
- Analizar la metodología y procedimientos establecidos para la gestión bibliográfica que se originan en el CRAI.
- Diseñar un sistema informático capaz de agilizar la gestión bibliográfica en el CRAI.

Su utilidad está dada por su **aporte práctico**, pues con el diseño del sistema informático para la gestión bibliográfica, el CRAI podrá lograr el mejoramiento y control del servicio, evitando la ocurrencia de errores en la confección de los módulos, además

de facilitar el trabajo en la elaboración de estos. Agilizará considerablemente el tiempo empleado para el procesamiento de la información y se adaptará a las condiciones de trabajo de la entidad; lo cual logrará una mayor comodidad y satisfacción por parte de los usuarios.

El presente documento está estructurado en 3 capítulos, donde se presenta la siguiente información:

Capítulo I: “Fundamentos Teóricos”: En este capítulo se explica la fundamentación teórica del tema y los conceptos asociados al dominio del problema; el problema a resolver y el campo de acción donde se desarrolla, expone las tecnologías, lenguajes y metodologías utilizadas para su desarrollo teniendo en cuenta las tendencias actuales.

Capítulo II: “Descripción y construcción de la solución propuesta”: En este capítulo se toma como punto de partida el modelo del negocio. A partir de las salidas de este flujo de trabajo se describe y construye la solución propuesta utilizando algunos de los artefactos que propone la metodología RUP. Entre estos artefactos se encuentran: los requisitos funcionales y no funcionales, el diagrama de casos de uso, la descripción de cada uno, modelo lógico y físico de la base de datos, diagrama de implementación y diagrama de clases del diseño. Se incluyen además los principios de diseño.

Capítulo III: “Estudio de factibilidad”: En este capítulo se realiza un estudio de la factibilidad de la aplicación que se propone, teniendo en cuenta el análisis de los costos, beneficios y planificación para el desarrollo del mismo.

1 – Fundamentos teóricos

1.1 – Introducción

En el presente capítulo se brinda la base teórica y conceptual para el desarrollo del sistema de gestión bibliográfica en el CRAI. Como aspectos esenciales se abordan los principales conceptos relacionados con el dominio del problema y el objeto de estudio. Es el resultado de la búsqueda y análisis de sistemas existentes asociados al campo de acción tanto a nivel nacional como internacional. Además, se realiza un estudio sobre las metodologías, tecnologías, lenguajes y herramientas que se pueden emplear para la solución del mismo, seleccionando las más adecuadas.

1.2 – Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Es el conjunto de avances tecnológicos que nos proporciona la informática las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con los ordenadores, internet, la telefonía las “más media”, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual. Estas tecnologías básicamente nos proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación. Las TIC las podemos utilizar en instituciones educativas para facilitar el aprendizaje de los educandos.[3]

Las tecnologías de la información y comunicación pueden facilitar el acceso de los jóvenes a una mejor educación. Muchas escuelas y centros de formación profesional están aprovechándolas para proporcionar educación a distancia y capacitar a docentes en los nuevos métodos de enseñanza. Las oportunidades digitales son especialmente eficaces para llegar a comunidades rurales que carecen de bibliotecas y otros recursos educativos.

Su utilidad en la educación depende de que se difundan adecuadamente, pero existen ejemplos o soluciones económicas para mejorar el acceso a la educación a través de las tecnologías de la información y las comunicaciones. La tecnología está cambiando el modo de trabajar en el aula, mediante la incorporación de textos de multimedia, la investigación en línea y presentaciones de los estudiantes que hacen el proceso de aprendizaje más interactivo y participativo.

Son muchos los beneficios que aportan las TIC a la educación, convirtiéndose en una poderosa herramienta significativa al desarrollo de la educación; a través del internet es posible acceder a información y conocimientos disponibles en todo el mundo.

Las fortalezas y características de esta poderosa herramienta de comunicación hacen posible la realización de proyectos que involucran el trabajo conjunto entre estudiantes y docentes de diferentes partes del mundo, transformándose en una herramienta de integración e intercambio por excelencia poniendo a la disposición de la sociedad un conjunto de recursos y servicios de información y comunicación mundial que favorece la educación, la investigación, la ciencia, la tecnología y todas las áreas del conocimiento. En la sociedad del conocimiento en la que hoy nos encontramos las TIC representan un factor de invaluable importancia para la educación.

Para alcanzar mayores logros en el campo educativo se hace necesaria la implementación de las TIC, fomentando la investigación e innovación. [3]

Función de las TIC en la educación

1. Medio de expresión: (software) escribir dibujar presentaciones webs.
2. Fuente abierta de información: plataformas en centro www, internet, DVD, etc.
3. Instrumentos para procesar la información: (software) más productividad, elemento cognitivo. Hay que procesar la información para construir nuevos conocimientos de aprendizajes.
4. Canal de comunicación presencial: (pizarra digital), los estudiantes pueden participar en más actividades.
5. Canal de distribución virtual: (mensajería, foros, plataformas, intercambios, tutorías).
6. Instrumento para la gestión medio didáctica: (software) informar, entrenar guía de aprendizaje evalúa y motiva. [3]

La presencia de las tecnologías en la educación ya no es una novedad sino una realidad. Los contextos de enseñanza-aprendizaje han cambiado con su sola aparición en el aula, al menos materialmente.

La pregunta que debemos hacernos es si han cambiado también los procesos y los modos de hacer de las personas involucradas. Tener altas expectativas sobre los medios, dadas sus potencialidades para el tratamiento de la información, no debe

impedirnos evaluar y reflexionar sobre su capacidad para transformar la información en conocimiento. Pero no nos equivoquemos. El objeto no son los medios ni la tecnología. El objeto de evaluación y reflexión somos nosotros y nuestros estudiantes, los contextos de enseñanza-aprendizaje que diseñamos y ponemos en práctica, e insertos en ellos, el aprovechamiento de los recursos tecnológicos para la generación de conocimientos. El objeto, en definitiva, siempre es la educación.[3]

1.3 – Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los CRAI

Mirar hacia otro lado cuando los avances tecnológicos pasan frente a nuestros ojos nos puede costar caro. El desarrollo vertiginoso de las TICs obliga a los CRAIs a incorporar cada vez más recursos digitales en desmedro del soporte en papel, porque la razón de ser las bibliotecas: su público, como nunca es diferente.

No se puede pasar por alto que – en muchos casos – los docentes universitarios viven una brecha tecnológica con sus alumnos. Con suerte los adultos que allí se desempeñan pueden denominarse „migrantes digitales“ y hacen sus mejores esfuerzos por aprender ciertos programas, pero cuando lo logran pueden quedar obsoletos debido a la evolución vertiginosa de las NTIC y a la aparición continua de nuevas herramientas de apoyo a la búsqueda, organización y difusión de la información.

Por otro lado, están quienes estudian y por lo general están constantemente conectados para comunicarse o bien aprendiendo sin darse cuenta, porque lo hacen a través de Internet, pues son nativos digitales que se mueven en ambientes de codificación binaria.

Las bibliotecas del futuro aprovechan el potencial de las TIC o se convertirán en museos. En este último caso, serán museos que exhiben sus fondos a un público ajeno que viene a visitarlas, pero que no las usa, porque prefiere otro tipo de recursos cuando quiere obtener información o cuando desea compartirla en procesos de investigación, enseñanza y aprendizaje.[4]

Información: Es un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado mientras que, si los agrupamos en forma organizada, sí. La información es un elemento

fundamental en el proceso de comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código de quien la envía. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática.[5]

Gestión: La gestión, entendida en términos contemporáneos, es el procedimiento de adecuación de recursos de cualquier índole a aquellos fines para los cuales han sido recabados dichos recursos. [5]

Gestión de la información: La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas. La información es un elemento fundamental para el desarrollo, con el transcurso de los años, la gestión de la información ocupa, cada vez más, un espacio mayor en la economía de los países a escala mundial. Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes:

- ✓ Determinar la información que se precisa.
- ✓ Recoger y analizar la información.
- ✓ Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- ✓ Utilizarla.
- ✓ Divulgarla

Gestión bibliográfica: Es la gestión del material bibliográfico requerido por la comunidad universitaria, con el fin de responder efectiva y eficientemente a las necesidades de información, así como mantener actualizadas las colecciones que soportan los programas académicos, de investigación y extensión, mediante las herramientas y los métodos existentes.[5]

1.4 – El Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad de Cienfuegos.

Las universidades cubanas se van convirtiendo gradualmente, en centros de investigación científica donde profesores y estudiantes se vinculan a tareas científicas como parte de su quehacer cotidiano. La investigación científica está presente de manera esencial en todos los currículos, desde los primeros años de estudio y los

estudiantes, durante su formación, se enfrentan a diferentes tareas científicas, participan en foros estudiantiles y cumplen con un trabajo de diploma, en calidad de evaluación final de culminación de estudio.

Es por ello que los CRAI como parte del sistema de educación superior, con la incorporación de las TIC, también tiene que cambiar y hacer sus servicios más dinámicos y funcionales para que les permita a los usuarios gestionar la información en cualquier tipo de soporte, apoyarlos en la investigación, ofrecerles variadas lecturas, incentivarles la creatividad y su autonomía. [6]

El objetivo general del CRAI de la Universidad de Cienfuegos es desarrollar competencias informativas a partir de las tecnologías avanzadas de información y comunicación. Y para su cumplimiento se tienen los objetivos específicos siguientes:

- ✓ Lograr la convergencia de los servicios bibliotecarios, con los servicios informáticos.
- ✓ Reformar los servicios y organización del trabajo de especialistas, técnicos y profesores del área.
- ✓ Capacitar a profesionales de la información y profesores del CRAI sistemáticamente en temas a fin con la Ciencia de la Información.
- ✓ Elaborar programas de ALFIN, en función de las necesidades e intereses de los diferentes grupos de usuarios.
- ✓ Formar y desarrollar habilidades informativas en los diferentes grupos de usuarios (estudiantes, profesores e investigadores).
- ✓ Satisfacer las necesidades académicas de la institución.
- ✓ Brindar una atención directa por parte de los especialistas en información a cada una de las carreras y centros de estudios de la universidad.
- ✓ Fomentar redes sociales del conocimiento relevantes al encargo social de la universidad.
- ✓ Fomentar un observatorio universitario de ciencia, tecnología, innovación y saberes.
- ✓ Favorecer la autonomía y creatividad de los estudiantes en el proceso de aprendizaje e investigación.

✓ Facilitar la creación de materiales didácticos a estudiantes y profesores [6]

A continuación, los servicios que se ofrecen en el CRAI de la Universidad de Cienfuegos: [2]

- Alfabetización informacional (ALFIN)
- Aula especializada
- Aula de conferencia
- Videoteca
- Vigilancia tecnológica
- Referencia
- Preguntas de consulta rápida
- Verificación bibliográfica
- Préstamo Interbibliotecario
- Consulta cooperativa
- Preguntas de investigación
- Búsqueda en bases de datos
- Diseminación selectiva de la información
- Referencia Rápida, preguntas frecuentes
- Alerta de novedades (Blog de novedades)
- Biblioterapia (Promoción de la Lectura)
- Formación de usuarios
- Compilación Bibliográfica
- Asesoría de información para la investigación
- Proceso de Búsqueda de Información
- Gestión del conocimiento
- Gestión editorial
- Gestión Bibliográfica

Misión

Facultar el acceso, la difusión y recuperación de los recursos de información, así como diseñar y producir materiales didácticos para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.

Además de adquirir, almacenar y crear nuevos espacios para la institución. Con el fin de satisfacer las necesidades académicas de la Universidad. [2]

Visión

- ✓ Apoyar la docencia y la investigación en la universidad “Carlos Rafael Rodríguez” logrando la convergencia entre los servicios tradicionales de la biblioteca y los nuevos servicios que proporcionan la Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TICs).
- ✓ Poner a disposición de los estudiantes documentos pertinentes para su desarrollo educativo ofreciéndoles asesoramiento.
- ✓ Formar usuarios autosuficientes en un entorno que favorezca su aprendizaje, con espacios para trabajos de grupo y servicios complementarios. [2]

1.5 – El proceso de Gestión bibliográfica en el CRAI

El servicio de Gestión Bibliográfica en el CRAI de la Universidad de Cienfuegos se encarga de realizar el préstamo de los libros de texto de las diferentes asignaturas en las diversas carreras. Los objetivos de este proceso son contribuir al fortalecimiento de los conocimientos de los estudiantes y perfeccionar el acceso a la información de las temáticas que necesita el usuario. Para ello que se tienen en cuenta los siguientes indicadores de calidad:

- Satisfacer las necesidades de información a los usuarios
- Servicio rápido y con calidad.
- Disponibilidad tecnológica para la realización del servicio en caso de ser necesario [2]

1.5.1 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos

El proceso de gestión bibliográfica se realiza cuando el Jefe de Carrera envía al especialista de CRAI un documento con la bibliografía que se debe entregar a los estudiantes de la Universidad, esto está en dependencia de la carrera, tipo de curso, asignatura, plan de estudio y año académico. Luego el especialista confecciona el módulo bibliográfico que va a ser entregado en dependencia del inventario de los libros en el almacén. En cada uno de estos niveles se procesa la información y factores como los siguientes imposibilitan obtener una información de calidad:

- ✓ Demora en la entrega de la información.
- ✓ En muchas ocasiones la información está duplicada en varios archivos.
- ✓ La información referente a dicho proceso se gestiona manualmente lo q trae consigo pérdida de información y el deterioro de los documentos.
- ✓ Retraso en la confección de los módulos bibliográficos.
- ✓ Retrasos en la entrega del módulo bibliográfico a los estudiantes y profesores.
- ✓ Insatisfacción de los estudiantes y profesores con la actualización en función del módulo bibliográfico planificado para cada carrera.
- ✓ Desconocimiento por parte de las Facultades del inventario real de los libros en almacén.

1.6 – Descripción de los sistemas existentes

Existen distintos sistemas que permiten gestionar el proceso de gestión de préstamos bibliográficos, tanto a nivel internacional como en Cuba. En este trabajo se hace referencia a algunos de estos sistemas.

1.6.1 - Algunos sistemas informáticos a nivel internacional

A nivel internacional existen sistemas informáticos para la gestión bibliográfica entre los que se encuentran:

Sistema PMB (Private Message Box) es un SIGB (Sistema Integrado de Gestión de Biblioteca) que está realizado conforme a las normas y estándares de la biblioteconomía. Respeto la norma UNIMARC, la recomendación 995 y permite la importación de registros de REBECA, el proyecto de catalogación cooperativa entre las Bibliotecas Públicas del Estado y las bibliotecas centrales de las Comunidades Autónomas, y de cualquier tipo de bases de datos. Funciona en multipuesto y en monopuesto, la máquina actúa de servidor y de puesto de trabajo, y está adaptado para las redes de centros de documentación o de bibliotecas. Permite alojar la base de datos en Internet lo que permite catálogos de sitios dispersos como CRAs. Es portátil y funciona sobre todas las plataformas: Windows, MacOs, Linux y más generalmente todo UNIX, y es totalmente adaptable: dispone de las fuentes del programa y puedes

modificarlas (se puede modificar completamente la interfaz gráfica). Además del código fuente, dispones del modelo conceptual de la base de datos. Se trata de un SIGB en constante evolución. Siempre más servicios para los lectores: petición de prolongación de préstamo, lecturas asociadas, añadido de comentarios a los registros... Una búsqueda abierta a fuentes externas (Gallica, CNRS, base de la BDP...) vía el OAI (Open Archives Initiative): resultados centrados sobre la petición inicial del usuario en un clic! La DSI, Difusión Selectiva de la Información, la gestión de los flujos RSS entrando. Es innovador con la integración de registros que provienen de bases de datos como REBECA vía Z3950. Se trata de un SIGB listo para el futuro. Ya contiene el formato XML que garantiza la disponibilidad y la recuperación de sus datos en 10 o 15 años. Bajo licencia libre. La licencia libre garantiza el futuro de su SIGB y de su desarrollo. Es fiable y robusto. Utiliza servidores libres y reconocidos, especialmente el servidor Web Apache (71% de los servidores Web en el mundo) y el servidor de datos MySQL (más de 5 millones de servidores en el mundo). Es full-web. PMB está de entrada en modo Web. Está orientado hacia los nuevos interfaces de la Web, pero puede utilizarse en modo local. Su OPAC permite una fácil consulta del fondo bibliográfico desde cualquier lugar con conexión a Internet: aulas, otras bibliotecas, domicilios particulares. Por todo ello, por nuestra realidad de centros dispersos y porque queríamos poner la biblioteca accesible a la comunidad educativa nos pareció que PMB era una buena solución y con ella estamos funcionando.

Es un software francés, con una interfaz de fácil uso, mediante su plataforma tipo Web, permite el acceso al área administrativa y pública. Debido a su arquitectura, la misma está conformada por varios módulos que ayudan al responsable de la unidad de información de una biblioteca en el control de la colección de sus documentos y en la interacción con sus usuarios. [7]

KOHA (gift or donation), software libre que significa obsequio o donación. Es un sistema integrado de Gestión de bibliotecas, que asegura a la comunidad y los recursos necesarios para el adecuado acceso a sus fuentes bibliográficas. Este programa es una solución de software que permite la administración eficaz y eficiente de las funciones de: circulación, consulta, adquisición y descarte. Entre sus características están: ser un

moderno y completo Sistema de Información Bibliográfico (SIB), es ganador de varios premios y Open-Source, capaz de soportar plataformas Linux, Unix, Windows y MacOS, es basado en herramientas Web; cuenta con la posibilidad de integración en portales institucionales, copiar datos de catalogación y funcionalidades z39.50; catalogación MARC; está diseñado para administrar módulos de catalogación personalizada para los distintos recursos como circulación y adquisiciones para la gestión del inventario de la biblioteca, con posibilidad de utilizar como gestor documental o biblioteca virtual; Los módulos completos de catalogación, permite generar nuevas adquisiciones, permite realizar avisos a usuarios por email de préstamos vencidos y otros eventos. [7]

1.6.2 - Sistemas informáticos existentes en Cuba

SIB es software libre, constituye una poderosa herramienta para los usuarios, haciendo más amplios y eficientes los servicios que ofrece la biblioteca, Brinda servicios de consulta, de información y de discusión que favorecen un espacio virtual de intercambio entre las personas, orientado a mejorar la comunicación e incentivar el aprendizaje a través de la red universitaria.[8]

ABCD (Automatización de Bibliotecas y Centros de Documentación) es una aplicación Web, Open Source y multilingüe de gestión de bibliotecas que comprende las principales funciones de una biblioteca: adquisición, catalogación, préstamos y administración de bases de datos. Incluye además un módulo avanzado de préstamos llamado EmpWeb.

El nombre en sí mismo expresa un ambicioso propósito del paquete: no solamente proveer funciones de automatización para las bibliotecas 'clásicas', sino para otros proveedores de información, como centros de documentación. Flexibilidad y versatilidad son los criterios fundamentales sobre los que se desarrolla el software. Como ejemplo, esta flexibilidad está ilustrada por el hecho de que, en principio, pero también prácticamente, cualquier estructura bibliográfica puede ser manejada por el software, o aún creada por él. Pueden ser creadas hasta estructuras no bibliográficas, siempre y cuando la información sea mayoritariamente 'textual', ya que ésta es la limitación impuesta por la tecnología de bases de datos sobre la que se sustenta, que es la base de datos textual (CDS/) ISIS. Una adecuada comprensión de algunos conceptos y

técnicas básicos relacionados con ISIS, p.ej. el lenguaje de formateo, es crucial para un dominio completo del software ABCD.

ABCD es denominado un 'paquete' de software para bibliotecas y centros de documentación porque existe como un conjunto de módulos relativamente independientes, que pueden cooperar totalmente, pero que también pueden existir sin los demás. En efecto, algunos software avanzados existentes actualmente, la mayoría de los cuales ha demostrado su potencial en ambientes exigentes en aplicaciones BIREME (dentro de la Biblioteca Virtual de Salud) fueron adoptados y adaptados en ABCD.[9]

1.6.3 - Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes.

Luego del estudio detallado sobre sistemas informáticos existentes referentes a la gestión bibliográfica, se obtuvo como resultado que ninguna de las posibles soluciones encontradas incluye todas las funcionalidades necesarias. De forma general estos sistemas permiten gestionar la información con la que se trabaja en las bibliotecas universitarias, pero ese no es el objetivo que persigue el sistema propuesto, sino gestionar la información referente al servicio de gestión bibliográfica que se desarrolla en el CRAI de la Universidad de Cienfuegos.

La solución propuesta tendrá como principal ventaja sobre cualquier otra existente, que estará adaptado a las características específicas del CRAI. El diseño del sistema informático para la gestión bibliográfica permitirá obtener una herramienta capaz de agilizar el proceso de entrega de módulos bibliográficos a estudiantes y profesores. Almacenará de manera consistente toda la información necesaria para realizar este servicio. Da la posibilidad a los usuarios de insertar codificadores que necesiten para ser utilizados. El sistema permitirá tener actualizada la información referente al inventario de los libros que tienen en el almacén, así como un cronograma de entrega de los mismos.

1.7 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

En la realización de un producto de software se utiliza, como guía, una metodología de desarrollo y, durante el proceso, diferentes tecnologías y herramientas necesarias. A continuación, se exponen la metodología y diferentes tecnologías seleccionadas para el desarrollo del producto propuesto.

1.7.1 - Metodología y el lenguaje de modelado utilizados

RUP (Proceso Unificado de Desarrollo de Software) es un proceso formal: Provee un acercamiento disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga los requerimientos de los usuarios finales (respetando cronograma y presupuesto). Fue desarrollado por Rational Software, y está integrado con toda la suite Rational de herramientas. Puede ser adaptado y extendido para satisfacer las necesidades de la organización que lo adopte. Utiliza UML como lenguaje de notación. [10]

Objetivos:

Asegurar la producción de software de calidad dentro de plazos y presupuestos predecibles. Dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo (mini-proyectos) e incremental (versiones).

Características:

Desarrollo iterativo del software

- El software moderno es complejo y novedoso. No es realista usar un modelo lineal de desarrollo como el de cascada.
- Un proceso iterativo permite una comprensión creciente de los requerimientos a la vez que se va haciendo crecer el sistema.
- RUP sigue un modelo iterativo que aborda las tareas más riesgosas primero.
- Con esto se logra reducir los riesgos del proyecto y tener un subsistema ejecutable tempranamente.

Administración de requerimientos

- RUP describe cómo:

- Obtener los requerimientos
- Organizarlos
- Documentar requerimientos de funcionalidad y restricciones
- Rastrear y documentar decisiones
- Captar y comunicar requerimientos del negocio
- Los casos de uso y los escenarios indicados por el proceso han probado ser una buena forma de captar requerimientos y guiar el diseño, la implementación y las pruebas.

Uso de arquitecturas basadas en componentes

- El proceso se basa en diseñar tempranamente una arquitectura base ejecutable.
- La arquitectura debe ser:
 - Flexible
 - Fácil de modificar
 - Intuitivamente comprensible
 - Promueve la reutilización de componentes
- RUP apoya el desarrollo basado en componentes, tanto nuevos como preexistentes.

Modelamiento visual del software

- Modelamiento visual de la estructura y el comportamiento de la arquitectura y los componentes.
- Bloques de construcción:
 - Ocultan detalles
 - Permiten la comunicación en el equipo de desarrollo
 - Permiten analizar la consistencia:
 - entre las componentes
 - entre diseño e implementación
- UML es la base del modelamiento visual de RUP.

Control de cambios

- Los cambios son inevitables, pero es necesario evaluar si éstos son necesarios y rastrear su impacto.
- RUP indica como controlar, rastrear y monitorear los cambios dentro del proceso iterativo de desarrollo.

UML (Lenguaje de Modelado Unificado)

Es la sucesión de una serie de métodos de análisis y diseño orientado a objetos, los cuales aparecen a fines de los 80 y principios de los 90, siendo como su nombre lo indica un lenguaje de modelado y no un método. UML incrementa la capacidad de lo que se puede hacer con otros métodos de análisis y diseño orientado a objetos. Los autores de UML apuntan también al modelado de sistemas distribuidos y concurrentes para asegurar que el lenguaje maneje adecuadamente estos dominios.

El lenguaje de modelado es la notación (principalmente gráfica) que usan los métodos para expresar un diseño, indicando los pasos que se deben seguir para llegar a un diseño. La estandarización de un lenguaje de modelado es invaluable, ya que es la parte principal del proceso de comunicación que requieren todos los agentes involucrados en un proyecto informático. Si se quiere discutir un diseño con alguien más, ambos deben conocer el lenguaje de modelado y no así el proceso que se siguió para obtenerlo.[11]

1.7.2 - Tecnologías del lado del cliente

Se proponen las siguientes:

HTML: Es la abreviatura de HyperText Markup Language, y es el lenguaje que todos los programas navegadores usan para presentar información en la World Wide Web (WWW). Este es un lenguaje muy sencillo que se basa en el uso de etiquetas, consistentes en un texto ASCII encerrado dentro de un par de paréntesis angulares (<...>). El texto incluido dentro de los paréntesis nos dará una explicación de la utilidad de la etiqueta. Las etiquetas podrán incluir una serie de atributos o parámetros, en su mayoría opcionales, que nos permitirán definir diferentes posibilidades o características de la misma. Estos atributos quedarán definidos por su nombre (que será explicativo de su utilidad) y el valor que toman separados por un signo de igual. En el caso de que el

valor que tome el atributo tenga más de una palabra deberá expresarse entre comillas, en caso contrario no será necesario. [12]

CSS (Hojas de estilo en cascada): Es un lenguaje para definir el estilo o la apariencia de las páginas web, escritas con HTML o de los documentos XML. CSS se creó para separar el contenido de la forma, a la vez que permite a los diseñadores mantener un control mucho más preciso sobre la apariencia de las páginas. [12]

JavaScript: Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. Posee una característica que lo hace especialmente idóneo para trabajar en Web, ya que son los navegadores que se utilizan para viajar por ella los que interpretan los programas escritos en JavaScript. De esta forma, se puede enviar documentos a través de la Web que llevan incorporados el código fuente de programas, convirtiéndose de esta forma en documentos dinámicos, y dejando de ser simples fuentes de información estáticas. Las dos principales características de JavaScript son que es un lenguaje basado el paradigma de programación orientada a objetos, aunque con menos restricciones, y es además un lenguaje orientado a eventos, debido por supuesto al tipo de entornos en los que se utiliza (Windows y sistemas X-Windows). Esto implica que gran parte de la programación en JavaScript se centra en describir objetos y escribir funciones que respondan a movimientos del Mouse, pulsación de teclas, apertura y cerrado de ventanas o carga de una página, entre otros eventos.[13]

1.7.3 - Tecnologías del lado del servidor

Se proponen el siguiente:

Python

Es un lenguaje de programación creado por Guido van Rossum a principios de los años 90. Se trata de un lenguaje interpretado o de script, fuertemente tipado, multiplataforma y orientado a objetos. Su sintaxis simple, clara y sencilla; el tipado dinámico, el gestor de memoria, la gran cantidad de librerías disponibles y la potencia del lenguaje, entre otros, hacen que desarrollar una aplicación en Python sea sencillo y muy rápido.

La sintaxis de Python es tan sencilla y cercana al lenguaje natural que los programas elaborados en Python parecen pseudo código. Por este motivo, se trata, además, de uno de los mejores lenguajes para comenzar a programar.[14]

1.7.4 - Framework utilizado

Se propone como marco de trabajo **Django**, un framework de desarrollo Web que ahorra tiempo y hace que el desarrollo Web sea divertido. Utilizando Django puedes crear y mantener aplicaciones Web de alta calidad con un mínimo esfuerzo.

Django te permite enfocarte en la parte creativa al mismo tiempo que mitiga el esfuerzo de las partes repetitivas. De esta forma, provee un alto nivel de abstracción de patrones comunes en el desarrollo Web, atajos para tareas frecuentes de programación y convenciones claras sobre cómo solucionar problemas. Al mismo tiempo, Django intenta no entrometerse, dejándote trabajar fuera del ámbito del framework según sea necesario. [15]

1.7.5 - Servidor de Base de Datos

PostgreSQL:

PostgreSQL es un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) objeto/relacional, que posee licencia BSD, la cual es una licencia original de una distribución de Software: Berkeley Software Distribution y permite el uso del código fuente en software no libre, por lo que el código fuente de PostgreSQL se encuentra disponible en la red, convirtiéndose en uno de los gestores de bases de datos con código abierto más potente en la actualidad. Es un sistema multiplataforma, pudiendo ser utilizado en la mayoría de los sistemas operativos actuales, consta con varias versiones, además de poseer el apoyo de una comunidad de usuarios que colabora activamente con su desarrollo.

Sus características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes y robustos del mercado. Su desarrollo comenzó hace más de 15 años, y durante este tiempo, estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema. [16]

1.7.6 - Servidor de Aplicaciones Web

Apache HTTP: también llamado Apache, es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento. El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server de la Apache Software Foundation.

Tiene alta aceptación en la red y es muy popular, lo que hace que muchos programadores de todo el mundo contribuyan constantemente con mejoras, las cuales están disponibles para cualquier persona que use el servidor web y permite que Apache se actualice constantemente. Se puede instalar en muchos sistemas operativos: es compatible con Windows, Linux y MacOS.[17]

1.7.7 - Herramientas Utilizadas

Actualmente el desarrollo de un software está apoyado por el uso de múltiples herramientas que facilitan todos los momentos, en particular la obtención de diagramas, esquemas, y diferentes artefactos relacionados con la ingeniería del software y marcos para la generación de código fuente. En este proyecto se seleccionan las siguientes, teniendo en cuenta su pertinencia:

Visual Paradigm

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora), son aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero, estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software. El principal objetivo que persiguen estas aplicaciones informáticas es mejorar la planificación de un proyecto.

La herramienta seleccionada para sustentar el modelado visual de los artefactos fue Visual Paradigm for UML 6.4 Enterprise Edition, que es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, con un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y documentación. [18]

ER/Studio (Embarcadero)

Esta herramienta se destaca por ser sencilla de aprender y operar. Además, ofrece una interfaz intuitiva y ayuda en línea completa y ordenada. Permite la validación del modelo lógico y físico diseñados (validez de dependencias, relaciones, claves y límites soportados por la base de datos física). Como características avanzadas, se encuentra la generación del modelo físico a partir del modelo lógico y viceversa. [19]

Axure RP es una de las herramientas indispensables en formaciones en Diseño UX, es decir, en diseño orientado a la experiencia de usuario. La propia definición de esta herramienta que encontramos en su página web ya nos aporta una visión de su enorme utilidad: “Axure RP pone el poder del prototipado en manos de gerentes de productos, analistas de negocios y profesionales de la experiencia de usuario. Antes de escribir una sola línea de código, las soluciones pueden ser prototipadas y validadas por las personas que mejor entienden su negocio, productos y clientes.”

Axure RP es un software o programa informático compatible tanto con el sistema operativo Windows de Microsoft como con macOS de Apple cuya principal utilidad es el diseño de sitemaps, wireframes y prototipos básicos o avanzados para proyectos de diseño UX.

Entre las principales ventajas de Axure RP destaca, en primer lugar, que se trata de una herramienta muy completa y a la vez, fácil de utilizar. En función de los conocimientos y de la propia experiencia del diseñador, éste podrá ir incorporando más y más funcionalidades que simularán todas las interacciones propuestas en su proyecto. Esto nos lleva directamente a otra de sus enormes ventajas, la interactividad, pues al tratarse de una herramienta de prototipado, va a simular el comportamiento de las interfaces de usuario. Tercera gran ventaja: como Axure RP es HTML, los prototipos que se diseñan con ella funcionan en cualquier navegador web (Safari, Mozilla Firefox, Chrome, Opera...).

Axure RP cuenta con una amplia variedad de widgets a partir de los cuales es posible diseñar una interfaz de usuario de manera sencilla, ágil y rápida, ya sea para proyectos de páginas web, ya sea para aplicaciones de dispositivos móviles.

Además, permite generar documentos maestros que más tarde el diseñador puede aplicar en las diferentes interfaces que diseñe.[20]

1.8 – Conclusiones

En este capítulo se estudiaron algunos de los sistemas existentes relacionados con la gestión bibliográfica y se definieron los principales conceptos asociados al objeto de estudio, lo que permite una mejor comprensión del resto del documento. Se analizaron los lenguajes, tecnologías, herramientas y metodologías necesarias para el desarrollo del sistema, concluyendo utilizar RUP como metodología de desarrollo del software, UML como lenguaje de modelado y Visual Paradigm como herramienta para modelar la aplicación. Se propone Django como framework de desarrollo para Python y PostgreSQL como sistema gestor de base de datos.

2 – Descripción y construcción de la solución propuesta

2.1 – Introducción

Un buen proceso de desarrollo de software es un elemento crítico para el éxito de cualquier organización. La presencia de un proceso bien definido y bien gestionado, es fundamental para el entendimiento del problema a resolver. Para ello previamente se estableció, con el objetivo de definir los procesos asociados a la organización, la metodología de desarrollo de software RUP, apoyado en UML como lenguaje de modelado; lo cual permitirá obtener una descripción lo más exacta posible de las actividades que se desarrollan en el proceso de gestión bibliográfica del CRAI. A continuación, se definen los artefactos del modelado de negocio donde se encuentran: la identificación de los procesos del negocio, modelo de los casos de uso del negocio, el diagrama de casos de uso del negocio, diagrama de actividad y modelo de objetos.

Además de abordar los aspectos anteriores, en este capítulo se describe y analiza el modelo del sistema; identificando los requerimientos funcionales y no funcionales, así como los actores que intervienen en el mismo. Se generan diagramas como: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases Web, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación; los cuales sentarán las bases a la implementación del sistema.

2.2- Modelo del negocio

El Modelado del Negocio el cual se realiza con mayor énfasis en la fase conceptual de la metodología Rational Unified Process (RUP) tiene como objetivos comprender la estructura, la dinámica de la organización, problemas actuales, identificar posibles mejoras y comprender los procesos. Utiliza el Modelo de Casos de Uso del Negocio para describir los procesos del negocio y los clientes, el Modelo de Objetos del Negocio para describir cada Caso de uso del Negocio con los Trabajadores, además utilizan los Diagramas de Actividad y de Clases. Es de suma importancia elegir la metodología adecuada, así como las herramientas de implementación adecuadas, es por ello que la metodología Rational Unified Process (RUP) basada en el modelamiento del Negocio nos proporciona todas las bases para llevar al éxito la elaboración de software. [21]

2.2.1 - Descripción del modelo de negocio

El CRAI tiene como objetivo fundamental facultar el acceso, la difusión y recuperación de los recursos de información. Es por ello que uno de sus procesos principales es el de gestión bibliográfica. Este proceso es llevado a cabo por especialistas que brindan el servicio de entrega de módulos bibliográficos a los estudiantes de la Universidad. Para ello se lleva a cabo una serie de actividades que se describen a continuación.

El proceso comienza cuando el Jefe de Carrera revisa el plan de estudio y confecciona un documento con la siguiente información: carrera, tipo de curso, año, curso académico, semestre, bibliografía y cantidad de estudiantes. Este documento es enviado al especialista del CRAI el cual revisa en el inventario del almacén si cuenta con dicha bibliografía. Luego confecciona un módulo bibliográfico por cada estudiante, basado en el documento y la disponibilidad de la bibliografía existente en el almacén. Una vez que el especialista del CRAI tenga conformado los módulos, elabora un cronograma con las fechas de distribución de los mismos a los estudiantes. Por último, el especialista entrega estos módulos bibliográficos a los estudiantes y firman una ficha que contiene los datos de la bibliografía que fue entregada. Esta ficha es guardada hasta que los estudiantes comiencen el siguiente curso académico donde entregan el módulo bibliográfico y reciben el que le corresponde según el año.

2.2.2 - Reglas del negocio a considerar

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. Las reglas del negocio se muestran a continuación:

- El jefe de carrera es el encargado de confeccionar la bibliografía que necesita cada estudiante.
- El especialista del CRAI que trabaja en el proceso de gestión bibliográfica es el encargado de confeccionar los módulos que se entregarán a cada estudiante.
- La ficha con el módulo bibliográfico que fue entregado al estudiante debe ser firmada por el mismo antes de ser almacenada.
- El jefe de carrera debe enviar la bibliografía al comienzo del curso escolar.

- El especialista del CRAI debe tener actualizado el inventario de los libros que se encuentran en el almacén.
- Los estudiantes deben presentarse a recoger el módulo bibliográfico según el cronograma planificado.
- El especialista del CRAI debe confeccionar el cronograma de recogida de los módulos bibliográficos por cada año de las carreras.

2.2.3 - Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores. [10]

El modelo está estructurado por tres elementos fundamentales: diagrama de casos de uso del negocio, descripción de los casos de uso del negocio y diagrama de actividades.

2.2.4 - Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [10]

Los actores se listan a continuación:

Nombre del actor	Descripción
Estudiante	El estudiante es el que se beneficia del proceso del negocio porque recibe el módulo bibliográfico.

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

2.2.5 - Diagrama de casos de uso del negocio

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio de la organización; en éste se representa cada proceso como un caso de uso, se relaciona con los actores del negocio.

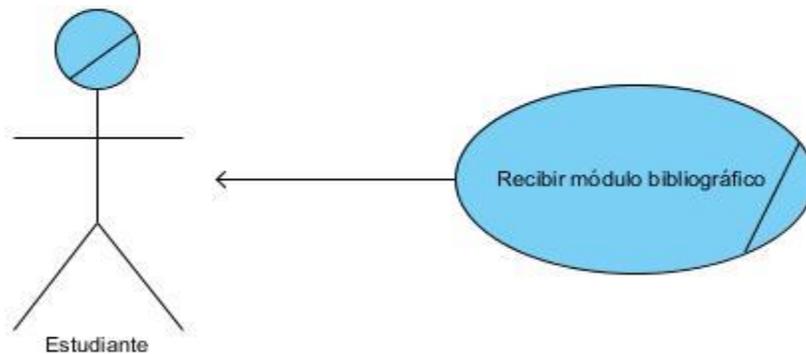


Figura 1: Diagrama de casos de uso del negocio

2.2.6 - Trabajadores del negocio

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol. [22]

Los trabajadores de nuestro negocio se listan a continuación.

Nombre del trabajador	Descripción
Jefe de Carrera	Es el encargado de solicitar la bibliografía necesaria para cada estudiante.
Especialista del CRAI	Es el encargado de conformar el módulo bibliográfico que se le entrega a cada estudiante, planificar la entrega de dichos módulos y emitir la ficha q firmará el estudiante luego de que se le entregue su bibliografía. Además de tener actualizado el inventario del almacén.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.2.7 - Descripción de los casos de uso del negocio.

Para comprender la manera en la que intervienen los trabajadores en cada proceso no es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de casos de uso del negocio. La descripción textual asociada a cada caso de uso ayuda a entender mejor el proceso. **(Ver anexo A)**

2.2.8 - Diagramas de actividades del negocio.

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen, describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio. [22] **(Ver anexo B)**

2.2.9 - Modelo de objetos del negocio.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo. [22]

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio.

En la figura se muestra el modelo de objetos del negocio estudiado.

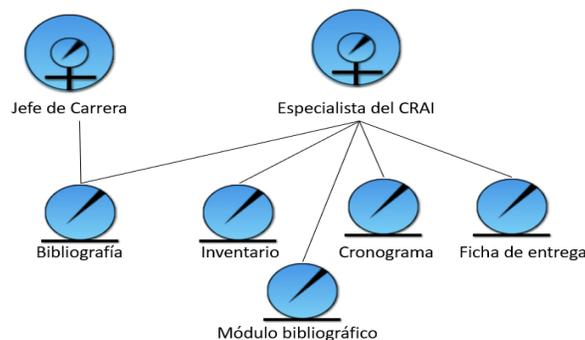


Figura 2 Modelo de objetos del negocio

2.3 – Requisitos

El objetivo principal es establecer lo que un sistema debe hacer, brindar una guía para encontrar, organizar, documentar, y seguir los cambios de los requerimientos funcionales y restricciones. Utiliza una notación de Caso de Uso y escenarios para representar los requerimientos; cuando este término es empleado en la metodología RUP se dice que son las necesidades de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.

A continuación, se presentan los resultados de la etapa de diseño del sistema propuesto. Se describen los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores y los casos de uso del sistema, así como sus descripciones. Se introduce el diagrama de casos de uso del sistema que sirve de ayuda y guía en la implementación del modelo de sistema.

2.3.1 - Descripción del sistema propuesto

El diseño del sistema informático propuesto estará constituido por cuatro módulos, uno para el control de las acciones referentes a la creación de la bibliografía, un módulo para la gestión de módulos bibliográficos, otro módulo para el control de los nomencladores que se necesitan para conformar la gestión bibliográfica y otro para la administración.

El módulo de la bibliografía permitirá al Jefe de Carrera gestionar todo lo referente a la confección de la bibliografía que será entregada a los estudiantes de su carrera.

El módulo de gestión bibliográfica permitirá al Especialista del CRAI conformar un módulo con los libros que necesita cada estudiante.

El módulo de nomencladores permitirá gestionar en el sistema todos los nomencladores necesarios para la gestión de los demás módulos, como son la carrera, el plan de estudio, la asignatura, los tipos de curso, el cronograma, así como años académicos.

Por último, el módulo administración, permitirá al administrador gestionar todo lo referente a las facultades, carreras, tipos de curso, así como el control de usuarios.

Además, se implementarán mecanismos de control y protección de los datos encaminados a garantizar los niveles de seguridad informática necesarios.

2.3.2 - Concepción general del sistema

A partir de esta investigación se obtiene el diseño para un producto de software integrado que automatiza la gestión bibliográfica en el CRAI de la Universidad de Cienfuegos y que responde a los objetivos propuestos.

El producto de software brindará al usuario facilidades para la gestión bibliográfica. La obtención de información a través de esta aplicación puede ser mejor y con mayor capacidad de portabilidad, ya que se le brinda la posibilidad al usuario de una información más organizada y actualizada. Su arquitectura está concebida como una aplicación Web de tres capas: modelo, vista y controlador.

2.3.3 - Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo. [23]

1. Autenticarse
2. Cambiar contraseña
3. Cerrar sesión
4. Visualizar bibliografía
5. Insertar bibliografía
6. Modificar bibliografía
7. Eliminar bibliografía
8. Buscar bibliografía
9. Listar bibliografía
10. Visualizar inventario de libros
11. Insertar inventario de libros
12. Modificar inventario de libros
13. Eliminar inventario de libros
14. Buscar inventario de libros
15. Listar inventario de libros
16. Visualizar módulo bibliográfico
17. Insertar módulo bibliográfico

18. Modificar módulo bibliográfico
19. Eliminar módulo bibliográfico
20. Buscar módulo bibliográfico
21. Listar módulo bibliográfico
22. Visualizar cronograma
23. Insertar cronograma
24. Modificar cronograma
25. Eliminar cronograma
26. Buscar cronograma
27. Listar cronograma
28. Imprimir ficha del módulo bibliográfico por estudiante.
29. Visualizar usuario
30. Insertar usuario
31. Modificar usuario
32. Eliminar usuario
33. Buscar usuario
34. Listar usuario
35. Visualizar facultad
36. Insertar facultad
37. Modificar facultad
38. Eliminar facultad
39. Buscar facultad
40. Listar facultad
41. Visualizar carrera
42. Insertar carrera
43. Modificar carrera
44. Eliminar carrera
45. Buscar carrera
46. Listar carrera
47. Visualizar tipo de curso
48. Insertar tipo de curso

49. Modificar tipo de curso
50. Eliminar tipo de curso
51. Buscar tipo de curso
52. Listar tipo de curso
53. Visualizar plan de estudio
54. Insertar plan de estudio
55. Modificar plan de estudio
56. Eliminar plan de estudio
57. Buscar plan de estudio
58. Listar plan de estudio
59. Visualizar asignatura
60. Insertar asignatura
61. Modificar asignatura
62. Eliminar asignatura
63. Buscar asignatura
64. Listar asignatura
65. Visualizar estudiantes
66. Insertar estudiantes
67. Modificar estudiantes
68. Eliminar estudiantes
69. Buscar estudiantes
70. Listar estudiantes
71. Visualizar departamento
72. Insertar departamento
73. Modificar departamento
74. Eliminar departamento
75. Buscar departamento
76. Listar departamento

2.3.4 - Requerimientos no funcionales.

Los requisitos no funcionales especifican los criterios que se deben usar para juzgar el funcionamiento de un sistema, en lugar de un comportamiento específico. En general,

los requisitos funcionales definen lo que el sistema debería hacer, mientras que los no funcionales verifican cómo un sistema debería de ser. Una buena definición de requerimientos no funcionales es tan importante como los funcionales. Deben de ser apropiadamente definidos, analizados y trazados. Los requisitos no funcionales pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación. [23]

Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta.

- **Apariencia o interfaz externa.**

El software debe tener una interfaz agradable y de fácil comprensión, dirigida a agilizar el proceso con tan solo dominar elementos básicos de informática. Se utilizará el color azul en varias tonalidades en el diseño del sistema. El logo estará en correspondencia con el del CRAI. Todos los textos y mensajes en pantalla aparecerán en el idioma correspondiente al país.

- **Usabilidad.**

El software estará dirigido a los usuarios registrados. Tendrá bien delimitado los privilegios para cada uno de ellos.

- **Rendimiento.**

El rendimiento de la aplicación se basa fundamentalmente en la validez, disponibilidad y precisión de la información. El tiempo de respuesta esta adecuado a la combinación de eficiencia de los recursos que se disponen en el modelo cliente /servidor y del gestor de bases de datos empleado.

- **Soporte.**

El soporte está fundamentado por el proceso de instalación, configuración y prueba, acompañados por la conversión retrospectiva de la información. Confeccionar la documentación necesaria que permita a los clientes obtener ayuda sobre las características y funcionamiento de la aplicación, así como los detalles técnicos de los

procesos de análisis, diseño e implementación del sistema. Brindando, además, soporte técnico y de mejora continua del sistema.

- **Portabilidad.**

El sistema puede ser ejecutado en Windows y Linux.

- **Seguridad**

La seguridad del sistema está basada en tres aspectos: confiabilidad, integridad y disponibilidad: La confiabilidad está dada en el control para el acceso, manejo y divulgación de la información. La integridad se basa en la cuidadosa protección contra los estados inconsistentes, así como en la fuente de los datos. La disponibilidad garantiza el acceso a la información según los niveles establecidos para los grupos de usuarios.

- **Políticos-culturales.**

El nivel social, cultural o étnico; no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

- **Legales.**

La herramienta propuesta responderá a los intereses de la Universidad de Cienfuegos y de la Constitución de la República de Cuba.

- **Confiabilidad.**

El sistema debe permitir el acceso simultáneo por diferentes usuarios. El producto estará protegido contra inconsistencia de datos, pues antes de guardar información en la base de datos se realizarán varios chequeos para que la información sea consistente.

- **Software.**

Del lado del servidor:

- ✓ El sistema necesita Python v2.4 o superior y el framework Django v 2.2 o superior.
- ✓ Necesita un servidor Web, puede ser Apache con el módulo mod_python.
- ✓ Necesita un sistema gestor de bases de datos PostgreSQL.

Del lado de cliente:

- ✓ Un navegador web para su acceso (Google Chrome recomendada, Mozilla Firefox recomendada, etc.) con soporte para JavaScript.

- **Hardware.**

Para utilizar el sistema se necesitará como mínimo, máquinas con procesador Dual Core, 500 MB de RAM, 2 GB de memoria del disco duro libre.

- **Restricciones en el diseño y la implementación.**

El lenguaje usado en la implementación es Python.

2.3.5 - Modelo de casos de uso del sistema.

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. [23]

2.3.6 - Actores del sistema

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interaccionan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que hemos identificado los actores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema. [23]

A continuación, se definen los actores del sistema propuesto:

Nombre del actor	Descripción
Usuario	El usuario es un actor genérico que tendrá acceso a aquellas funciones comunes a todos los actores del sistema. Requisitos asociados: 1 – 4, 10, 22
Especialista del CRAI	Es el encargado de gestionar los módulos bibliográficos y el inventario de libro. Además, imprime la ficha de entrega del módulo bibliográfico por cada estudiante y crea el cronograma de entrega de los módulos bibliográficos. Requisitos asociados: 11 – 21, 23 – 28

Jefe de carrera	Es el encargado de gestionar la bibliografía, el plan de estudio y las asignaturas. Requisitos asociados: 5 – 9, 53 – 64
Administrador	Es el encargado de gestionar todo lo relacionado con los usuarios y los nomencladores que utiliza el Jefe de Carrera para gestionar la bibliografía. Requisitos asociados: 29 – 52, 65 – 76

Tabla 3 Definición de actores del sistema

2.3.7 - Diagrama de casos de uso del sistema

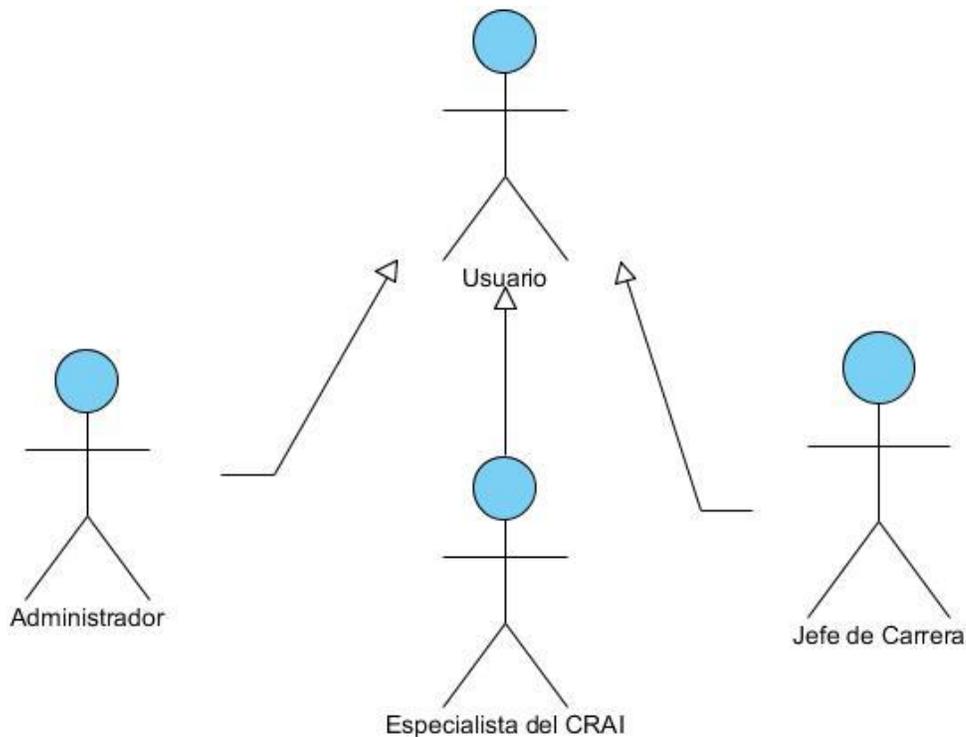


Figura 3: Jerarquía de actores

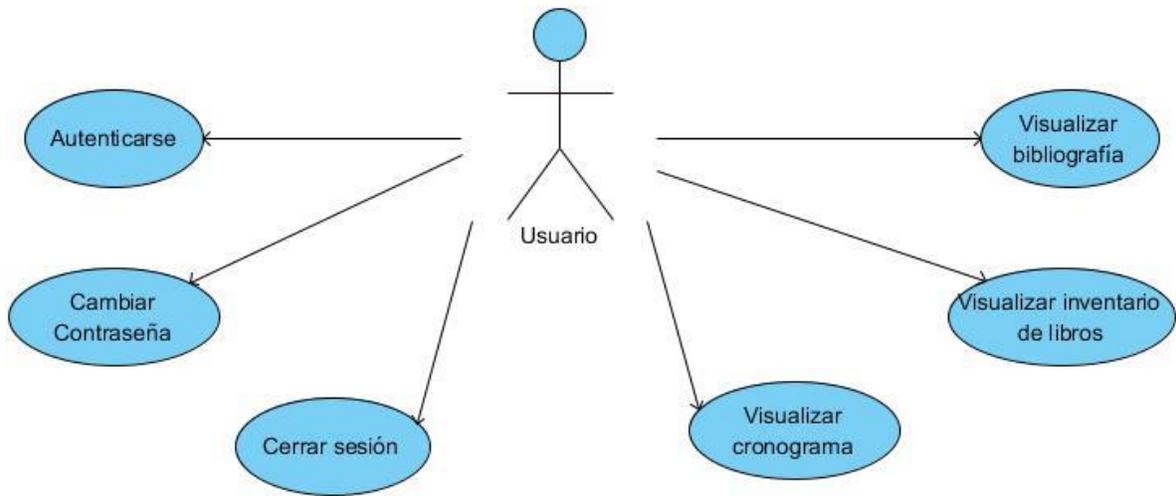


Figura 4: Diagrama de casos de usos del actor: Usuario

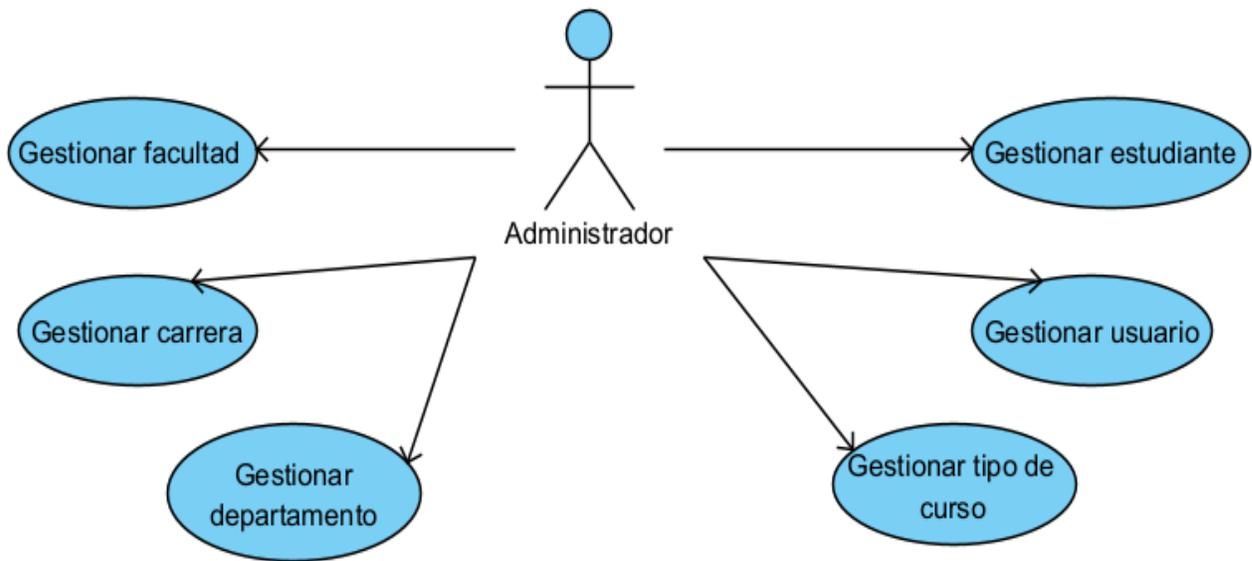


Figura 5: Diagrama de casos de usos del actor: Administrador

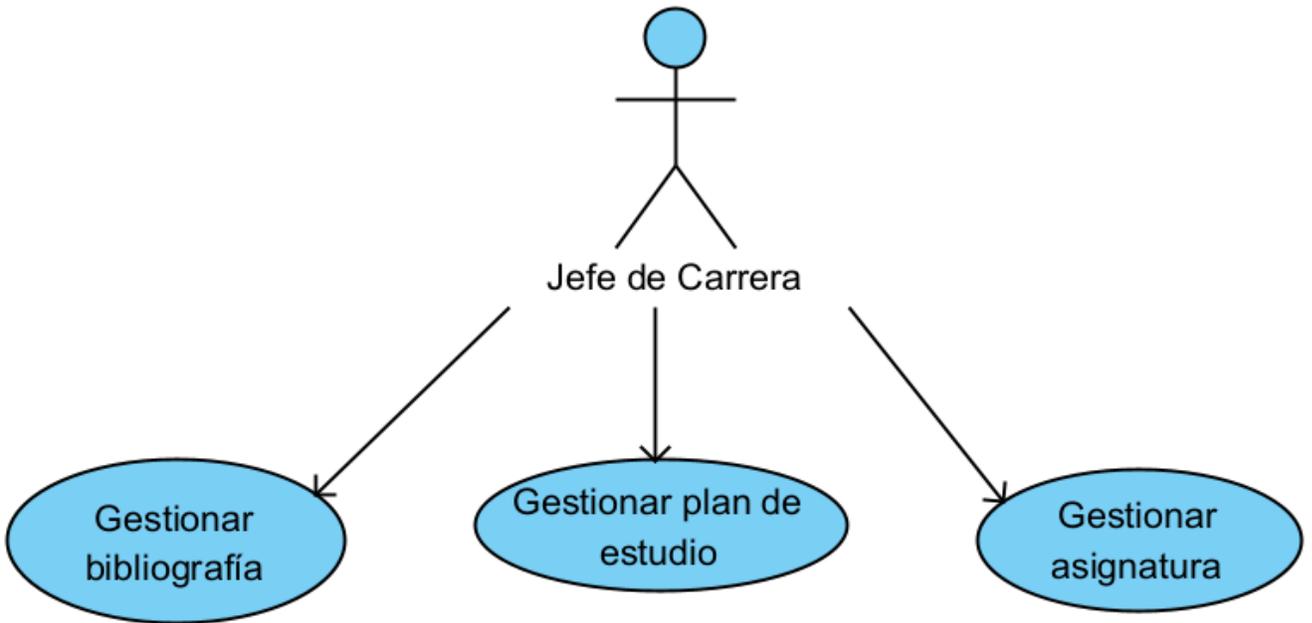


Figura 6: Diagrama de casos de usos del actor: Jefe de Carrera

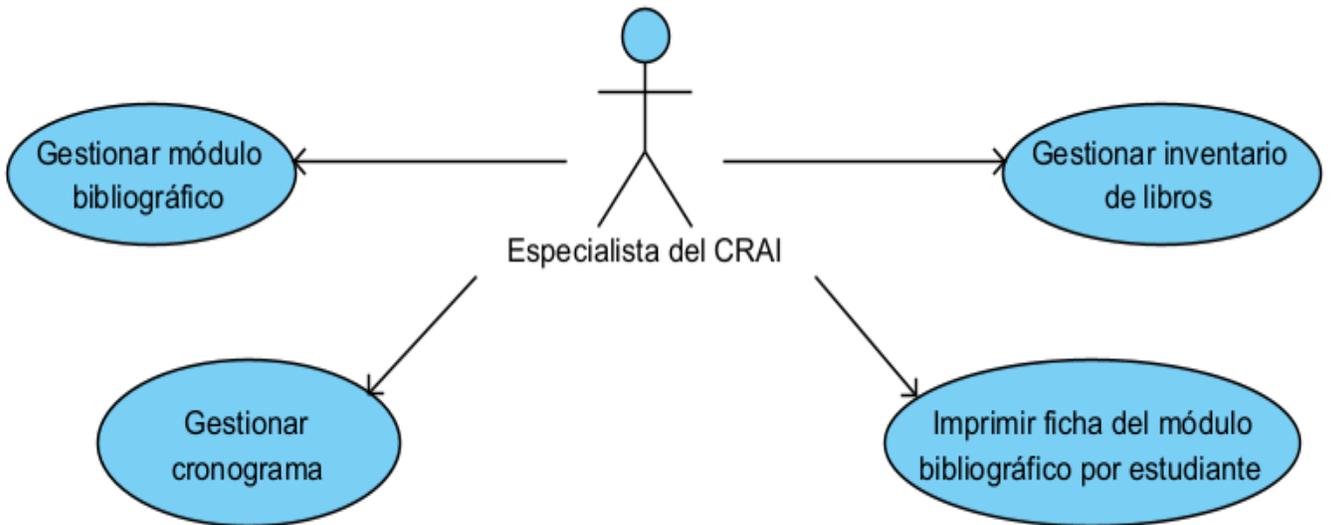


Figura 7: Diagrama de casos de usos del actor: Especialista del CRAI

2.3.8 - Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso	Descripción textual	Prototipo
Atenticarse	Anexo C 1	Anexo D 1
Cambiar contraseña	Anexo C 2	Anexo D 2
Cerrar sesión	Anexo C 3	Anexo D 3
Visualizar bibliografía	Anexo C 4	Anexo D 4
Visualizar inventario	Anexo C 5	Anexo D 5
Visualizar cronograma	Anexo C 6	Anexo D 6
Gestionar bibliografía	Anexo C 7	Anexo D 7
Gestionar inventario	Anexo C 8	Anexo D 8
Gestionar módulo bibliográfico	Anexo C 9	Anexo D 9
Gestionar cronograma	Anexo C 10	Anexo D 10
Imprimir módulo bibliográfico por estudiante	Anexo C 11	Anexo D 11
Gestionar usuario	Anexo C 12	Anexo D 12
Gestionar facultad	Anexo C 13	Anexo D 13
Gestionar carrera	Anexo C 14	Anexo D 14
Gestionar tipo de curso	Anexo C 15	Anexo D 15
Gestionar plan de estudio	Anexo C 16	Anexo D 16
Gestionar asignatura	Anexo C 17	Anexo D 17
Gestionar estudiante	Anexo C 18	Anexo D 18
Gestionar departamento	Anexo C 19	Anexo D 19

Tabla 4 Descripción de los casos de uso del sistema

2.4 – Construcción de la solución propuesta

Para describir la construcción de la solución propuesta se utilizan los diagramas de clases Web, artefacto propuesto por la metodología de desarrollo de software RUP.

Otro diagrama que muestra el funcionamiento del sistema es el de despliegue, así como el diseño del modelo lógico y físico de la base de datos. Además, se describen algunos principios de diseño. Es por ello que a continuación se detallará cada uno de ellos.

2.4.1 - Diagrama de clases del diseño

Caso de uso	Diagrama de clases Web
Atenticarse	Anexo – E 1
Cambiar contraseña	Anexo – E 2
Cerrar sesión	Anexo – E 3
Visualizar bibliografía	Anexo – E 4
Visualizar inventario	Anexo – E 5
Visualizar cronograma	Anexo – E 6
Gestionar bibliografía	Anexo – E 7
Gestionar inventario	Anexo – E 8
Gestionar módulo bibliográfico	Anexo – E 9
Gestionar cronograma	Anexo – E 10
Imprimir módulo bibliográfico por estudiante	Anexo – E 11
Gestionar usuario	Anexo – E 12
Gestionar facultad	Anexo – E 13
Gestionar carrera	Anexo – E 14
Gestionar tipo de curso	Anexo – E 15
Gestionar plan de estudio	Anexo – E 16
Gestionar asignatura	Anexo – E 17
Gestionar estudiante	Anexo – E 18
Gestionar departamento	Anexo – E 19

Tabla 5 Diagrama de clases del diseño

2.4.2 - Diseño de la base de datos

Para el desarrollo del sistema de gestión bibliográfica se diseña una base de datos que representa la estructura necesaria para llevar a cabo dicho servicio. Los modelos tanto lógico como físico del mismo se muestran a continuación.

2.4.3 - 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. [24] (Ver Anexo F 1)

2.4.4 - Modelo físico de datos

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación. [24] (Ver Anexo F 2)

2.4.5 - Diagrama de implementación

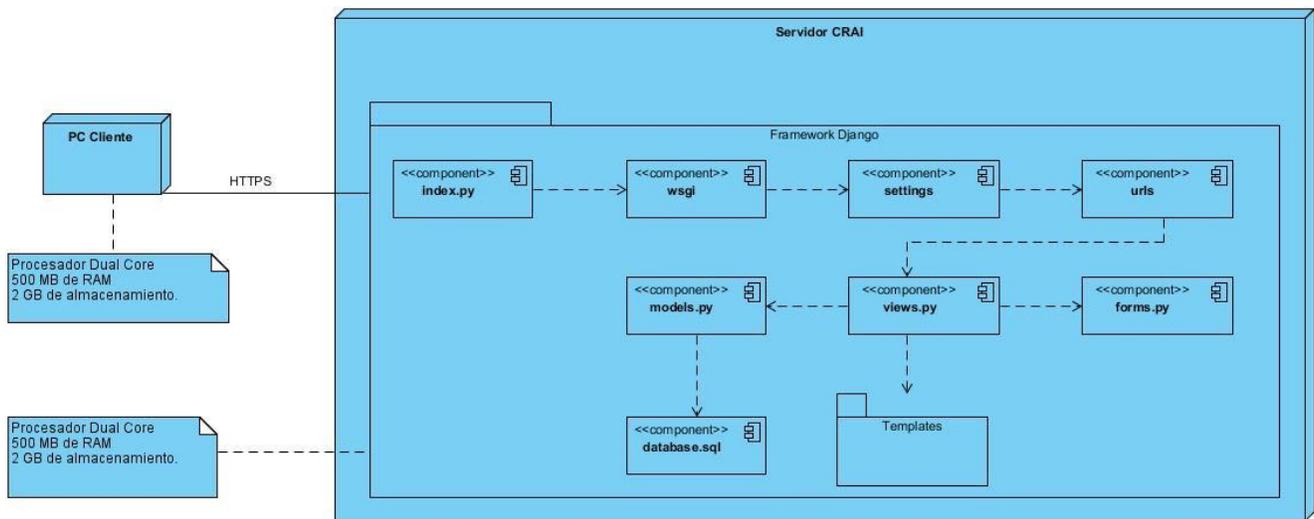


Figura 8. Diagrama de implementación

2.4.6 - Principios de diseño

Para desarrollar un sistema de software con calidad se debe prestar cuidadosa atención al diseño, que tiene como objetivo modelar el sistema y encontrar su forma para que soporte todos los requisitos, tanto funcionales como no funcionales. Además, permite al equipo de desarrollo de software evaluar la calidad del software antes de implementarlo.

2.4.7 - Estándares en la interfaz de la aplicación

Para el diseño de la interfaz se deben emplear los colores azules en varias tonalidades. Las interacciones estarán basadas en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual, como son los botones. Además, debe contar con un menú en la

parte superior que permita al usuario el acceso a todas las funcionalidades en todo momento, una parte central donde se muestran todos los formularios siguiendo el mismo principio de diseño y un banner en la parte superior. La carga visual se debe distribuir de manera cómoda evitando acumulaciones engorrosas y cumpliendo con la regla de distribución de la atención: de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. La entrada de información por parte de los usuarios se realizará a través de los componentes del formulario. Las fuentes que se utilizarán para los textos serán de tipo Arial y tamaño variado según el contexto. Se evitará el empleo de imágenes y animaciones para que la aplicación sea lo más rápida posible.

2.4.8 - Tratamiento de errores

Un papel fundamental en el buen funcionamiento de un sistema informático lo constituye el adecuado tratamiento de errores, pues evita que en el mismo se produzcan fallas que perjudiquen su fiabilidad. Por lo tanto, el sistema propuesto presentará una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar excepciones y errores. El mismo tiene la obligación de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte del usuario y en el control de acceso a las funcionalidades. El sistema debe presentar mecanismos de validación de la información que ofrece el framework Django, además, validar datos como una característica extra de usabilidad, con el propósito de minimizar la entrada de información errónea, e indicarle al usuario el tipo de información que debe manipular. El sistema estará diseñado para que el usuario escriba solo lo necesario con el fin de disminuir el margen de error.

2.4.9 - Concepción General de la ayuda

La ayuda constituye una parte imprescindible en todo sistema. El sistema de gestión bibliográfica del CRAI contará con un manual de usuario para la fácil comprensión de las funcionalidades que brinda. En el documento se encontrarán explicadas todas las opciones del sistema con el fin de evitar errores por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda será diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar el usuario.

2.5 – Conclusiones

En este capítulo se hizo una descripción del flujo del proceso que tiene lugar en el CRAI, con el fin de mejorar la gestión de la bibliografía del mismo, identificando de esta forma los procesos fundamentales para el cumplimiento del servicio. Se identificaron los principales actores y trabajadores que interactúan con el negocio y se elaboraron los modelos de casos de uso y de actividades correspondientes, lo cual posibilitó una comprensión más clara con respecto al problema a resolver, dando paso al modelado del sistema.

Una vez definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron y describieron los actores del sistema, así como los casos de uso a implementar.

Se realizaron los diagramas de clases Web, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación. Se definieron, además, los principios de diseño del sistema; permitiendo un análisis completo del mismo y creando una guía para la implementación.

3 – Estudio de factibilidad y validación de la solución

3.1 – Introducción

En este capítulo se realiza el estudio de factibilidad al producto de software, obteniendo una estimación del esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, así como los costos del mismo. Se elabora un análisis entre costos y beneficios; con el objetivo de concluir si es o no factible su desarrollo. Para ello se emplea el análisis de planificación por casos de uso.

3.2 – Estudio de factibilidad

3.2.1 - Planificación por casos de usos

El método de punto de casos de uso consta de varias etapas, en las que se desarrollan los cálculos que se describen a continuación.

3.2.1.1 Factor de peso de los actores sin ajustar (UAW)

Tipo de actor	Descripción	Factor
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).	1
Medio	Otro sistema interactuando a través de un protocolo (ej. TCP/IP) o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI).	3

Tabla 6 Peso de los actores sin ajustar

En este caso el tipo de actor es complejo por ser una persona la que interactúa con el sistema, y la cantidad de actores de este tipo es 4.

$$\text{UAW} = \Sigma (\text{Cantidad de Tipo De Actor} * \text{Factor de Peso}) = 4*3 = 12$$

3.2.1.2 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW)

El cálculo de este valor (UUCW), se realiza mediante el análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos, a continuación, se muestra la tabla de valores de complejidad de los casos de uso.

Tipo de caso de uso	Descripción	Factor
Simple	3 transacciones o menos	5
Medio	4 a 7 transacciones	10
Complejo	Más de 7 transacciones	15

Tabla 7 Peso de las transacciones

Una transacción es un conjunto de actividades atómicas, o sea las actividades se ejecutan todas o no se ejecuta ninguna.

$$\text{UUCW} = \Sigma (\text{Cantidad De Casos De Uso} * \text{Factor de Peso})$$

En este trabajo se tienen 19 casos de uso, distribuidos en 7 simples y 12 medios.

Casos de Uso	Clasificación	Factor de peso
Autenticarse	Simple	5
Cambiar contraseña	Simple	5
Cerrar sesión	Simple	5
Visualizar bibliografía	Simple	5
Visualizar inventario	Simple	5
Visualizar cronograma	Simple	5
Gestionar bibliografía	Medio	10
Gestionar medios bibliográficos	Medio	10
Gestionar inventario	Medio	10
Gestionar cronograma	Medio	10
Imprimir ficha de módulo bibliográfico por estudiante	Simple	5
Gestionar usuario	Medio	10
Gestionar facultad	Medio	10
Gestionar carrera	Medio	10
Gestionar tipo de curso	Medio	10
Gestionar plan de estudio	Medio	10
Gestionar asignatura	Medio	10
Gestionar estudiante	Medio	10

Gestionar departamento	Medio	10
------------------------	-------	----

Tabla 8 Clasificación de los casos de uso por su complejidad.

$$\text{UUCW} = 7 * 5 + 12 * 10 = 155$$

3.2.1.3 Puntos de caso de uso sin ajustar (UUCP)

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

$$\text{UUCP} = 12 + 155$$

$$\text{UUCP} = 167$$

3.2.1.4 Puntos de caso de uso ajustados (UCP)

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

Donde:

- **UCP:** Puntos de casos de uso ajustados.
- **UUCP:** Puntos de casos de uso sin ajustar.
- **TCF:** Factores técnicos.
- **EF:** Factores ambientales.

En el epígrafe actual fue calculado el UUCP, resta el cálculo de los factores, que se realiza a continuación.

Factores técnicos

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. A continuación, se muestra una tabla donde se encuentran los valores y el peso.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario
T1	Sistema distribuido.	2	3	Aplicación Web
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	4	El tiempo de

				respuesta es bueno
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	El usuario obtiene una buena respuesta.
T4	Procesamiento interno complejo.	1	1	No hay cálculos complejos
T5	El código debe ser reutilizable.	1	3	El código no es necesariamente reutilizable.
T6	Facilidad de instalación.	0.5	3	No es compleja la instalación del sistema
T7	Facilidad de uso.	0.5	4	Es de fácil uso
T8	Portabilidad.	2	4	Se puede montar en cualquier computadora con la instalación de otros programas
T9	Facilidad de cambio.	1	3	Fácil mantenimiento y mejoras
T10	Concurrencia.	1	3	Es de buena concurrencia
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	3	La seguridad es buena.

T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	2	Posee poco acceso directo a terceras partes.
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario.	1	3	Sistema fácil de utilizar.
TFactor : $\Sigma(\text{Valor}*\text{Peso})$		40.5		

Tabla 9 Peso de los factores de complejidad técnica

Las fórmulas para este punto son:

$$\text{TCF} = 0.6 + (0.01 * \text{TFactor})$$

$$\text{TCF} = 0.6 + (0.01*40.5)$$

$$\text{TCF} = 1.005$$

Factores ambientales.

El cálculo del factor ambiente es similar al de complejidad técnica; a continuación, se muestra la tabla con el peso y el valor asignado para calcular dicho valor.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	3
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	2
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4
E5	Motivación.	1	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	4
E7	Personal part-time	-1	3

E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3
EFactor : $\Sigma(\text{Valor} \cdot \text{Peso})$			

Tabla 10 Peso de los factores ambientales

Cada uno de estos factores se debe calificar con un valor de 0 a 5.

Las fórmulas para este punto son:

$$EF = 1.4 + (-0.03 * EFactor)$$

$$EF = 1.4 + (-0.03 * 18.5)$$

$$EF = 0.845$$

Por lo calculado anteriormente:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 167 * 1.005 * 0.845$$

$$UCP = 141.82$$

3.2.1.5 Esfuerzo horas – hombre

El esfuerzo horas hombre (E) viene dado por: $E = UCP * CF$. Donde,

- UCP: Puntos de Casos de Usos ajustados
- CF: factor de conversión.

En este trabajo se utilizará el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Caso de Uso. Por lo que,

$$E = UCP * CF$$

$$E = 141.82 * 20$$

$$E = 2836.4 \text{ Horas-Hombre}$$

El esfuerzo estimado anteriormente representa una parte del total del esfuerzo de todo el proyecto, en este caso un 40%. Este 40% se refiere al esfuerzo total para la implementación, o sea, para el desarrollo de las funcionalidades especificadas en los Casos de Uso. En la siguiente tabla se detallan la distribución en porcentaje, para el esfuerzo total en el desarrollo del proyecto:

Actividad	Porcentaje
Análisis	15%
Diseño	20%
Programación	40%
Pruebas	15%
Sobrecarga (otras actividades)	10%

Tabla 11 Distribución del esfuerzo para el desarrollo del proyecto

Por tanto, si **E(Programación)** = 2836.4 Horas-Hombre, entonces el esfuerzo total calculado para el desarrollo de la aplicación será **E(TOTAL)** = 7091 Horas-Hombre.

E(Análisis) = 1063.65 Horas-Hombre

E(Diseño) = 1418.2 Horas-Hombre

E(Pruebas) = 1063.65 Horas-Hombre

E(Sobrecarga) = 709.1 Horas-Hombre

3.2.2 - Determinación de los costos

3.2.2.1 Estimación del tiempo de realización

Como se calculó anteriormente el esfuerzo realizado es de 2836.4 Horas/Hombre, de aquí que se considere que un trabajador emplea en su trabajo 24 días de cada mes y que labora diariamente 8 horas.

Por lo tanto,

DT: Tiempo de desarrollo (Duración)

E: Esfuerzo (Horas/Hombre)

CH: Cantidad de hombres

DT (horas) = E / CH

DT (horas) = 2836.4 Horas/Hombre / 1 Hombres

DT (horas) = 2836.4 Horas

Trabajando los 25 días al mes y 8 horas al día como promedio, se obtiene:

$DT \text{ (días)} = DT \text{ (horas)} / 8 \text{ horas al día} = 2836.4 / 8 = 354.55 \text{ días}$

$DT \text{ (días)} \approx 355 \text{ días}$

$Duración \text{ (meses)} = DT \text{ (días)} / 25 \text{ días por mes} = 354.55 / 25 = 14.182$

Duración (meses) \approx 14 meses

3.2.2.2 Estimación del costo de desarrollo del proyecto

$C \text{ (total)} = E \text{ (horas/hombre)} * CHH$

CHH: Costo por Hombre Horas

$CHH = K * THP$

K: Coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1,5 y 2,0)

THP: Tarifa Horaria Promedio

$THP = SP / MDT$

MDT: Tiempo de desarrollo mensual por horas (200 horas al mes)

SP: Salario promedio

$SP = 4210.00$

$THP = 4210 / 200$

THP = 21.05

$CHH = 1.5 * 21.05$

CHH = 31.575

$C \text{ (total)} = 2836.4 * 31.575 = 89\ 559.33$

$C \text{ (total)} = \$ 89\ 559.33$

Por todos los cálculos anteriores se determinó que el costo de la realización de este proyecto es de \$ 89 559.33

3.2.3 - Beneficios tangibles e intangibles

3.2.3.1 Beneficios tangibles

Los beneficios tangibles son las ventajas económicas cuantificables que obtiene la organización a través del diseño del sistema informático y se pueden estimar en pesos, recursos y tiempo ahorrado. Como beneficio tangible de este proyecto se encuentra:

- El desarrollo de la aplicación tiene un costo de \$ 89 559.33 MN, lo que contribuye a la reducción de gastos de la entidad por concepto de no pagar por la realización de este sistema informático.

3.2.3.2 Beneficios intangibles

Dentro de los beneficios intangibles de este trabajo se destacan:

- El diseño del sistema informático sustituirá un trabajo engorroso, permitiendo mayor rapidez a la hora de implementar.
- Disminución de tiempo a la hora de realizar el flujo de trabajo referente al proceso de gestión bibliográfica.
- Garantiza el acceso a la información.

3.2.4 - Análisis de costos y beneficios

El diseño del sistema de gestión bibliográfica no implicará costo alguno para la Universidad de Cienfuegos dado que fue desarrollado como proyecto de grado de una estudiante, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado un costo, que en este caso ha sido determinado utilizando el método de estimación de Puntos de Casos de Uso y asciende a un total de \$ 89 559.33 MN. Este importe constituye un ahorro a la entidad por concepto de desarrollo de software.

3.3 – Conclusiones

De la realización del estudio de factibilidad del producto informático se obtuvo que el esfuerzo necesario para su realización es de 2836.4 Horas-Hombre, con un tiempo aproximado de desarrollo de 14 meses y un costo de \$ 89 559.33 MN. El proyecto es factible.

Conclusiones

Tomando en consideración los objetivos planteados al inicio del trabajo, se arriban a las conclusiones siguientes:

- ❖ Durante el análisis del objeto y campo de acción se identificaron peculiaridades en el proceso de gestión bibliográfica en el CRAI que ameritó el diseño de un sistema informático dirigido a agilizar este proceso, así como proveer un manejo de datos seguro.
- ❖ La vinculación de las tecnologías informáticas a la gestión bibliográfica posibilita que el proceso se desarrolle de manera rápida y confiable.
- ❖ Se diseñó un sistema informático con funcionalidades que se adecuan a las necesidades de la institución, proporcionándole una herramienta que reduce el tiempo empleado en el proceso de gestión bibliográfico, dando cumplimiento de esta forma a los requerimientos planteados.
- ❖ Utilizando como método de estimación Puntos de Casos de Uso para determinar la factibilidad, se concluyó que es factible desarrollar el sistema informático.

Recomendaciones

A pesar de que los objetivos trazados con la realización de este trabajo fueron cumplidos, los desarrolladores del mismo sugieren tomar esta propuesta solo como la primera fase de un proyecto mucho más ambicioso y continuar esta investigación.

Se recomienda entonces:

- ❖ Implementar el sistema informático diseñado, creando las condiciones requeridas para su puesta en marcha.
- ❖ Mantener la concepción base utilizada de los servicios web para garantizar la interoperabilidad con otros módulos de otros sistemas, ya sean propios o desarrollados por terceros
- ❖ Divulgar los resultados de esta investigación mediante su presentación en eventos científicos, como una forma de contribuir a la generalización de los resultados obtenidos.

Referencias bibliográficas

- [1] C. Martín Galván, «Bibliotecas universitarias: concepto y función Los CRAI», p. 12, 2008.
- [2] Lic. Arelexys Antonia García Cartaya, «Carta de Servicio». 2019.
- [3] Mercedes Elieth Palacios Díaz, «Uso de las TIC en el proceso de enseñanza», Seminario de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ciencias Naturales., 2015.
- [4] Andres Felipe Echavarria Ramirez, «Implementación de centros de recursos para el aprendizaje y la investigación (CRAI) en América», 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/319593700>
- [5] P. Bartle, «Información para la gestión y gestión de la información». 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>
- [6] Msc. Odelay Chavarri González, «CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI).», 2019.
- [7] Juan Manuel Gómez Mieles, «Los sistemas de gestión bibliotecarios y su uso en las universidades».
- [8] Anel Teresa Otero Pastrana., «Sistema Informático para la Gestión de la Información en la Biblioteca de la Universidad de Cienfuegos: Módulos de Préstamo, Procesamiento Estadístico y Administración.», Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, 2009.
- [9] «ABCD».
- [10] Ivar Jacobson, Grady Booch, y James Rumbaugh, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*.
- [11] José Enrique González Cornejo, *El Lenguaje de Modelado Unificado (UML)*. 2008. [En línea]. Disponible en: <http://www.docirs.cl/uml.htm>.
- [12] Christophe Aubry, *HTML5 y CSS3 Revolucione el diseño de sus sitios web*, 3era ed. 2017.

- [13] CarlosAzaustre, *Aprendiendo Java Script*, 2016.^a ed. [En línea]. Disponible en: <http://leanpub.com/aprendiendojavascript>
- [14] Raúl González Duque, *Python para todos*. [En línea]. Disponible en: <http://mundogeek.net/tutorial-python/>
- [15] Saul García M., *La guía definitiva de Django: Desarrolla aplicaciones web de forma rápida y sencilla*. 2015. [En línea]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction>
- [16] Marc Gibert Ginesta y Oscar Pérez Mora, *Bases de datos en PostgreSQL*. [En línea]. Disponible en: http://informatica.gonzalonazareno.org/plataforma/file.php/3/Apuntes/UOC_Postgres.pdf
- [17] Elvira Mifsuf Talón, *Apache*. 2013.
- [18] S. Oscar, *Visual Paradigm for Uml*, International Book Market Service Limited. 2013.
- [19] Cecilia Belletti y Regina Motz, «Análisis de Herramientas CASE para uso didáctico en Diseño de Bases de Datos», Facultad de Ingeniería, Universidad ORT Uruguay.
- [20] «Axure, poderosa herramienta en el Diseño UX». <https://esdima.com/axure-poderosa-herramienta-en-el-diseno-ux>
- [21] Omar Beltrán Celis Mendoza, «El Modelado del Negocio Utilizando la Metodología Rational Unified Process (RUP)».
- [22] G. Booch, *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Editorial Addison- Wesley, 1996.
- [23] E. M. Bennatan, *Software Project Management: A Practitioner's Approach*. Editorial McGraw Hill, 1992.
- [24] R. M. Matos, *Introducción al trabajo con Base de Datos*. 2004.

Bibliografía

- [1] «Axure, poderosa herramienta en el Diseño UX». <https://esdima.com/axure-poderosa-herramienta-en-el-diseno-ux>
- [2] «ABCD».
- [3] «¿Qué es un CRAI?», *españolRedacción / Desiderata / Academia Auxiliar de Biblioteca*.
- [4] «SISTEMA DE INFORMACIÓN BIBLIOTECARIO PARA LA BIBLIOTECA MAUELA BELTRAN», Colombia, 2018.
- [5] «METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DEL CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI) DE LA UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS», *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, vol. 6, n.º 3, 2014.
- [6] R. Zamora Fonseca, «LA EVOLUCIÓN DE BIBLIOTECA A CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)».
- [7] Saul García M., *La guía definitiva de Django: Desarrolla aplicaciones web de forma rápida y sencilla*. 2015. [En línea]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction>
- [8] S. Oscar, *Visual Paradigm for Uml*, International Book Market Service Limited. 2013.
- [9] A. Riverón Hernández, «Sistema de gestión para el almacén de libros de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales», 2016.
- [10] Raúl González Duque, *Python para todos*. [En línea]. Disponible en: <http://mundogeek.net/tutorial-python/>
- [11] R. M. Matos, *Introducción al trabajo con Base de Datos*. 2004.
- [12] P. Bartle, «Información para la gestión y gestión de la información». 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>
- [13] Óscar Arriola Navarretel, «Sistemas integrales para la automatización de bibliotecas basados en software libre».
- [14] Omar Beltrán Celis Mendoza, «El Modelado del Negocio Utilizando la Metodología Rational Unified Process (RUP)».

- [15] Msc. Odelay Chavarri González, «CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI).», 2019.
- [16] Mercedes Elieth Palacios Díaz, «Uso de las TIC en el proceso de enseñanza», Seminario de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ciencias Naturales., 2015.
- [17] E. A. Martínez Ramirez, «Desarrollo de un Módulo para la Gestión Bibliográfica en Moodle.», 2013.
- [18] C. Martín Galván, «Bibliotecas universitarias: concepto y función Los CRAI», p. 12, 2008.
- [19] Marc Gibert Ginesta y Oscar Pérez Mora, *Bases de datos en PostgreSQL*. [En línea]. Disponible en: http://informatica.gonzalonazareno.org/plataforma/file.php/3/Apuntes/UOC_Postgres.pdf
- [20] Luis Ángel Gallego Villa, «“Ensayo, Uso de Herramientas CASE”. Tecnología en Análisis y Desarrollo SENA.», 2011.
- [21] J. Limones Zambrano, «Desarrollo e implementación de un sistema bibliotecario de inventario y reservación de libros mediante una intranet.», Guaayaquil, 2016.
- [22] Lic. Arelexys Antonia García Cartaya, «Carta de Servicio». 2019.
- [23] Juan Manuel Gómez Mieles, «Los sistemas de gestión bibliotecarios y su uso en las universidades».
- [24] José Enrique González Cornejo, *El Lenguaje de Modelado Unificado (UML)*. 2008. [En línea]. Disponible en: <http://www.docirs.cl/uml.htm>.
- [25] Janeth Limones Zambrano, «Desarrollo e implementación de un sistema bibliotecario de inventario y reservación de libros mediante una intranet», México, 2016.
- [26] Ivar Jacobson, Grady Booch, y James Rumbaugh, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*.
- [27] J. A. GÓMEZ HERNÁNDEZ, «Texto-Guía de las asignaturas de “Biblioteconomía General” y “Biblioteconomía Especializada”». 2002.
- [28] G. Booch, *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Editorial Addison- Wesley, 1996.
- [29] Estefanía Gómez Vega, «Sistemas Integrales de Gestión para Bibliotecas», 2016.

- [30] Elvys Chapis Cabrera, «METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA COLECCIÓN DEL CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI) DE LA UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS», 2014.
- [31] Elvira Mifsuf Talón, *Apache*. 2013.
- [32] E. M. Bennatan, *Software Project Management: A Practitioner's Approach*. Editorial McGraw Hill, 1992.
- [33] Christophe Aubry, *HTML5 y CSS3 Revolucione el diseño de sus sitios web*, 3era ed. 2017.
- [34] Cecilia Belletti y Regina Motz, «Análisis de Herramientas CASE para uso didáctico en Diseño de Bases de Datos», Facultad de Ingeniería, Universidad ORT Uruguay.
- [35] Carlos Azaustre, *Aprendiendo Java Script*, 2016.^a ed. [En línea]. Disponible en: <http://leanpub.com/aprendiendojavascript>
- [36] S. CABALLERO NARVAEZ, «SISTEMA DE INFORMACIÓN BIBLIOTECARIO PARA LA BIBLIOTECA MANUELA BELTRAN», Bogotá, Colombia, 2018.
- [37] Blanca San José Montano, «El nuevo paradigma de la gestión de la colección en las bibliotecas universitarias: de la crisis a la revolución», 2016.
- [38] Asiel Riverón Hernández, «Sistema de gestión para el almacén de libros de la Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales», 2016. [En línea]. Disponible en: <http://publicaciones.uci.cu>
- [39] Anel Teresa Otero Pastrana., «Sistema Informático para la Gestión de la Información en la Biblioteca de la Universidad de Cienfuegos: Módulos de Préstamo, Procesamiento Estadístico y Administración.», Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, 2009.
- [40] Andres Felipe Echavarria Ramirez, «Implementación de centros de recursos para el aprendizaje y la investigación (CRAI) en América», 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/319593700>

Glosario de términos

- ❖ **CRAI** (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación)
- ❖ **CSS** [Cascading Style Sheets] (Hojas de Estilo en Cascada).
- ❖ **HTML** [HyperText Markup Language] (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).
- ❖ **HTTP** [HyperText Transfer Protocol] (*Protocolo de Transferencia de Hipertexto*).
- ❖ **MES** Ministerio de Educación Superior.
- ❖ **PHP** [Hypertext Preprocessor] (Preprocesador de Hipertexto).
- ❖ **RUP** [Rational Unified Process] (Proceso Unificado de Rational)
- ❖ **TIC** (Tecnologías de la información y la comunicación)
- ❖ **UCF** (Universidad de Cienfuegos)
- ❖ **UML** (Lenguaje Unificado de Modelado)

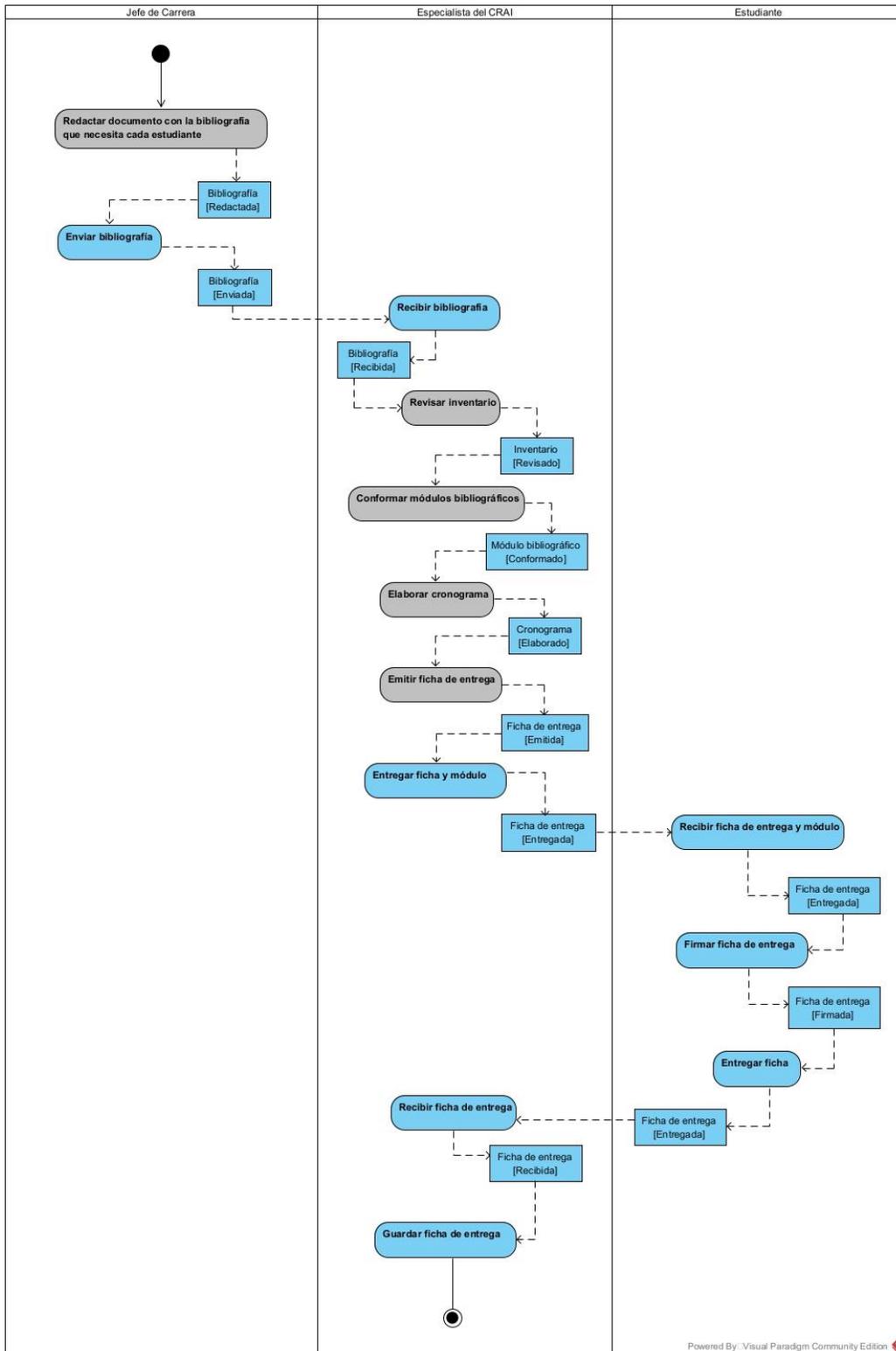
Anexos

Anexo A – Descripción del caso de uso del negocio: Recibir módulo bibliográfico

Caso de Uso del Negocio	Recibir módulo bibliográfico
Actores	Estudiante
Propósito	Recibir módulo bibliográfico que le corresponde.
Resumen	
<p>El caso de uso comienza cuando el jefe de carrera revisa el plan de estudio y confecciona un documento con la bibliografía que debe recibir cada estudiante. Este documento es enviado al especialista del CRAI, el cual verifica si cuenta con dicha bibliografía y a partir de ahí confecciona un módulo bibliográfico por cada estudiante, basado en el documento y la disponibilidad de libros que existe en el almacén. Luego, elabora un cronograma con las fechas de distribución de los módulos por cada año de las carreras. Para finalizar el especialista entrega estos módulos bibliográficos a los estudiantes, estos firman una ficha que contiene los datos de la bibliografía que fue entregada, finalizando el caso de uso.</p>	
Casos de uso asociados	-
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El jefe de carrera confecciona un documento con la bibliografía que deben entregar a los estudiantes basado en el plan de estudio. 2. El jefe de carrera envía este documento al especialista del CRAI. 3. El especialista del CRAI recibe

<p>9. El estudiante recibe su módulo.</p> <p>10. El estudiante firma la ficha.</p> <p>11. El estudiante entrega la ficha.</p>	<p>el documento con la bibliografía.</p> <p>4. El especialista del CRAI revisa en el inventario del almacén la bibliografía que tiene disponible.</p> <p>5. El especialista del CRAI conforma módulos bibliográficos.</p> <p>6. El especialista del CRAI elabora un cronograma con las fechas de entrega de los módulos.</p> <p>7. El especialista del CRAI emite una ficha con los datos de la bibliografía.</p> <p>8. El especialista del CRAI entrega el módulo bibliográfico al estudiante y ficha.</p> <p>12.El especialista del CRAI recibe la ficha</p> <p>13.El especialista del CRAI archiva la ficha.</p>
Prioridad	Alta
Mejoras	Optimizar el proceso de gestión bibliográfica que se realiza en el CRAI.

Anexo B – Diagrama de actividades del negocio: Recibir módulo bibliográfico



Anexo C – Descripción de los casos de uso del sistema.

Anexo C 1. Descripción textual: Autenticarse

Caso de uso	Autenticarse
Actores	Usuario
Propósito	Permitir el acceso a las funcionalidades del sistema, teniendo en cuenta el rol de cada usuario.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ingresar al sistema. Para ello debe introducir su usuario y contraseña, a continuación, se chequea. Si los datos son correctos el usuario podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en el caso de que no lo sean se mostrará un mensaje de error, denegando el acceso.</p>
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 1. Autenticarse
Precondiciones	El Usuario debe estar registrado en el sistema, teniendo un identificador y contraseña.
Post-condiciones	Queda autenticado el usuario en el sistema y puede acceder a las funcionalidades que tiene asignadas.
Prototipo	Anexo – D1

Anexo C 2. Descripción textual: Cambiar contraseña

Caso de uso	Cambiar contraseña
Actores	Usuario
Propósito	Permitir al usuario cambiar la contraseña de su cuenta para acceder al sistema.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el usuario desea cambiar su contraseña de entrada al sistema. Para ello debe insertar su contraseña actual y la nueva contraseña. El caso de uso finaliza cuando son guardados los datos.</p>
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 2. Cambiar contraseña

Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Queda cerrada la sesión para el usuario autenticado.
Prototipo	Anexo – D2

Anexo C 3. Descripción textual: Cerrar sesión

Caso de uso	Cerrar sesión
Actores	Usuario
Propósito	Permitir al usuario cerrar la sesión iniciada en el sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el usuario desea salir del sistema. Se brinda la opción de cerrar la sesión del usuario que esté registrado. Terminando así el caso de uso.	
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 4. Cerrar sesión
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Queda cerrada la sesión para el usuario autenticado.
Prototipo	Anexo – D3

Anexo C 4. Descripción textual: Visualizar bibliografía

Caso de uso	Visualizar bibliografía
Actores	Usuario
Propósito	Permitir que el usuario visualice la bibliografía que necesita cada estudiante de una carrera determinada.
Resumen El caso de uso es iniciado cuando el usuario desea ver la bibliografía que necesitan los estudiantes de una carrera determinada. Para ello el usuario se dirige al menú principal, selecciona la opción bibliografía y una vez dentro, selecciona la acción visualizar de la carrera y el plan de estudio que desea y le aparece un listado con la bibliografía por cada asignatura. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.	
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 4. Visualizar bibliografía

Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestran la bibliografía por cada año de la carrera.
Prototipo	Anexo – D4

Anexo C 5. Descripción textual: Visualizar inventario de libros

Caso de uso	Visualizar inventario de libros
Actores	Usuario
Propósito	Permitir que el usuario visualice el inventario de libros existentes en el almacén del CRAI.
Resumen	
El caso de uso es iniciado cuando el usuario desea ver el inventario que existe en el sistema. Para ello el usuario se dirige al menú principal, selecciona la opción inventario y automáticamente se mostrará el listado de los libros que existen en el almacén del CRAI con el nombre, los autores y la cantidad con la que cuentan. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.	
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 10. Visualizar inventario de libros
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra el inventario de libros existente.
Prototipo	Anexo – D5

Anexo C 6. Descripción textual: Visualizar cronograma

Caso de uso	Visualizar cronograma
Actores	Usuario
Propósito	Permitir que el usuario visualice la planificación de la entrega de los módulos bibliográficos.
Resumen	
El caso de uso es iniciado cuando el usuario desea ver el cronograma con la planificación de las fechas de entrega de los módulos bibliográficos. Para ello el usuario se dirige al menú principal, selecciona la opción Cronograma y automáticamente se mostrará un listado indicando las fechas de entrega de los libros de texto a cada carrera	

por cada año. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.	
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 22. Visualizar cronograma
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestran las fechas de entrega de la bibliografía a los estudiantes por carrera.
Prototipo	Anexo – D6

Anexo C 7. Descripción textual: Gestionar bibliografía

Caso de uso	Gestionar bibliografía
Actores	Jefe de Carrera
Propósito	Permitir que el Jefe de Carrera inserte, liste, modifique, elimine o busque la bibliografía.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Carrera desea gestionar la información de la bibliografía que necesitan los estudiantes de su carrera, sea insertarlas, buscar alguna en específico, modificar su información o eliminarlas. Para introducir los datos de la nueva bibliografía se dirige al menú principal, selecciona la opción Bibliografía, luego, se listan todas las bibliografías existentes para la carrera, por plan de estudio, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguna, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para la bibliografía deseada, donde se accede a la planilla de la bibliografía y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar alguna bibliografía se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos de la bibliografía que guste. Si se desea buscar alguna bibliografía en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su plan de estudio y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 5. Insertar bibliografía 6. Modificar bibliografía 7. Eliminar bibliografía

	<p>8. Buscar bibliografía</p> <p>9. Listar bibliografía</p>
Precondiciones	<p>Inicialmente el Jefe de Carrera deberá autenticarse con éxito en el sistema.</p> <p>Para insertar una bibliografía sus datos no pueden existir en el sistema.</p> <p>Si lo que se desea es buscar, listar, modificar o eliminar una bibliografía la información de la misma debe existir.</p>
Post-condiciones	<p>Queda actualizada la base de datos del sistema con una nueva bibliografía, guardados los cambios efectuados sobre alguna ya existente o eliminada en caso de haber elegido esta opción.</p>
Prototipo	Anexo – D7

Anexo C 8. Descripción textual: Gestionar inventario de libros

Caso de uso	Gestionar inventario de libros
Actores	Especialistas del CRAI
Propósito	Permitir que el Especialista del CRAI inserte, liste, modifique, elimine o busque el inventario de libros.
<p>El caso de uso se inicia cuando el Especialista del CRAI desea gestionar la información referente a los inventarios, sea insertarlas, buscar alguno en específico, modificar su información o eliminarlos. Para introducir los datos de un nuevo inventario se dirige al menú principal, selecciona la opción Inventario, luego, se listan todos los datos existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguno, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para el inventario deseado, donde se accede a la planilla del inventario y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar algún inventario se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos del inventario que guste. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	<p>Requisitos funcionales asociados al caso de uso:</p> <p>11. Insertar inventario de libros</p>

	<p>12. Modificar inventario de libros</p> <p>13. Eliminar inventario de libros</p> <p>14. Buscar inventario de libros</p> <p>15. Listar inventario de libros</p>
Precondiciones	<p>Inicialmente el Especialistas del CRAI deberá autenticarse con éxito en el sistema.</p> <p>Para insertar un inventario de libros sus datos no pueden existir en el sistema.</p> <p>Si lo que se desea es buscar, listar, modificar o eliminar un inventario de libros la información del mismo debe existir.</p>
Post-condiciones	<p>Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo inventario de libros, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de haber elegido esta opción.</p>
Prototipo	Anexo – D8

Anexo C 9. Descripción textual: Gestionar módulos bibliográficos

Caso de uso	Gestionar módulos bibliográficos
Actores	Especialistas del CRAI
Propósito	Permitir que el Especialista del CRAI visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine los módulos bibliográficos.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Especialista del CRAI desea gestionar la información de los módulos bibliográficos que necesitan los estudiantes, sea insertarlos, buscar alguno en específico, modificar su información o eliminarlos. Para introducir los datos del nuevo módulo bibliográfico se dirige al menú principal, selecciona la opción Módulo bibliográfico, luego, se listan todos los módulos bibliográficos existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguno, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para el módulo bibliográfico deseado, donde se accede a un formulario donde se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar algún módulo bibliográfico</p>	

<p>se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos del módulo bibliográfico que guste. Si se desea buscar algún módulo bibliográfico en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir el nombre del estudiante y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	<p>Requisitos funcionales asociados al caso de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 16. Visualizar módulo bibliográfico 17. Insertar módulo bibliográfico 18. Modificar módulo bibliográfico 19. Eliminar módulo bibliográfico 20. Buscar módulo bibliográfico 21. Listar módulo bibliográfico
Precondiciones	<p>Inicialmente el Especialista del CRAI deberá autenticarse con éxito en el sistema.</p> <p>Para insertar un módulo bibliográfico sus datos no pueden existir en el sistema.</p> <p>Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o eliminar un módulo bibliográfico la información del mismo debe existir.</p>
Post-condiciones	<p>Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo módulo bibliográfico, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de haber elegido esta opción.</p>
Prototipo	Anexo – D9

Anexo C 10. Descripción textual: Gestionar cronograma

Caso de uso	Gestionar cronograma
Actores	Especialistas del CRAI
Propósito	Permitir que el Especialista del CRAI inserte, modifique, busque, liste o elimine los cronogramas.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista del CRAI desea gestionar la información

referente a los cronogramas, sea insertarlos, buscar alguno en específico, modificar su información o eliminarlos. Para introducir los datos de un nuevo cronograma se dirige al menú principal, selecciona la opción Cronograma, luego, se listan todos los cronogramas existentes, por carrera, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguno, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para el cronograma deseado, donde se accede a un formulario y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar algún cronograma se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos del cronograma que guste. Si se desea buscar algún cronograma en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir el nombre de la carrera que se desea visualizar la fecha de entrega de los módulos bibliográficos y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.

Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 23. Insertar cronograma 24. Modificar cronograma 25. Eliminar cronograma 26. Buscar cronograma 27. Listar cronograma
Precondiciones	Inicialmente el Especialista del CRAI deberá autenticarse con éxito en el sistema. Para insertar un cronograma sus datos no pueden existir en el sistema. Si lo que se desea es buscar, listar, modificar o eliminar un cronograma la información del mismo debe existir.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo módulo bibliográfico, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de haber elegido esta opción.
Prototipo	Anexo – D10

Anexo C 11. Descripción textual: Imprimir ficha del módulo bibliográfico por estudiante

Caso de uso	Imprimir ficha del módulo bibliográfico por estudiante
Actores	Especialistas del CRAI
Propósito	Permitir imprimir los módulos bibliográficos conformados por los especialistas del CRAI.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Especialistas del CRAI desea imprimir la ficha del módulo bibliográfico por cada estudiante, para ello se auxilia en el menú principal, elige Módulo bibliográfico, se listan todos los módulos por estudiante, se visualiza el q se desea imprimir y se presiona el botón imprimir. El caso de uso culmina con la impresión de los datos.</p>	
Referencias	<p>Requisitos funcionales asociados al caso de uso:</p> <p>23. Imprimir ficha del módulo bibliográfico por estudiante</p>
Precondiciones	Inicialmente el Especialista del CRAI deberá autenticarse con éxito en el sistema.
Post-condiciones	Queda impresa la ficha con los datos de la bibliografía que recibirán los estudiantes, la cual deberá firmar en el momento de la entrega.
Prototipo	Anexo – D11

Anexo C 12. Descripción textual: Gestionar usuario

Caso de uso	Gestionar usuario
Actores	Administrador
Propósito	Permitir que el Administrador visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine los usuarios.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar la información</p>	

referente a los usuarios, sea insertarlos, buscar alguno en específico, modificar su información o eliminarlos. Para introducir los datos del nuevo usuario se dirige al menú principal, selecciona la opción Administración / Usuario, luego, se listan todos los usuarios existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguno, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para el usuario deseado, donde se accede a la planilla del usuario y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar algún usuario se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos del usuario que guste. Si se desea buscar algún usuario en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su login y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.

Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: <ul style="list-style-type: none"> 29. Visualizar usuario 30. Insertar usuario 31. Modificar usuario 32. Eliminar usuario 33. Buscar usuario 34. Listar usuario
Precondiciones	Inicialmente el Administrador deberá autenticarse con éxito en el sistema. Para insertar un usuario sus datos no pueden existir en el sistema. Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o eliminar un usuario la información del mismo debe existir.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo usuario, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de haber elegido esta opción.
Prototipo	Anexo – D12

Anexo C 13. Descripción textual: Gestionar facultad

Caso de uso	Gestionar facultad
Actores	Administrador
Propósito	Permitir que el Administrador visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine los usuarios.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar la información referente a las facultades, sea insertarlas, buscar alguna en específico, modificar su información o eliminarlas. Para introducir los datos de la nueva facultad se dirige al menú principal, selecciona la opción Administración / Facultad, luego, se listan todas las facultades existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguna, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para la facultad deseada, donde se accede a la planilla de la facultad y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar alguna facultad se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos de la facultad deseada. Si se desea buscar alguna facultad en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su nombre y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: 35. Visualizar facultad 36. Insertar facultad 37. Modificar facultad 38. Eliminar facultad 39. Buscar facultad 40. Listar facultad
Precondiciones	Inicialmente el Administrador deberá autenticarse con éxito en el sistema. Para insertar una facultad sus datos no pueden existir en el sistema. Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o

	eliminar una facultad la información de la misma debe existir.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con una nueva facultad, guardados los cambios efectuados sobre alguna ya existente o eliminada en caso de haber elegido esta opción.
Prototipo	Anexo – D13

Anexo C 14. Descripción textual: Gestionar carrera

Caso de uso	Gestionar carrera
Actores	Administrador
Propósito	Permitir que el Administrador visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine las carreras.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar la información referente a las carreras, sea insertarlas, buscar alguna en específico, modificar su información o eliminarlas. Para introducir los datos de la nueva carrera se dirige al menú principal, selecciona la opción Administración / Carrera, luego, se listan todas las carreras existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguna, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para la carrera deseada, donde se accede a la planilla de la carrera y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar alguna carrera se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos de la carrera que guste. Si se desea buscar alguna carrera en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su nombre y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: <ul style="list-style-type: none"> 41. Visualizar carrera 42. Insertar carrera 43. Modificar carrera 44. Eliminar carrera

	45. Buscar carrera 46. Listar carrera
Precondiciones	Inicialmente el Administrador deberá autenticarse con éxito en el sistema. Para insertar una carrera sus datos no pueden existir en el sistema. Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o eliminar una carrera la información de la misma debe existir.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con una nueva carrera, guardados los cambios efectuados sobre alguna ya existente o eliminada en caso de haber elegido esta opción.
Prototipo	Anexo – D14

Anexo C 15. Descripción textual: Gestionar tipo de curso

Caso de uso	Gestionar tipo de curso
Actores	Administrador
Propósito	Permitir que el Administrador visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine los tipos de curso.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar la información referente a los tipos de curso, sea insertarlos, buscar alguno en específico, modificar su información o eliminarlos. Para introducir los datos del nuevo tipo de curso se dirige al menú principal, selecciona la opción Administración / Tipo de curso, luego, se listan todos los tipos de curso existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguno, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para el tipo de curso deseado, donde se accede a la planilla del tipo de curso y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar algún tipo de curso se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos del tipo de curso que guste. Si se desea</p>	

<p>buscar algún tipo de curso en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su nombre y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	<p>Requisitos funcionales asociados al caso de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 47. Visualizar tipo de curso 48. Insertar tipo de curso 49. Modificar tipo de curso 50. Eliminar tipo de curso 51. Buscar tipo de curso 52. Listar tipo de curso
Precondiciones	<p>Inicialmente el Administrador deberá autenticarse con éxito en el sistema.</p> <p>Para insertar un tipo de curso sus datos no pueden existir en el sistema.</p> <p>Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o eliminar un tipo de curso la información del mismo debe existir.</p>
Post-condiciones	<p>Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo tipo de curso, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de haber elegido esta opción.</p>
Prototipo	Anexo – D15

Anexo C 16. Descripción textual: Gestionar plan de estudio

Caso de uso	Gestionar plan de estudio
Actores	Jefe de carrera
Propósito	Permitir que el Jefe de carrera visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine los planes de estudio.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar la información referente a los planes de estudio, sea insertarlos, buscar alguno en específico,</p>

<p>modificar su información o eliminarlos. Para introducir los datos del nuevo plan de estudio se dirige al menú principal, selecciona la opción Administración / Plan de estudio, luego, se listan todos los planes de estudio existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguno, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para el plan de estudio deseado, donde se accede a la planilla del plan de estudio y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar algún plan de estudio se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos del plan de estudio que guste. Si se desea buscar algún plan de estudio en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su nombre y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	<p>Requisitos funcionales asociados al caso de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 53. Visualizar plan de estudio 54. Insertar plan de estudio 55. Modificar plan de estudio 56. Eliminar plan de estudio 57. Buscar plan de estudio 58. Listar plan de estudio
Precondiciones	<p>Inicialmente el Administrador deberá autenticarse con éxito en el sistema.</p> <p>Para insertar un plan de estudio sus datos no pueden existir en el sistema.</p> <p>Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o eliminar un plan de estudio la información del mismo debe existir.</p>
Post-condiciones	<p>Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo plan de estudio, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de haber elegido esta opción.</p>
Prototipo	Anexo – D16

Anexo C 17. Descripción textual: Gestionar asignatura

Caso de uso	Gestionar asignatura
Actores	Jefe de carrera
Propósito	Permitir que el Jefe de carrera visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine las asignaturas.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar la información referente a las asignaturas, sea insertarlas, buscar alguna en específico, modificar su información o eliminarlas. Para introducir los datos de la nueva asignatura se dirige al menú principal, selecciona la opción Administración / Asignatura, luego, se listan todas las asignaturas existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguna, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para la asignatura deseada, donde se accede a la planilla de la asignatura y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar alguna asignatura se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos de la asignatura que guste. Si se desea buscar alguna asignatura en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su nombre y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	<p>Requisitos funcionales asociados al caso de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 59. Visualizar asignatura 60. Insertar asignatura 61. Modificar asignatura 62. Eliminar asignatura 63. Buscar asignatura 64. Listar asignatura
Precondiciones	<p>Inicialmente el Jefe de carrera deberá autenticarse con éxito en el sistema.</p> <p>Para insertar una asignatura sus datos no pueden existir en el sistema.</p> <p>Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o</p>

	eliminar una asignatura la información de la misma debe existir.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con una nueva asignatura, guardados los cambios efectuados sobre alguna ya existente o eliminada en caso de haber elegido esta opción.
Prototipo	Anexo – D17

Anexo C 18. Descripción textual: Gestionar estudiante

Caso de uso	Gestionar estudiante
Actores	Administrador
Propósito	Permitir que el Administrador visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine los estudiantes.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar la información referente a los estudiantes, sea insertarlos, buscar alguno en específico, modificar su información o eliminarlos. Para introducir los datos del nuevo estudiante se dirige al menú principal, selecciona la opción Administración / Estudiante, luego, se listan todos los estudiantes existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguno, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para el estudiante deseado, donde se accede a la planilla del estudiante y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar algún estudiante se listan todos los elementos y se elige la opción de eliminar los datos del estudiante que guste. Si se desea buscar algún estudiante en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su nombre y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>	
Referencias	Requisitos funcionales asociados al caso de uso: <ul style="list-style-type: none"> 59. Visualizar estudiante 60. Insertar estudiante 61. Modificar estudiante 62. Eliminar estudiante

	63. Buscar estudiante 64. Listar estudiante
Precondiciones	Inicialmente el Administrador deberá autenticarse con éxito en el sistema. Para insertar un estudiante sus datos no pueden existir en el sistema. Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o eliminar un estudiante la información del mismo debe existir.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo estudiante, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de haber elegido esta opción.
Prototipo	Anexo – D18

Anexo C 19. Descripción textual: Gestionar departamento

Caso de uso	Gestionar departamento
Actores	Administrador
Propósito	Permitir que el Administrador visualice, inserte, liste, modifique, busque o elimine los departamentos.
<p>Resumen</p> <p>Resumen</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea gestionar la información referente a los departamentos, sea insertarlos, buscar alguno en específico, modificar su información o eliminarlos. Para introducir los datos del nuevo departamento se dirige al menú principal, selecciona la opción Administración / Departamento, luego, se listan todos los departamentos existentes, elige la opción Insertar y se presenta una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de que desee modificar alguno, se listan todos los elementos y se elige la opción de modificar para el departamento deseado, donde se accede a la planilla del departamento y se pueden modificar los datos requeridos. En caso de eliminar algún departamento se listan todos los elementos</p>	

<p>y se elige la opción de eliminar los datos del departamento que guste. Si se desea buscar algún departamento en específico se elige la opción buscar, donde debe introducir su nombre y se muestra toda la información referente a la búsqueda. Finalizando así el caso de uso.</p>	
<p>Referencias</p>	<p>Requisitos funcionales asociados al caso de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> 59. Visualizar departamento 60. Insertar departamento 61. Modificar departamento 62. Eliminar departamento 63. Buscar departamento 64. Listar departamento
<p>Precondiciones</p>	<p>Inicialmente el Administrador deberá autenticarse con éxito en el sistema.</p> <p>Para insertar un departamento sus datos no pueden existir en el sistema.</p> <p>Si lo que se desea es visualizar, modificar, buscar, listar o eliminar un departamento la información del mismo debe existir.</p>
<p>Post-condiciones</p>	<p>Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo departamento, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de haber elegido esta opción.</p>
<p>Prototipo</p>	<p>Anexo – D19</p>

Anexo D – Prototipos de interfaz

Anexo D1: Autenticarse

Iniciar sesión ✕

Usuario

Contraseña

 Iniciar sesión

Anexo D2: Cambiar contraseña

Cambiar contraseña ✕

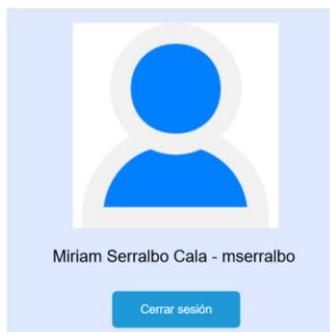
Usuario

Contraseña

Nueva contraseña

 Cambiar contraseña

Anexo D3: Cerrar sesión



Anexo D4: Visualizar bibliografía

#	Carrera	Bibliografía por plan de estudio	
1	Informática	Plan D	🔍
2	Economía	Plan E	🔍
3	Contabilidad	Plan D	🔍

Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Estudios Socioculturales
Modalidad Presencial (Plan D)

Año	Asignatura	Bibliografía
1er. año	Historia de la Filosofía	Historia de la filosofía Tomo I y II
	Redacción	Redacción y composición Tomo I y II
2do. año	Teoría de la comunicación	La investigación de la comunicación de masas
	Promoción SC II (TC)	Selección de lecturas sobre Promoción cultural. Colectivo de autores
3er. año	Metodología de la Inv. Sociocultural II	Metodología de la Investigación. Tomo I, II
	Economía Política I	Lecciones de Economía Política del Capitalismo. Tomo I, II
4to. año	Estudios sociolingüísticos	Introducción a los estudios lingüísticos I-II / Lengua nacional e identidad cultural del cubano
	Promoción Sociocultural VI	Promoción sociocultural. Tomo I-II
5to. año	Estudios de comunidades	Introducción a la sociología rural / Procesos agrarios en Cuba 1959-1995
	Proyecto sociocultural territorial	Gestión de proyectos sociales y culturales

Anexo D5: Visualizar inventario

#	Libros	Autor	Cantidad
1	Historia de la Filosofía Tomo I	Óscar Arriola Navarretel	115
2	Historia Social de la Literatura y el Arte Tomo II	Katya Butrón Yáñez	200
3	Gestión de la información en las organizaciones	Mario Mederos Rodríguez	150

Anexo D6: Visualizar cronograma

#	Carrera	Año	Fecha
1	Ingeniería Informática	1ro	26-09-2021
2	Ingeniería Industrial	4to	29-09-2021
3	Cultura Física	2do	30-09-2021

Anexo D7: Gestionar bibliografía

#	Bibliografía por plan de estudio		
1	Plan D		
2	Plan E		

[Insertar](#)

¿Esta seguro que desea eliminar esta bibliografía?

[Eliminar](#)
[Cancelar](#)

Año	Asignatura	Bibliografía
1er. año	Historia de la Filosofía	Historia de la filosofía Tomo I y II
2do. año	Teoría de la comunicación	La investigación de la comunicación de masas
3er. año	Metodología de la Inv. Sociocultural II	Metodología de la Investigación. Tomo I, II

[Guardar](#)
[Cancelar](#)

Año	Asignatura	Bibliografía
1er. año	Historia de la Filosofía	Historia de la filosofía Tomo I y II
2do. año	Teoría de la comunicación	La investigación de la comunicación de masas
4to. año	Metodología de la Inv.	Metodología de la Investigación. Tomo I, II

[Modificar](#)
[Cancelar](#)

Anexo D8: Gestionar inventario

☰ Inventario
✕

Buscar 🔍

#	Libros	Autor	Cantidad		
1	Historia de la Filosofía Tomo I	Óscar Arriola Navarrete	115		
2	Historia Social de la Literatura y el Arte Tomo II	Katya Butrón Yáñez	200		
3	Gestión de la información en las organizaciones	Mario Mederos Rodríguez	150		

Insertar

¿Esta seguro que desea eliminar este inventario?

Eliminar
Cancelar

☰ Insertar inventario
✕

Libro ▼

Autor ▼

Cantidad

Guardar
Cancelar

☰ Modificar inventario
✕

Libro ▼

Autor ▼

Cantidad

Modificar
Cancelar

Anexo D9: Gestionar módulo bibliográfico

☰ Módulo bibliográfico
✕

Buscar 🔍

#	Estudiante	Curso académico			
1	Manuel Hernández Lima	Plan D			
2	Lorena Ibiás Lozano	Plan E			
3	Rayne Bermúdez Cazales	Plan D			

Insertar

¿Esta seguro que desea eliminar esta módulo bibliográfico?

Eliminar
Cancelar

☰ Insertar módulo bibliográfico
✕

Carrera ▼

Estudiante ▼

Tipo de curso ▼

Curso académico ▼

Año ▼

#	Libros	Autor
1	Historia de la Filosofía Tomo I	Óscar Arriola Navarrete
2	Historia Social de la Literatura y el Arte Tomo II	Katya Butrón Yáñez
3	Gestión de la información en las organizaciones	Mario Mederos Rodríguez

Guardar
Cancelar

☰ Modificar módulo bibliográfico
✕

Carrera ▼

Estudiante ▼

Tipo de curso ▼

Curso académico ▼

Año ▼

#	Libros	Autor
1	Historia de la Filosofía Tomo I	Óscar Arriola Navarrete
2	Historia Social de la Literatura y el Arte Tomo II	Katya Butrón Yáñez
3	Gestión de la información en las organizaciones	Mario Mederos Rodríguez

Modificar
Cancelar

Contabilidad
Roberto Ocampo Sierra
Modalidad por Encuentro
2019 - 2020
4to. año

Libros	Autor
Historia de la filosofía Tomo I y II	Omar Beltrán Celis Mendoza
Redacción y composición Tomo I y II	Alderson Luna Aguinaga
La investigación de la comunicación de masas	Daniel Lévano Rodríguez
Selección de lecturas sobre Promoción cultural. Colectivo de autores	Katya Butrón Yáñez
Metodología de la Investigación. Tomo I, II	Óscar Arriola Navarrete;
Lecciones de Economía Política del Capitalismo. Tomo I, II	Guillermo Pareja Rolando
Introducción a los estudios lingüísticos I-II / Lengua nacional e identidad cultural del cubano	Débora González Tolmo
Promoción sociocultural. Tomo I-II	Miguel Ángel Fernández Marín
Introducción a la sociología rural / Procesos agrarios en Cuba 1959-1995	Leosdan Pozo Águila
Gestión de proyectos sociales y culturales	Annia Valdés Díaz

[Imprimir](#)

Anexo D10: Gestionar cronograma

Cronograma

Buscar

#	Carrera	Año	Fecha		
1	Ingeniería Informática	1ro	26-09-2021		
2	Ingeniería Industrial	4to	29-09-2021		
3	Cultura Física	2do	30-09-2021		

[Insertar](#)

Insertar cronograma

Carrera

Año

Fecha

[Guardar](#) [Cancelar](#)

Modificar cronograma

Carrera

Año

Fecha

[Modificar](#) [Cancelar](#)

¿Esta seguro que desea eliminar este cronograma?

[Eliminar](#) [Cancelar](#)

Anexo D11: Imprimir módulo bibliográfico por estudiante

Contabilidad	
Roberto Ocampo Sierra	
Modalidad por Encuentro	
2019 - 2020	
4to. año	

Libros	Autor
Historia de la filosofía Tomo I y II	Omar Beltrán Celis Mendoza
Redacción y composición Tomo I y II	Alderson Luna Aguinaga
La investigación de la comunicación de masas	Daniel Lévano Rodríguez
Selección de lecturas sobre Promoción cultural. Colectivo de autores	Katya Butrón Yáñez
Metodología de la Investigación. Tomo I, II	Óscar Arriola Navarretel;
Lecciones de Economía Política del Capitalismo. Tomo I, II	Guillermo Pareja Rolando
Introducción a los estudios lingüísticos I-II / Lengua nacional e identidad cultural del cubano	Débora González Tolmo
Promoción sociocultural. Tomo I-II	Miguel Ángel Fernández Marín
Introducción a la sociología rural / Procesos agrarios en Cuba 1959-1995	Leosdan Pozo Águila
Gestión de proyectos sociales y culturales	Annia Valdés Díaz

Firma del estudiante (recogida) _____	Firma del especialista (recogida) _____
Firma del estudiante (entrega) _____	Firma del especialista (entrega) _____

Anexo D12: Gestionar usuario

☰ Usuario
✕

Buscar 🔍

#	Listado de usuarios			
1	clorenzo	👁	✎	🗑
2	mlopez	👁	✎	🗑
3	rgonzalez	👁	✎	🗑

Insertar

☰ Modificar usuario
✕

Login

Rol

Modificar
Cancelar

¿Esta seguro que desea eliminar este usuario?

Eliminar
Cancelar

☰ Insertar usuario
✕

Login

Rol

Guardar
Cancelar

Usuario
✕

Login: iramirez

Rol: Jefe de Carrera

Anexo D13: Gestionar facultad

Facultad

Buscar

#	Listado de facultades		
1	Facultad de Ingeniería		
2	Facultad de Ciencias Sociales		
3	Facultad de Humanidades		

Insertar

Modificar facultad

Nombre

Modificar **Cancelar**

Insertar facultad

Nombre

Guardar **Cancelar**

¿Esta seguro que desea eliminar esta facultad?

Eliminar **Cancelar**

Anexo D14: Gestionar carrera

Carrera

Buscar

#	Listado de carreras		
1	Ingeniería Mecánica		
2	Ingeniería Informática		
3	Estudios socioculturales		

Insertar

Modificar carrera

Nombre

Modificar **Cancelar**

Insertar carrera

Nombre

Guardar **Cancelar**

¿Esta seguro que desea eliminar esta carrera?

Eliminar **Cancelar**

Anexo D15: Gestionar tipo de curso

Tipo de curso

Buscar

#	Listado de tipos de curso		
1	Modalidad Presencial		
2	Modalidad por Encuentro		

Insertar

Modificar tipo de curso

Nombre

Modificar **Cancelar**

Insertar tipo de curso

Nombre

Guardar **Cancelar**

¿Esta seguro que desea eliminar este tipo de curso?

Eliminar **Cancelar**

Anexo D16: Gestionar plan de estudio

Plan de estudio

Buscar

#	Listado de planes de estudio		
1	Plan D		
2	Plan E		

Insertar

Modificar plan de estudio

Nombre

Modificar **Cancelar**

Insertar plan de estudio

Nombre

Guardar **Cancelar**

¿Esta seguro que desea eliminar este plan de estudio?

Eliminar **Cancelar**

Anexo D17: Gestionar asignatura

Asignatura

Buscar

#	Listado de asignaturas		
1	Investigación de operaciones		
2	Ingeniería de software II		
3	Cálculo III		

Modificar asignatura

Nombre

Insertar asignatura

Nombre

¿Esta seguro que desea eliminar esta asignatura?

Anexo D18: Gestionar estudiante

Estudiante

Buscar

#	Listado de estudiantes		
1	Manuel Hernández Lima		
2	Lorena Ibias Lozano		
3	Rayne Bermúdez Cazales		

Modificar estudiante

Nombre

Insertar estudiante

Nombre

¿Esta seguro que desea eliminar este estudiante?

Anexo D19: Gestionar departamento

Departamento

Buscar

#	Listado de departamentos		
1	Estudios Socioculturales		
2	Informática		
3	Economía		

Modificar departamento

Nombre

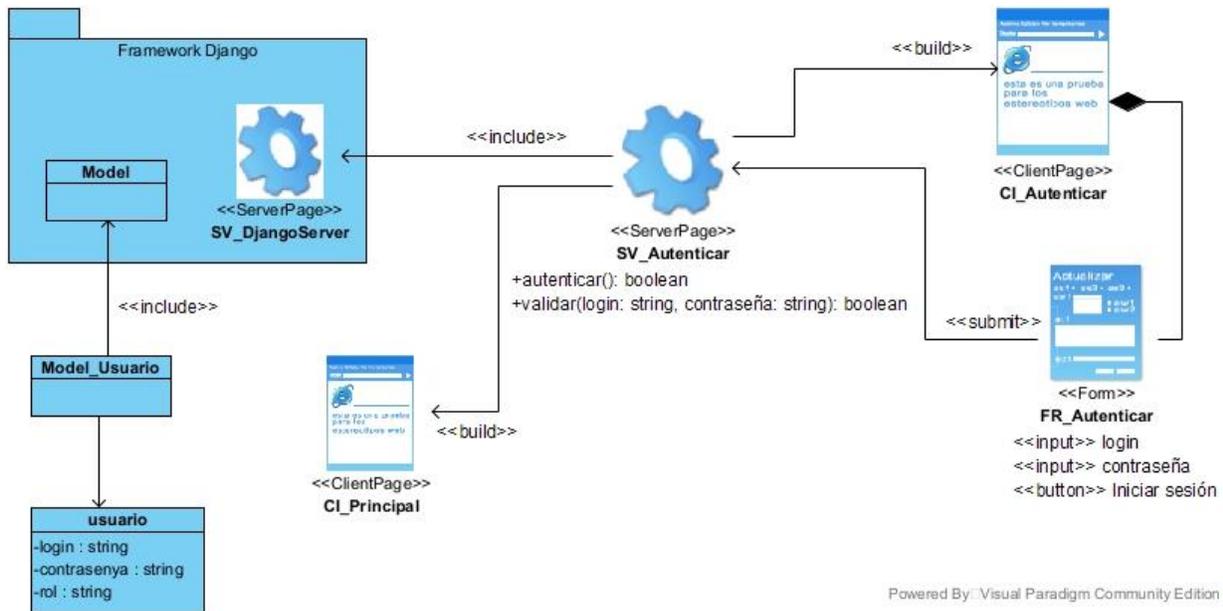
Insertar departamento

Nombre

¿Esta seguro que desea eliminar este departamento?

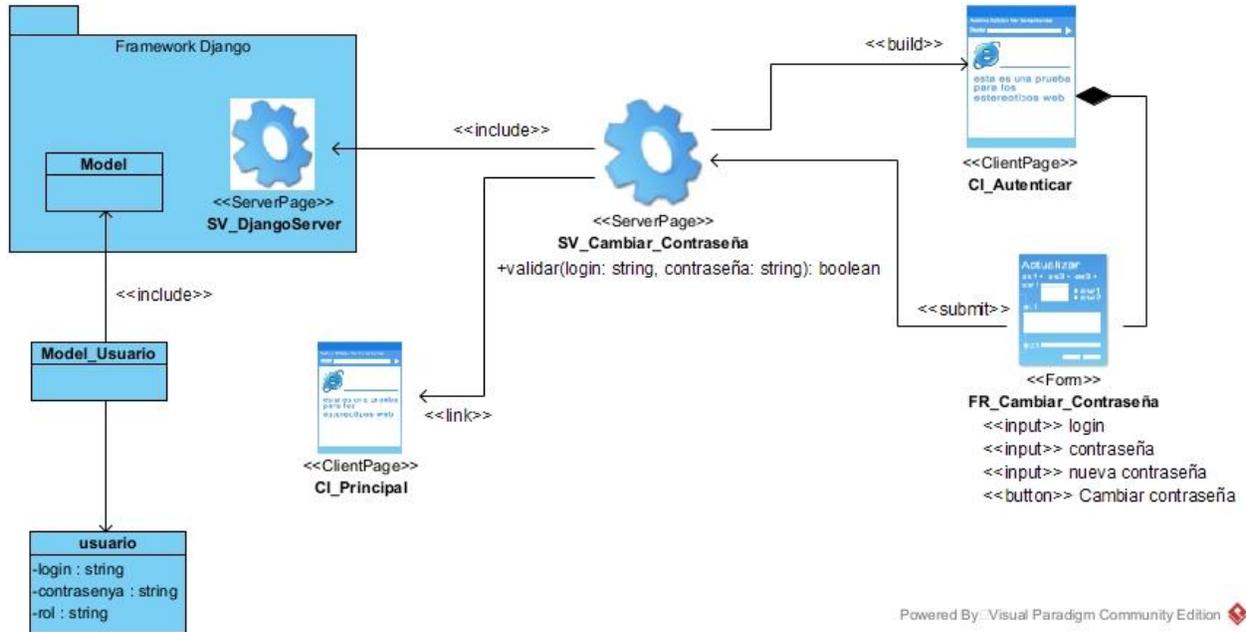
Anexo E – Diagrama de clases del diseño

Anexo E1: Autenticarse

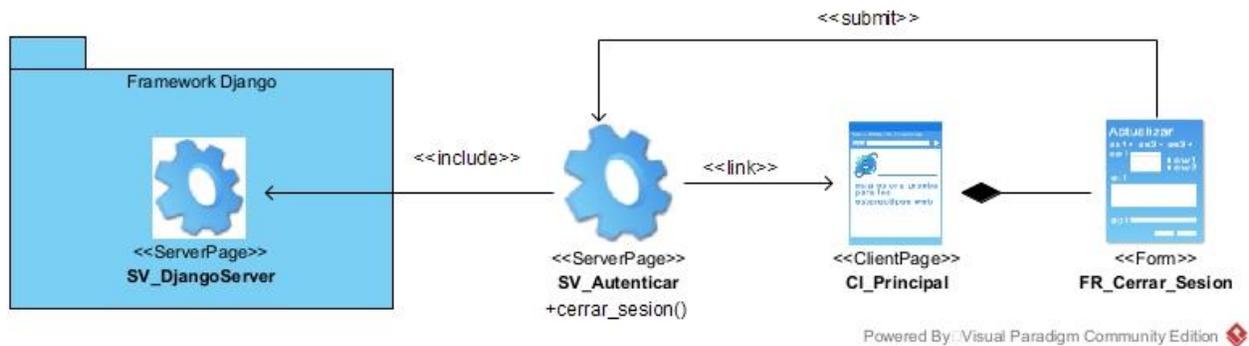


Powered By: Visual Paradigm Community Edition

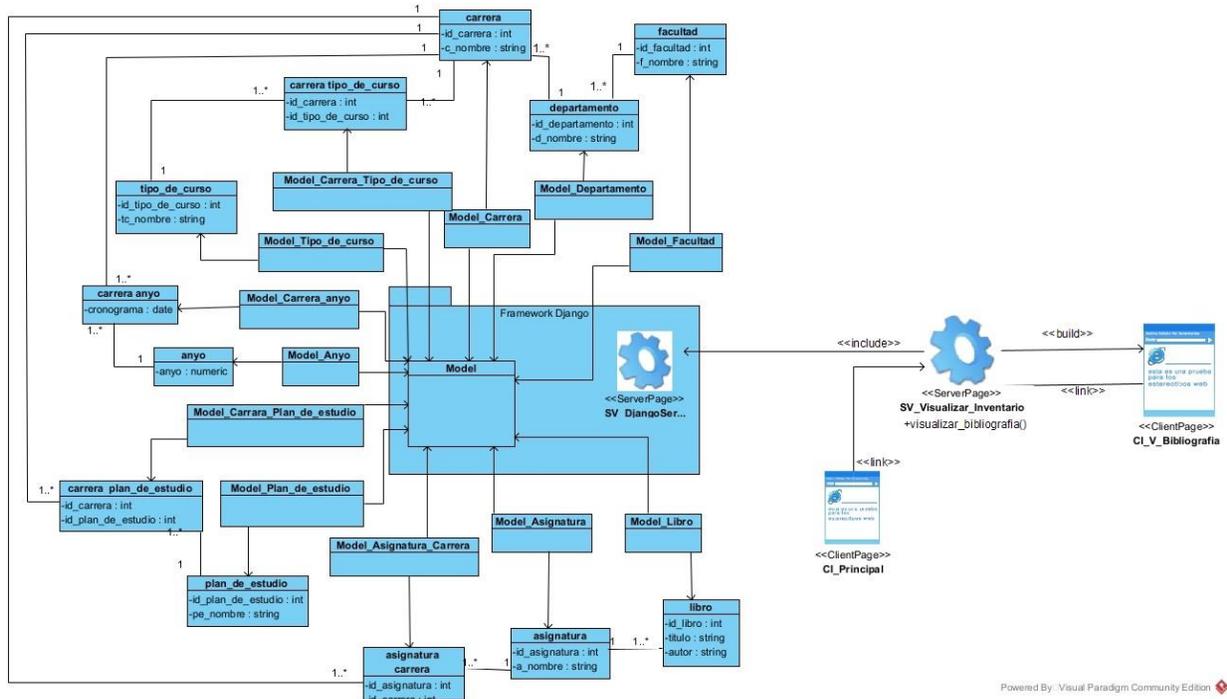
Anexo E2: Cambiar contraseña



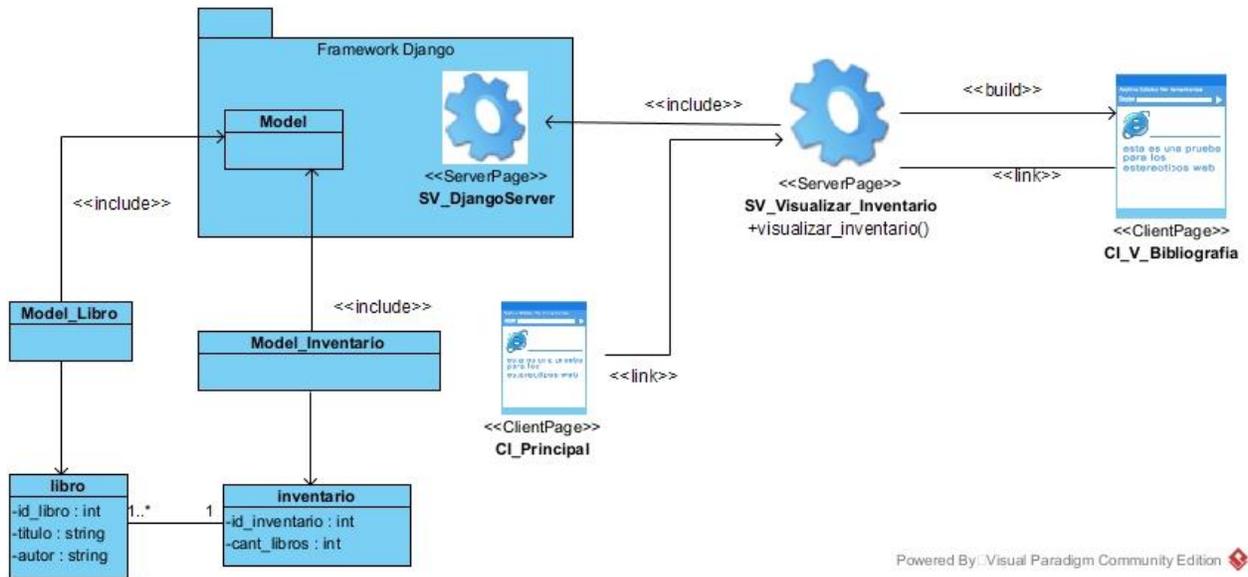
Anexo E3: Cerrar sesión



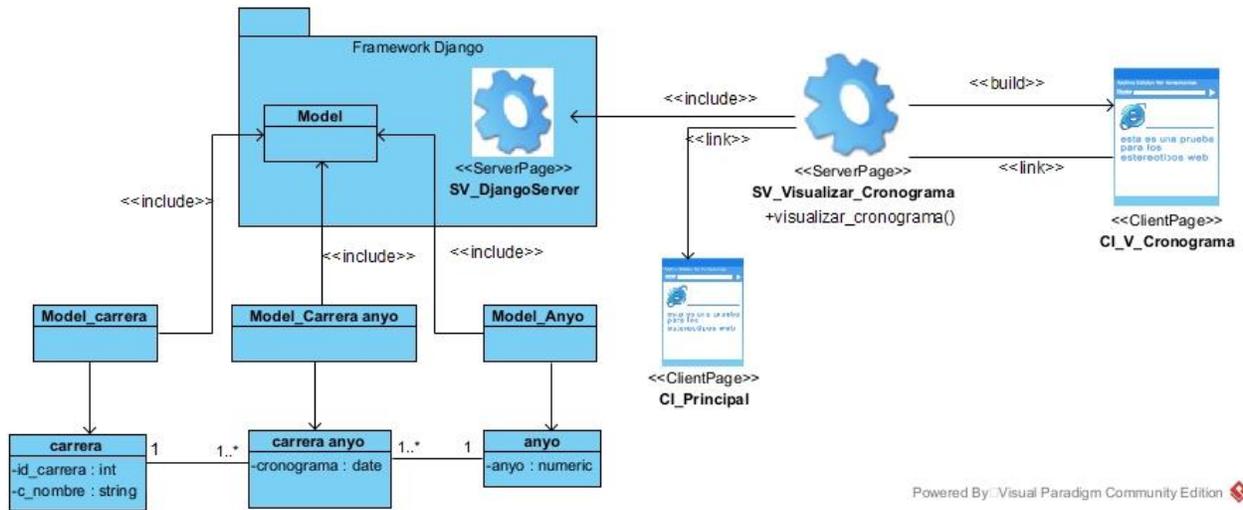
Anexo E4: Visualizar bibliografía



Anexo E5: Visualizar inventario

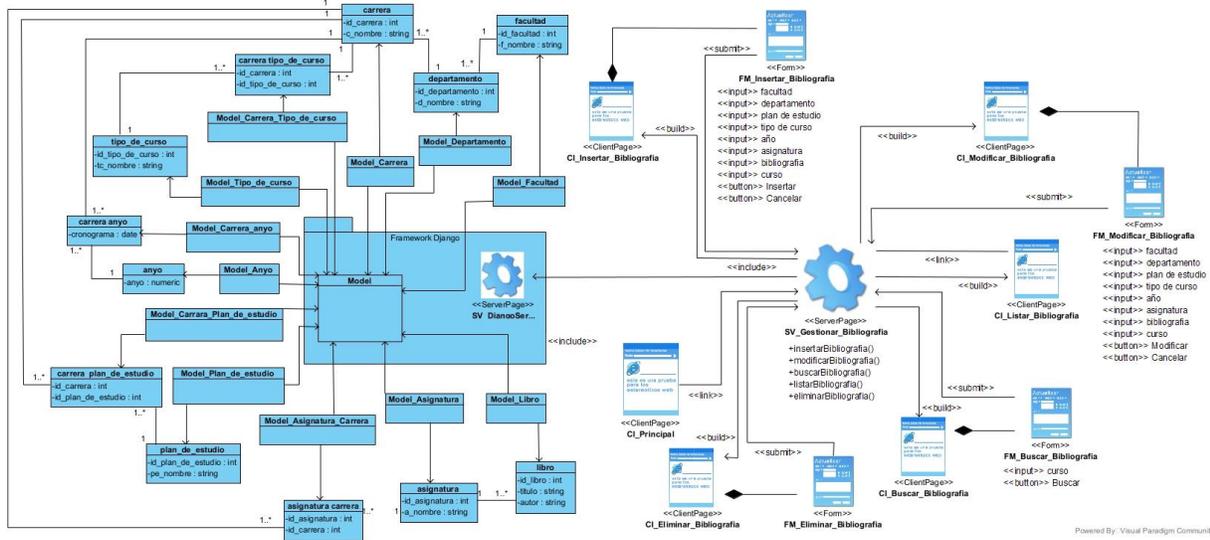


Anexo E6: Visualizar cronograma



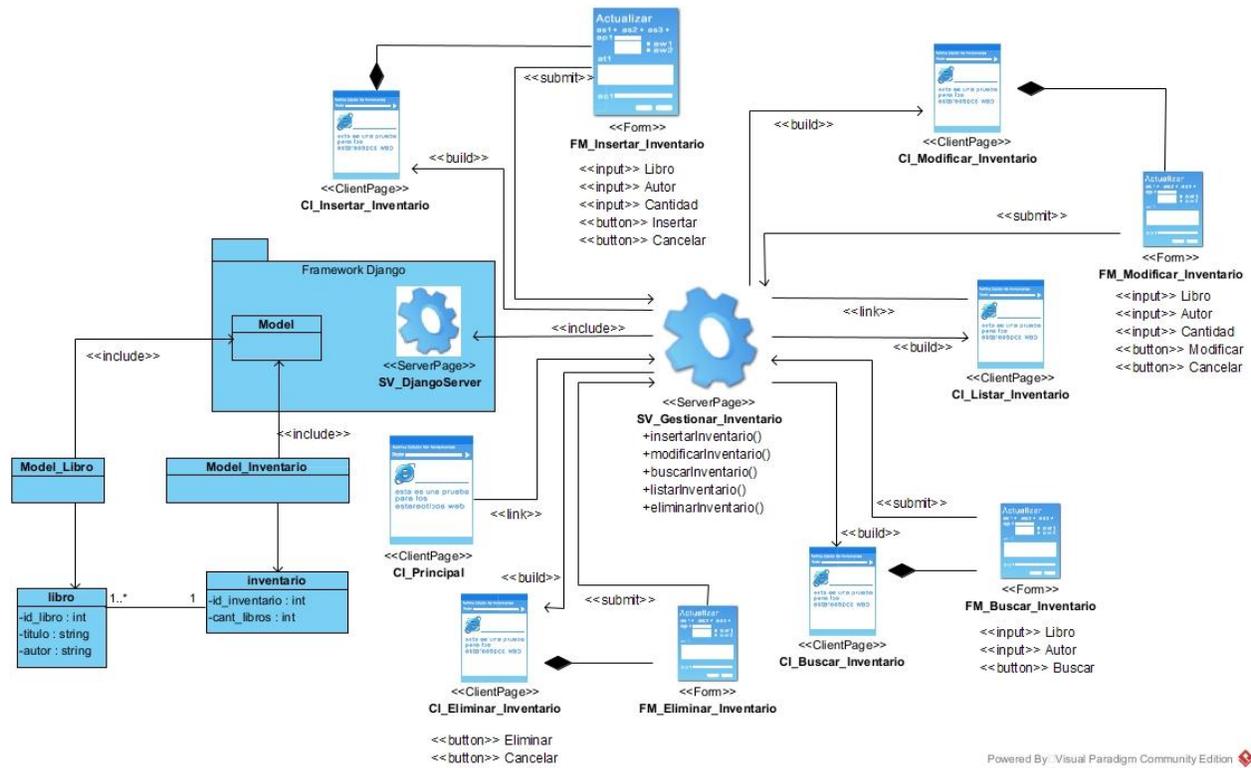
Powered By: Visual Paradigm Community Edition

Anexo E7: Gestionar bibliografía

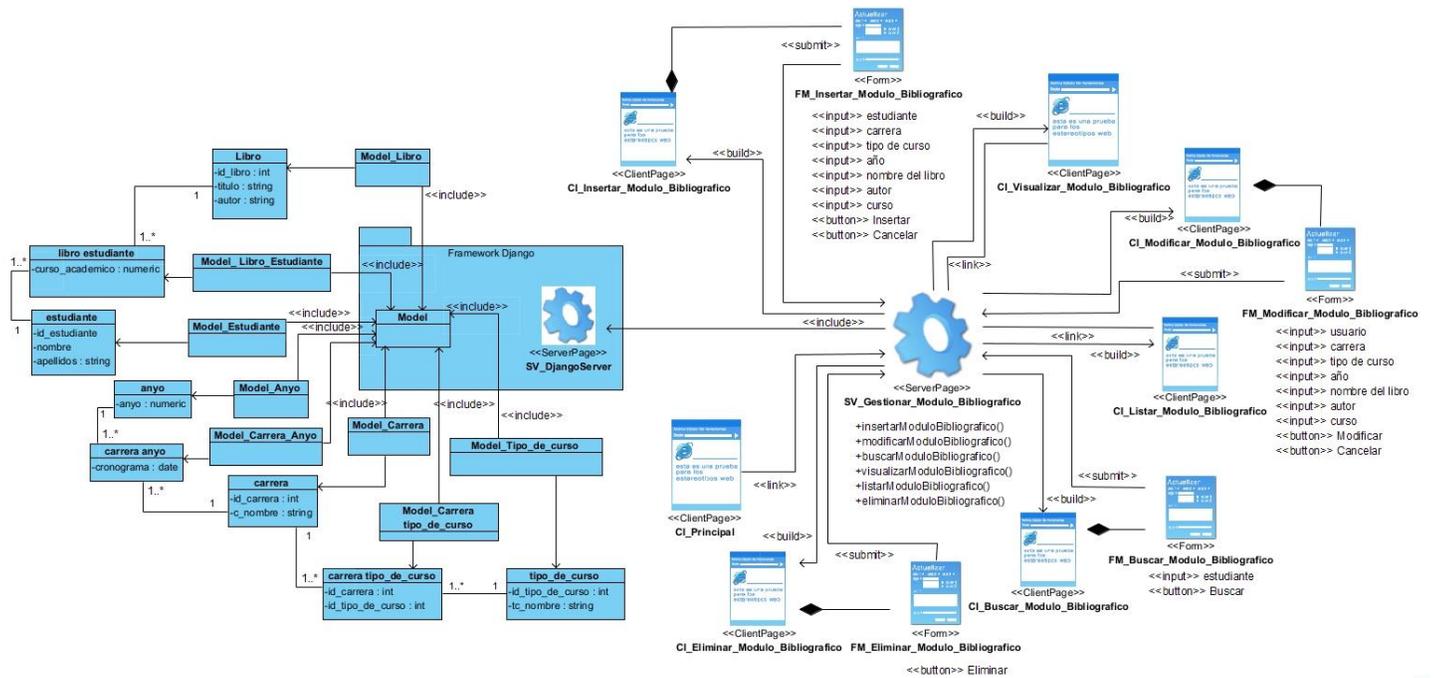


Powered By: Visual Paradigm Community Edition

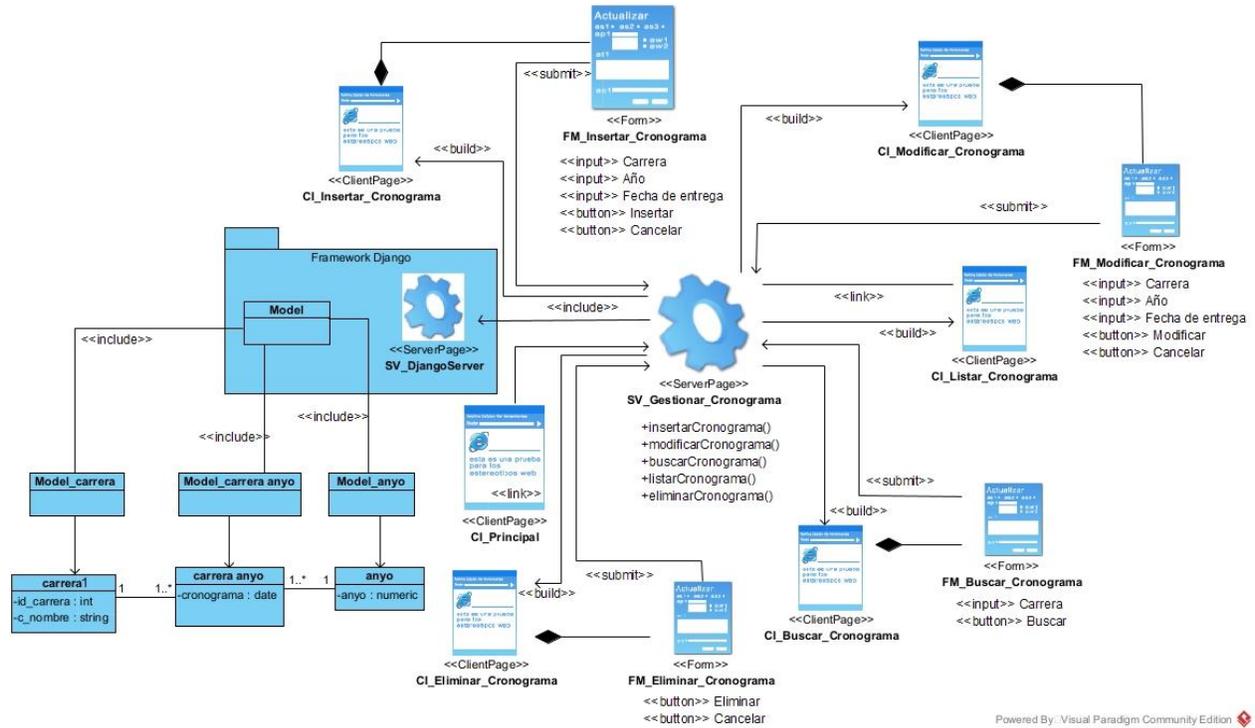
Anexo E8: Gestionar inventario



Anexo E9: Gestionar módulo bibliográfico

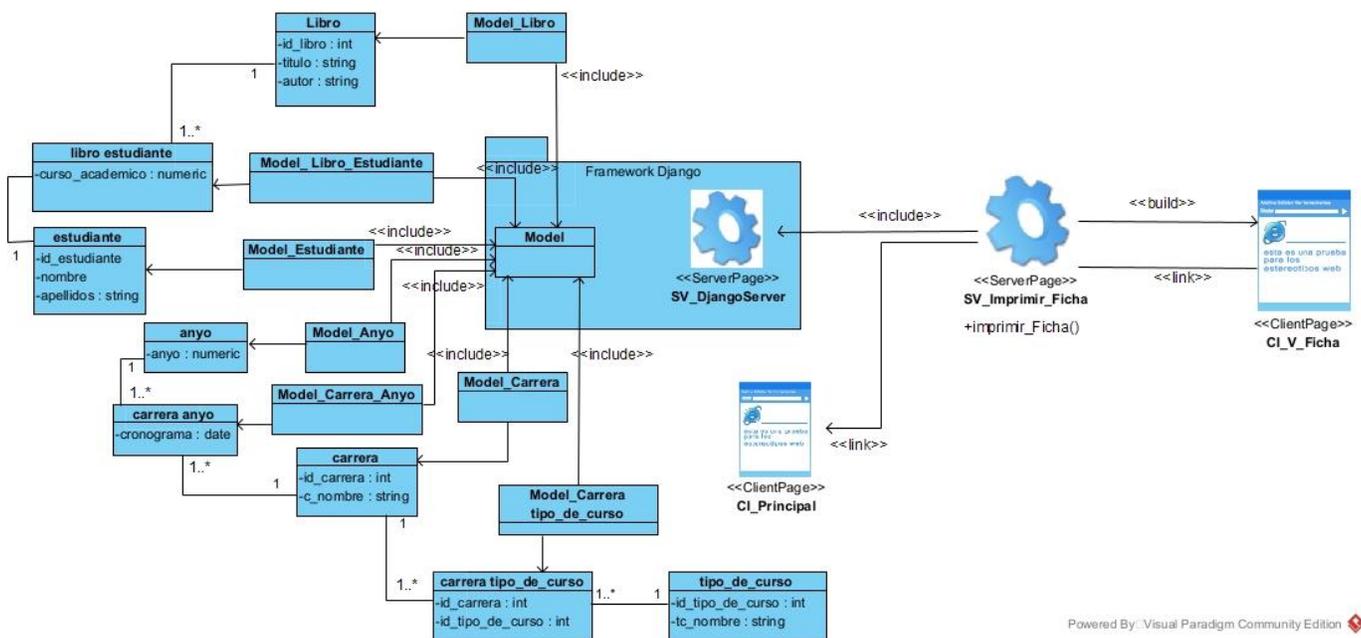


Anexo E10: Gestionar cronograma



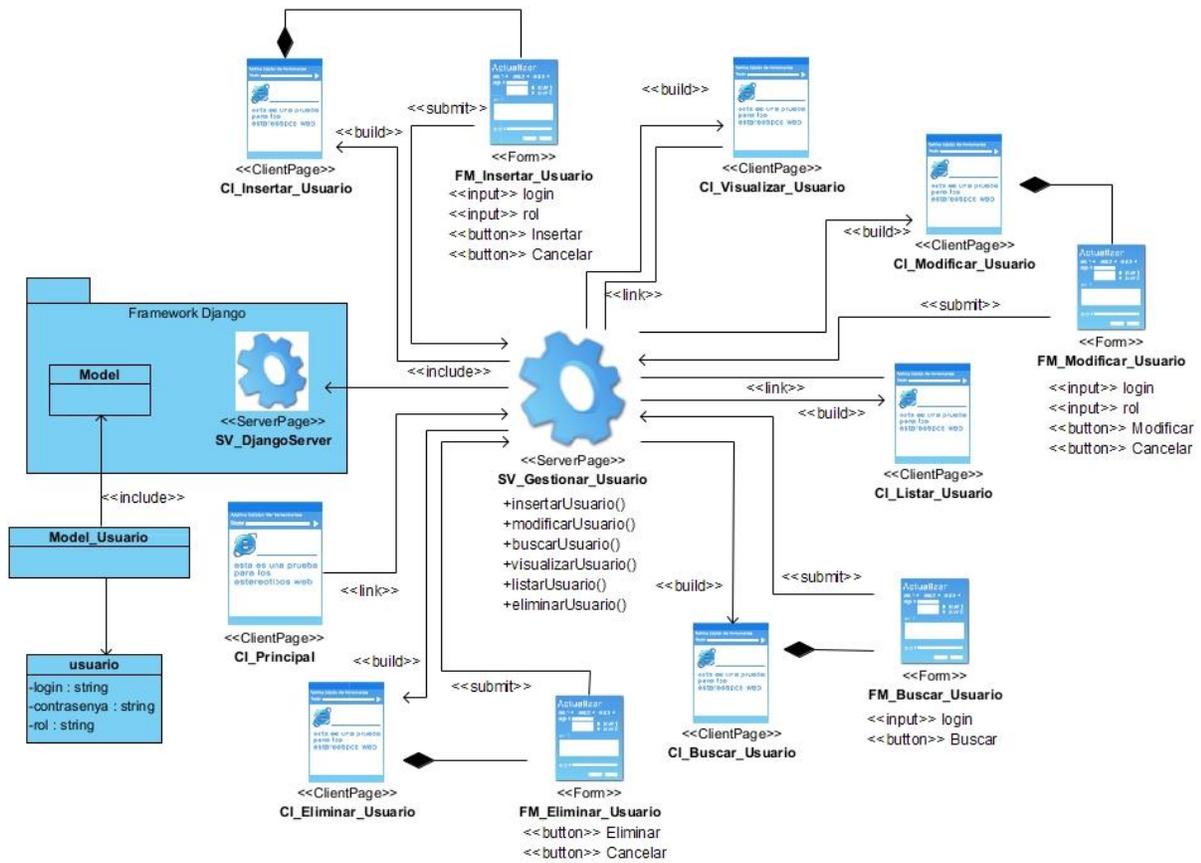
Powered By: Visual Paradigm Community Edition

Anexo E11: Imprimir módulo bibliográfico por estudiante

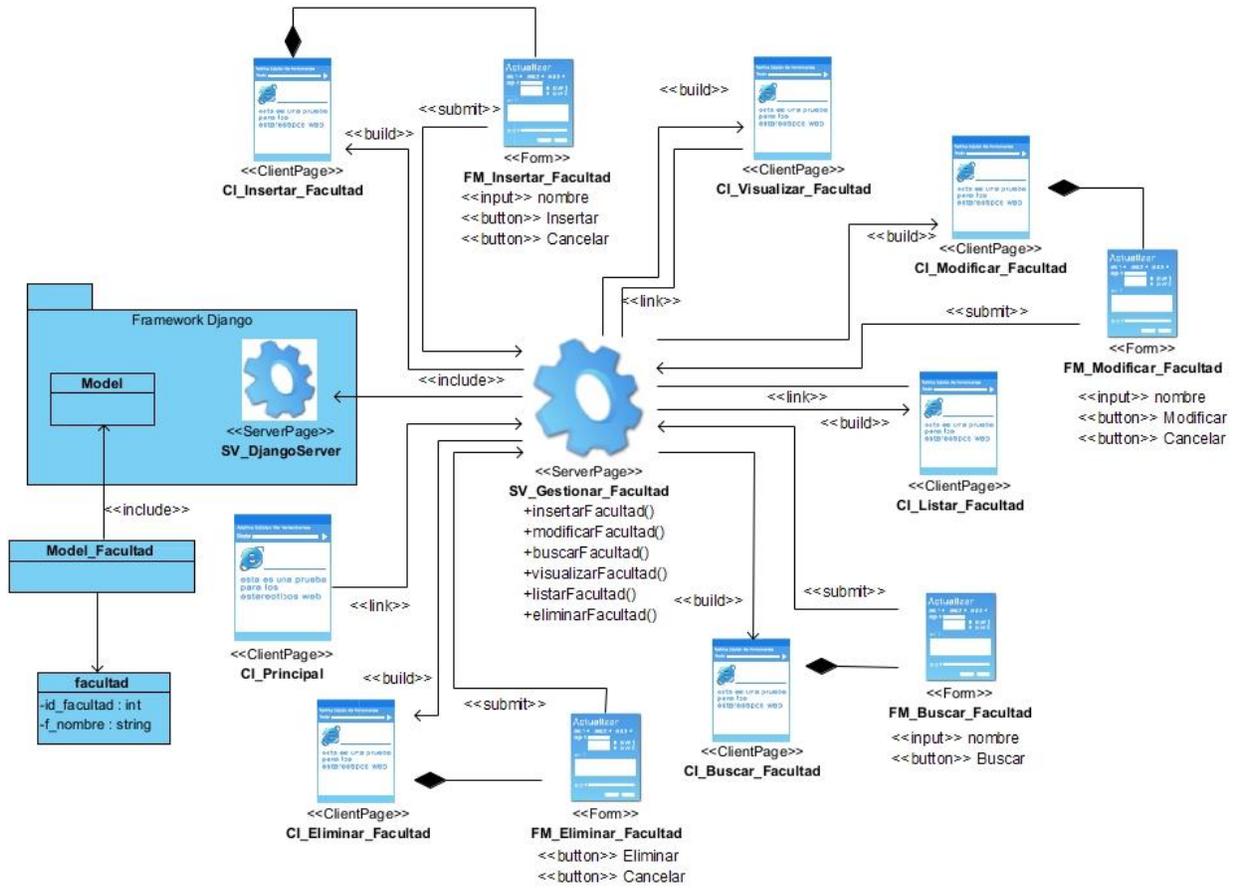


Powered By: Visual Paradigm Community Edition

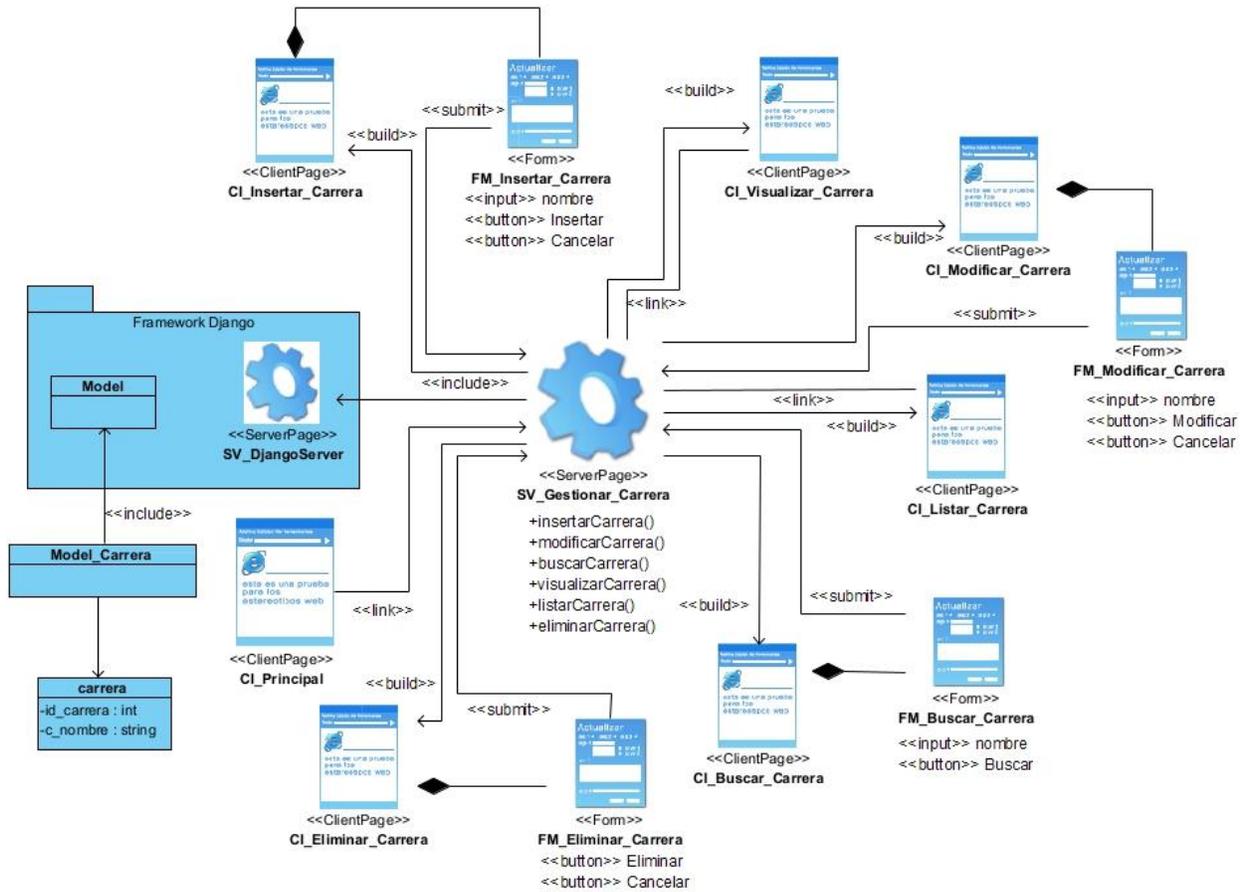
Anexo E12: Gestionar usuario



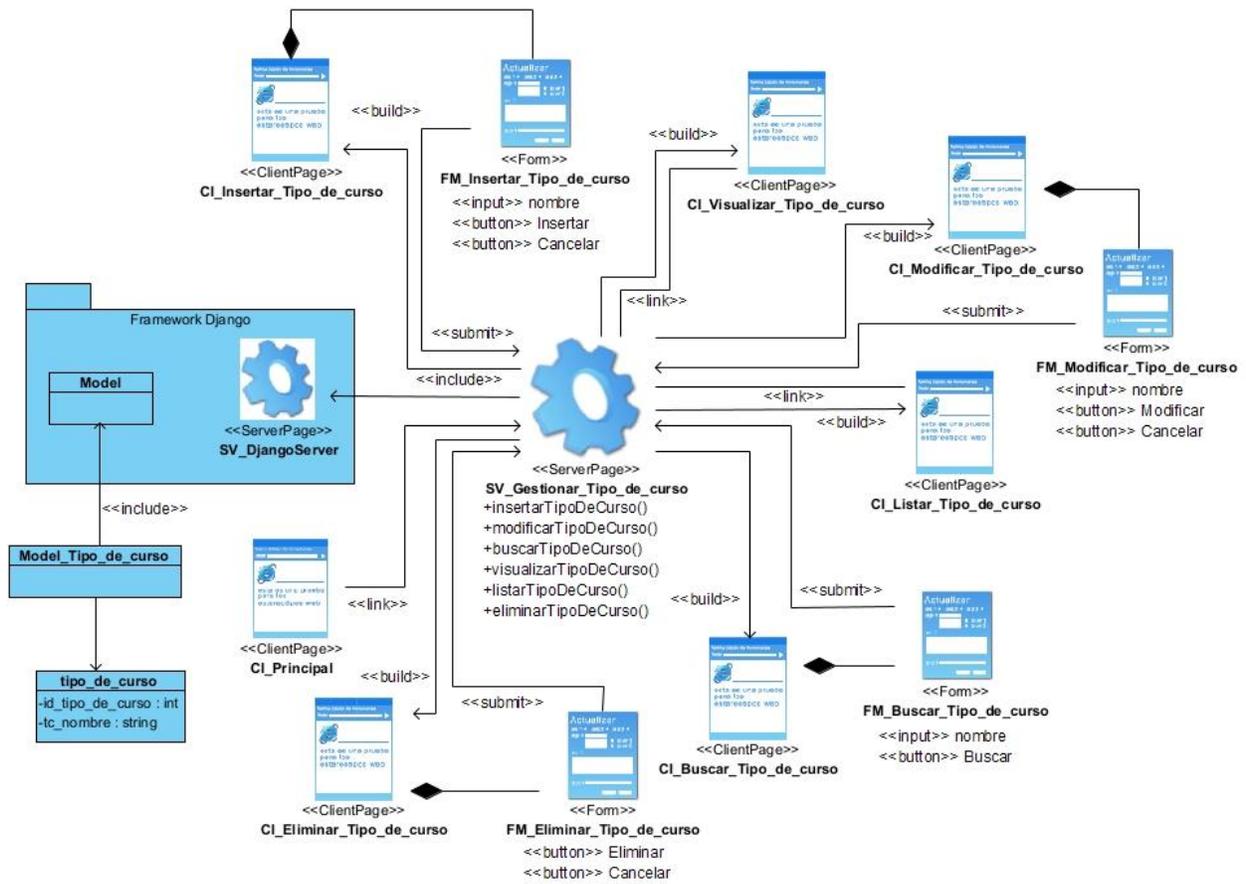
Anexo E13: Gestionar facultad



Anexo E14: Gestionar carrera

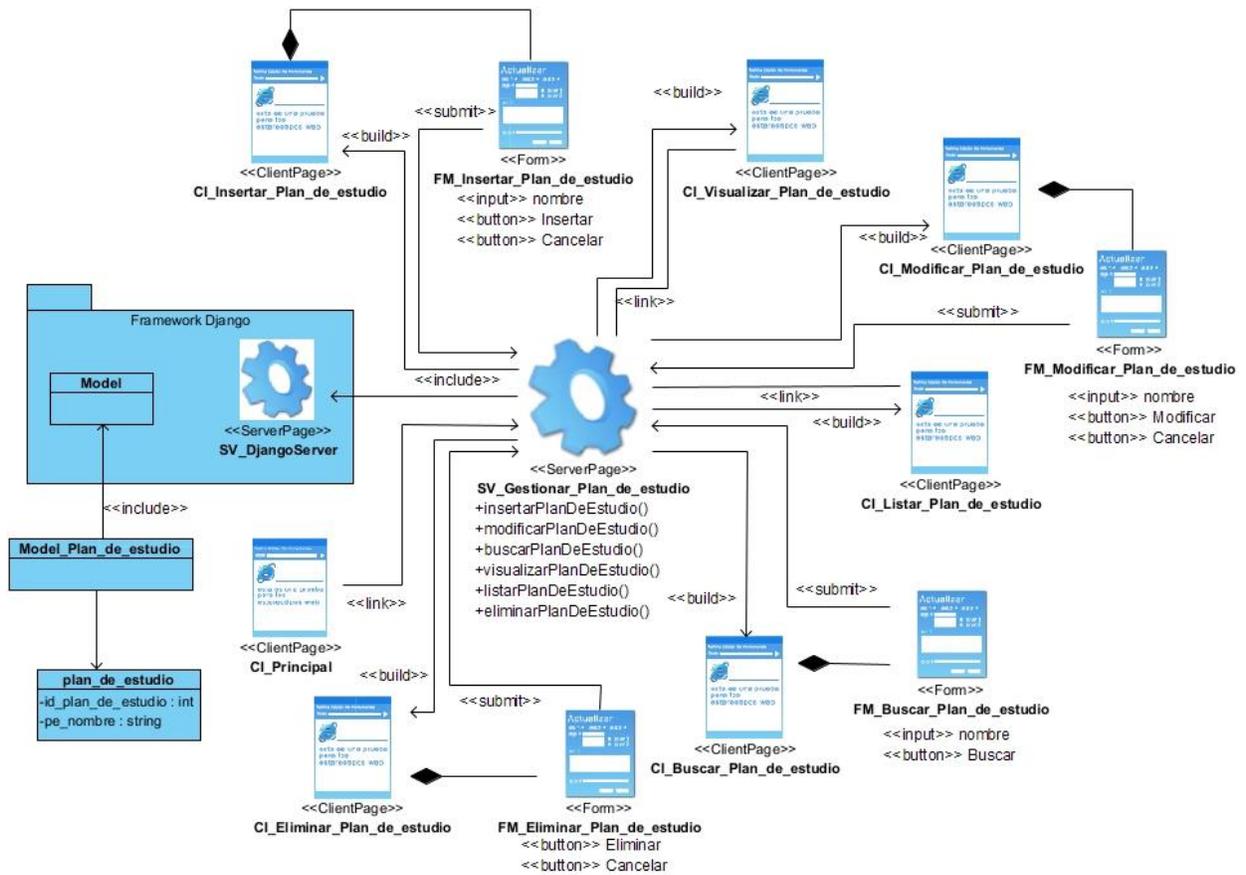


Anexo E15: Gestionar tipo de curso

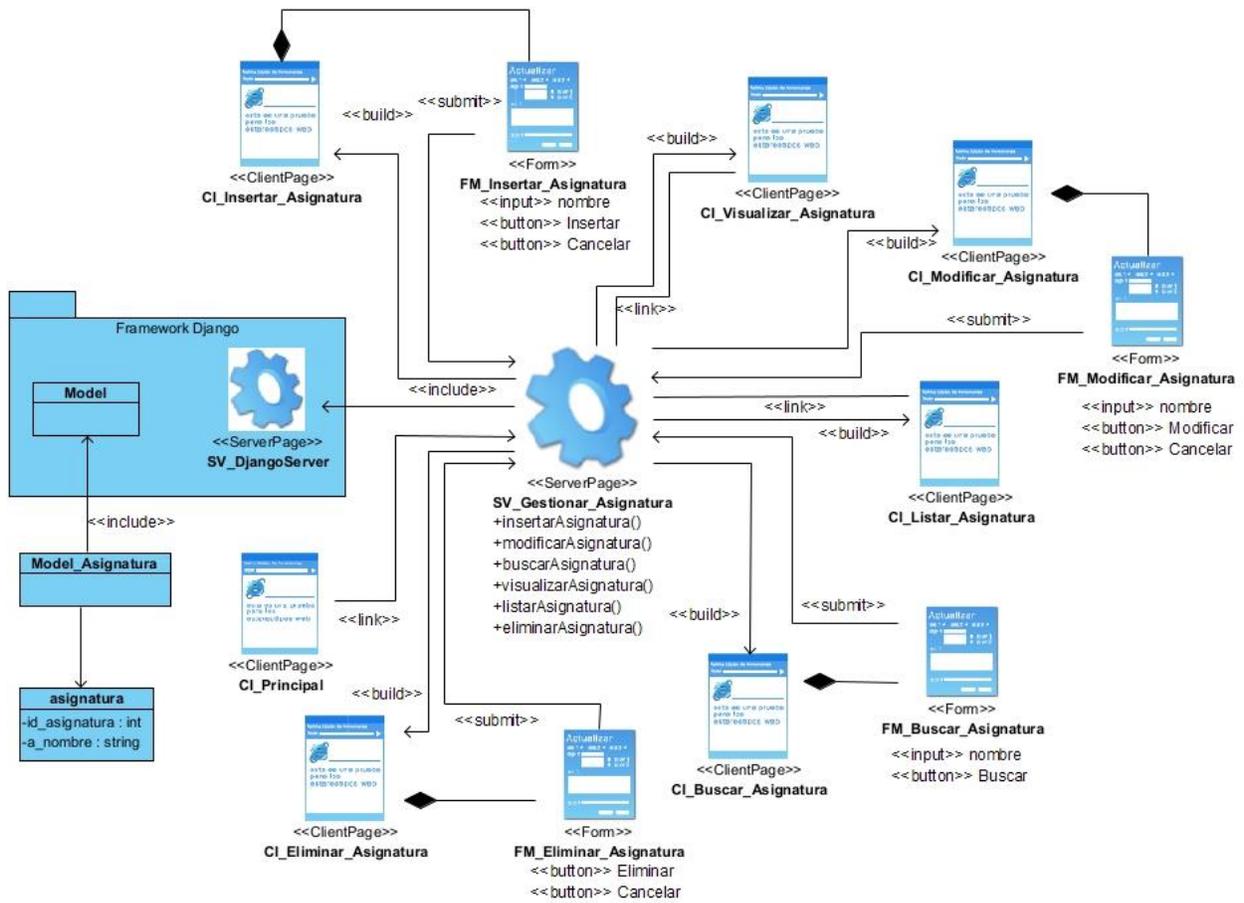


Powered By: Visual Paradigm Community Edition

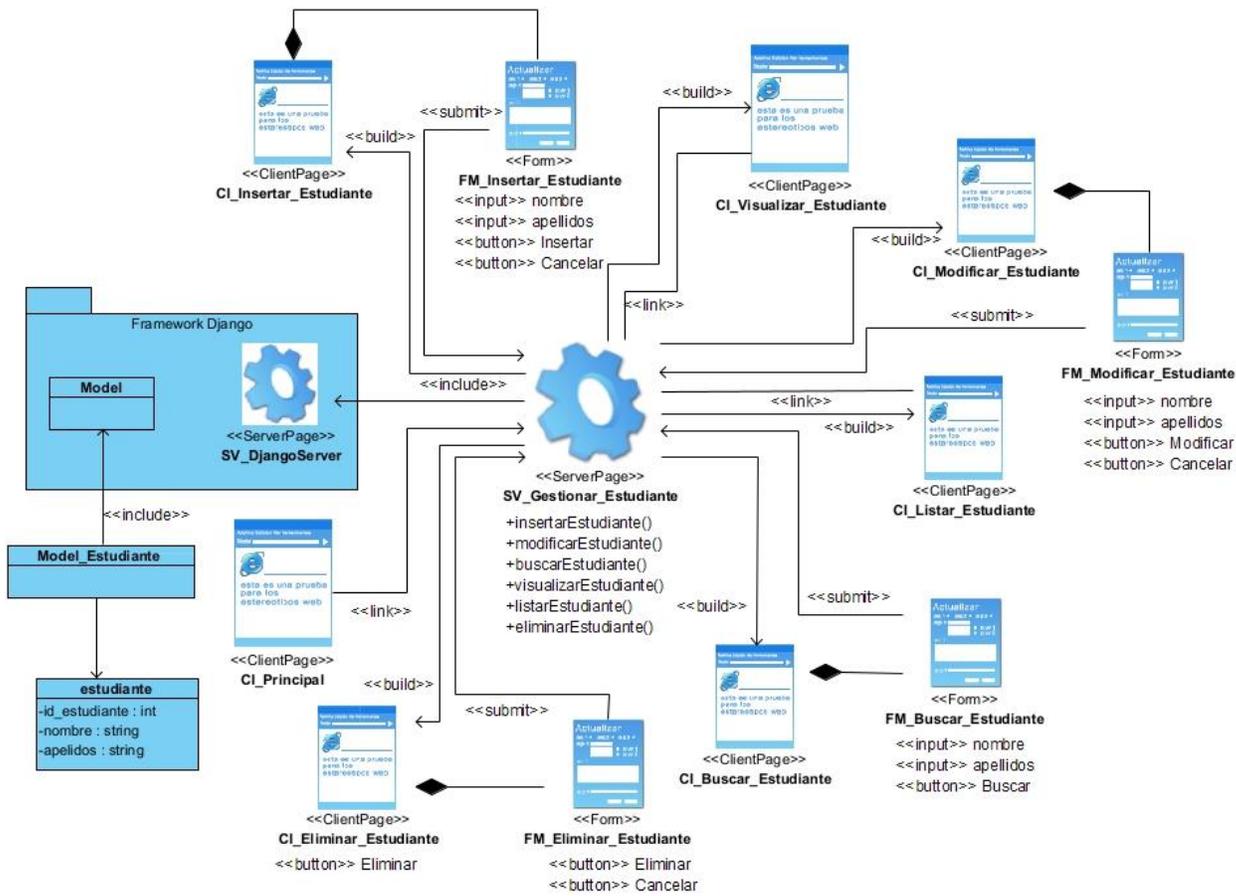
Anexo E16: Gestionar plan de estudio



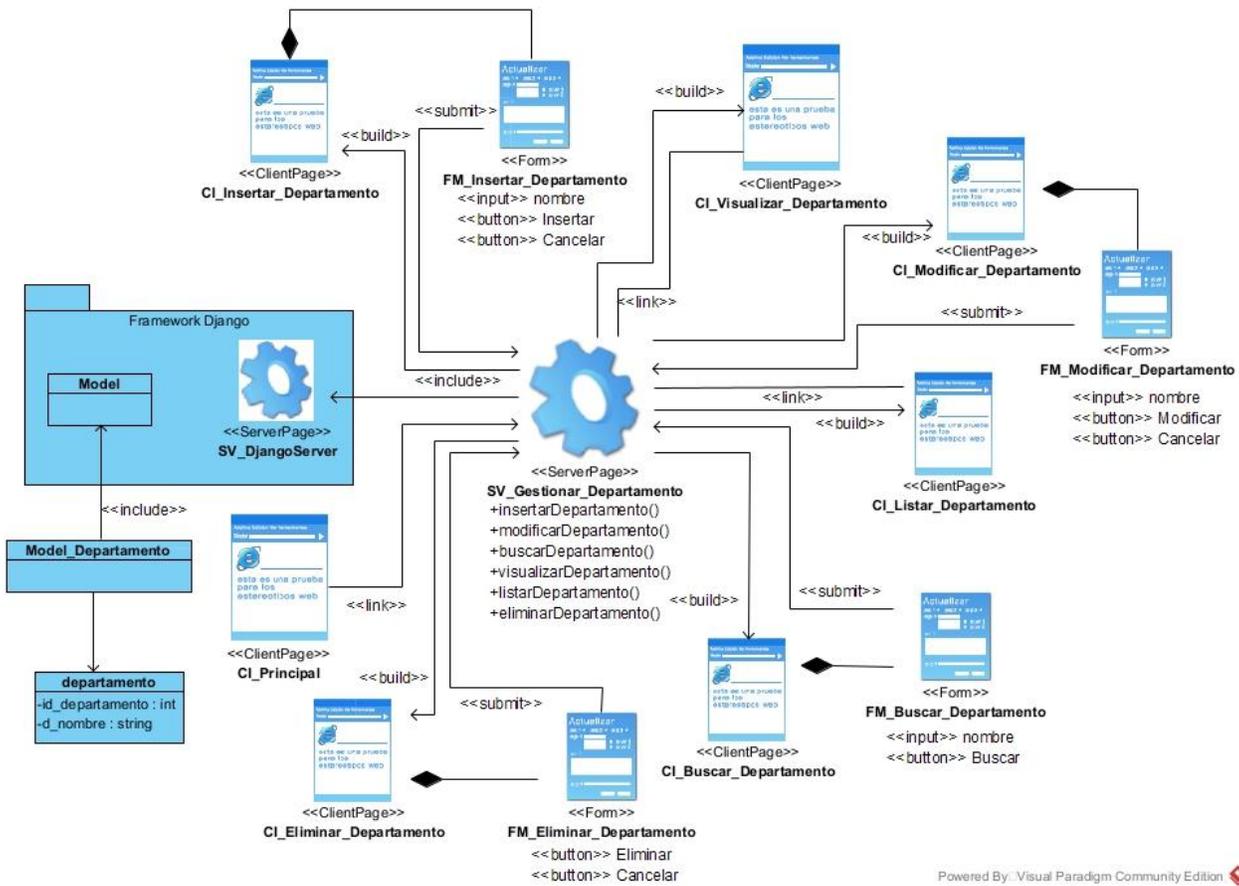
Anexo E17: Gestionar asignatura



Anexo E18: Gestionar estudiante

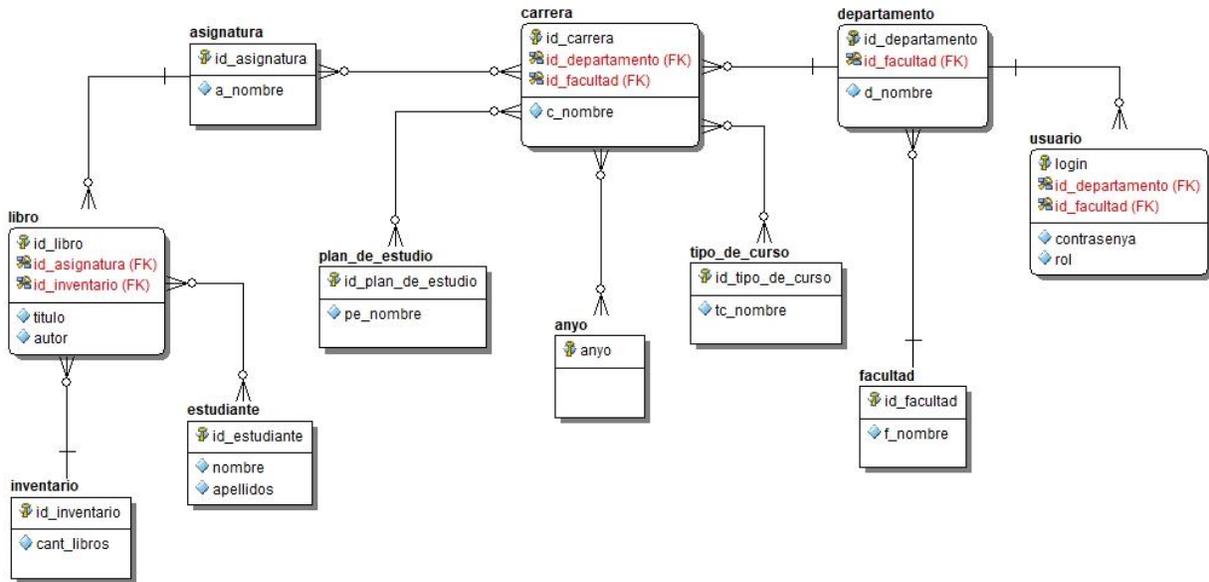


Anexo E19: Gestionar departamento



Anexo F – Diseño de la base de datos.

Anexo F 1 Diagrama del modelo lógico de datos.



Anexo F 2 Diagrama del modelo físico de datos.

