

Ingeniería Informática

Facultad:

Administración Pública y Empresarial

Trabajo de Diploma

Para optar por el título de:

Ingeniero Informático

Título:

Aplicación web para la gestión de la información de los resultados científicos en el ISMMM. Versión 2.0

Autor (es): Yuleydis Caballero Rodríguez.

Tutor (es): MSc. Roiky Rodríguez Noa.

Moa, 30 de junio del 2017

"Año 59 de la Revolución"

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los _____ días del mes de _____ del _____.

Yuleydis Caballero Rodríguez

MSc. Roiky Rodríguez Noa

Firma del autor

Firma del tutor

Resumen:

En el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM) como institución adscrita al Ministerio de Educación Superior de Cuba tiene entre sus objetivos potenciar, controlar y gestionar los resultados científicos de los estudiantes y trabajadores. En el ISMMM existe una aplicación web cuyo objetivo era permitir la gestión de estos resultados, esta brindaría acceso a información tabular sobre los resultados de la actividad de ciencia e investigación en el centro, pero en lo fundamental por problemas con la fase de transición durante su desarrollo, no fue posible implantarla. Es necesario perfeccionar la forma en que se brindan estos resultados para estar en correspondencia con los formatos que exige el Ministerio de Educación Superior (MES) y además para mejorar la forma en que se representa esta información en aras de favorecer su rápida interpretación, para lo que se sugiere utilizar gráficos y otros tipos de resúmenes dependiendo de las necesidades de información de los directivos del centro en este sentido.

El logro de este objetivo permitirá obtener una nueva versión de SIGI que permite ahorrar un tiempo significativo en la gestión de la información de los resultados científicos y favorecerá su divulgación.

Para guiar el desarrollo de esta aplicación se propone agregar nuevas funcionalidades a la ya existente utilizando las ventajas que brinda Drupal 7 en cuanto a la escalabilidad y utilizar la metodología ágil OpenUP para guiar el proceso de desarrollo.

Palabras clave: drupal, openup, resultado científico, investigación, gestión, informatización.

Abstract:

The Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM) as an institution attached to the Ministry of Higher Education of Cuba, its objectives are to promote, control and manage the scientific results of students and workers. In the ISMMM there is a web application whose objective was to allow the management of these results, this would provide access to tabular information on the results of the science and research activity in the center, but mainly due to problems with the transition phase during its Development, it was not possible to implement it. It is necessary to improve the way in which these results are provided to correspond to the formats required by the Ministerio de Educación Superior (MES) and also to improve the way in which this information is represented in order to favor its rapid interpretation, That it is suggested to use graphs and other types of summaries depending on the information needs of the managers of the center in this sense.

The achievement of this objective will allow to obtain a new version of SIGI that allows to save a significant time in the management of the information of the scientific results and will favor their disclosure.

To guide the development of this application is proposed to add new functionality to the existing one using the advantages offered by Drupal 7 in terms of scalability and use the agile OpenUP methodology to guide the development process.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Conceptos Fundamentales	5
1.2.1 Sistema informático (SI)	5
1.2.2 Gestión de información	5
1.3 Objetivos estratégicos de la organización.....	6
1.3.1 Flujo actual de los procesos	7
1.3.2 Análisis crítico de la ejecución de los procesos	7
1.4 Antecedentes	8
1.4.1 Sistema de gestión de la información de las investigaciones de la UH	8
1.4.2 Sistema SIGI.....	9
1.5 ¿Por qué no usar los sistemas existentes?.....	9
1.6 Sistemas de Gestión de Contenido (CMS)	10
1.6.1 Ventajas y oportunidades de los CMS	11
1.6.2 Herramientas para la gestión de contenidos.....	12
1.6.3 Sistema de gestión de contenido web	14
1.6.4 CMS Drupal	15
1.6.5 ¿Por qué utilizar Drupal?	17
1.7 ¿Por qué utilizar tecnología web?	17
1.8 Lenguaje y herramientas a utilizar	18
1.8.1. Php (Hypertext Pre-processor)	19
1.8.2. SQL (Structured Query Language)	19
1.8.3. Gestor de Base de Datos MySQL.....	19
1.8.4. Servidor Web Apache	20
1.8.5 Patrón arquitectónico.....	20
1.8.6 Herramientas CASE	22
1.9 Metodologías para el desarrollo de Sistemas Informáticos.....	23
1.9.1. Principios del OpenUP	24
1.9.2. Ciclo de vida de OpenUP.....	24

1.9.3. Fases de la Metodología OpenUP	26
1.9.4. ¿Por qué usar OpenUP?	27
Conclusiones del capítulo	28
Capítulo 2: Modelo del dominio y requisitos.....	29
2.1 Introducción	29
2.2 Diagrama de caso de uso del negocio	29
2.2.1 Diagrama de actividades.....	29
2.2.3 Reglas del negocio	30
2.3 Definición de las entidades y los conceptos principales	30
2.4 Actores del sistema.....	31
2.5 Requisitos del sistema	32
2.5.1 Requisitos funcionales	32
2.5.2 Requisitos no funcionales del sistema.....	35
2.6 Diagrama de caso de uso del sistema	37
2.7 Descripción de los casos de usos del sistema.....	39
Capítulo 3: Descripción de la solución propuesta	42
3.1 Introducción	42
3.2 Diagrama de clases del diseño	42
3.3 Diagrama de secuencia	44
3.4 Diagrama de despliegue	48
3.5 Modelo de implementación	49
3.6 Diagrama de componentes.....	50
3.7 Pruebas.....	50
Conclusiones del capítulo	60
Capítulo 4: Estudio de factibilidad	61
4.1 Introducción	61
4.2 Evaluación Costo - Beneficio	61
4.3 Efectos económicos.....	62
4.3.1 Efectos directos	62
4.3.2 Efectos indirectos	62
4.3.3 Efectos externos.....	63

4.3.4 Intangibles	63
4.4 Elementos para identificar los Costos y Beneficios del Proyecto.....	63
4.5 Ficha de costo de un producto informático	66
4.6 Conclusiones	69
Conclusiones generales	70
Recomendaciones.....	71
Referencia Bibliográfica	72
Bibliografía	74
Glosario de términos	77
Anexo 1: Descripciones textuales de los casos e uso crítico	79
Anexo 2: Diagramas de clase del diseño de los casos de uso críticos	84
Anexo 3: Diagrama de secuencia de los casos de uso críticos.....	86
Anexo 4: Diagrama de componente de casos de uso críticos.....	92
Anexo 5: Pruebas de aceptación	93
Anexo 6: Entrevista	108

Índice de Figuras

Figura 1.1: Capas de Drupal	21
Figura 1.2: Ciclo de vida de un proyecto según OpenUP.....	26
Figura 1.3: Ciclo de vida de OpenUP	27
Figura 2.1: Modelo del negocio	29
Figura 2.2: Diagrama de actividades.....	30
Figura 2.3: Diagrama de caso de uso del sistema	38
Figura 3.1: Diagrama de clase del diseño-CUS Gestionar artículo	43
Figura 3.2: Diagrama de secuencia-CUS gestionar artículo--sección insertar artículo	45
Figura 3.3: Diagrama de secuencia-CUS gestionar artículo--sección modificar artículo	46
Figura 13.4: Diagrama de secuencia-CUS gestionar artículo-sección eliminar artículo	47
Figura 3.5: Diagrama de despliegue	49
Figura 3.6: Diagrama de componente-CUS gestionar artículo.....	50
Figura 3.7: Formulario insertar artículo con datos erróneos.....	60
Figura 4.1: Gráfica de la solución sin el producto y solución con el producto	68

Figura Anexo 2.1: Diagrama de clase del diseño del caso de uso gestionar libro .	84
Figura Anexo 2.2: Diagrama de clase del diseño del caso de uso gestionar patente	85
Figura Anexo 3.1: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar libro-insertar	86
Figura Anexo 3.2: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar libro-modificar	87
Figura Anexo 3.3: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar libro-eliminar	88
Figura Anexo 3.4: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar patente-insertar	89
Figura Anexo 3.5: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar patente-modificar	90
Figura Anexo 3.6: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar patente-eliminar	91
Figura Anexo 4.1: Diagrama de componente del caso de uso gestionar libro	92
Figura Anexo 4.2: Diagrama de componente del caso de uso gestionar patente	92
Figura Anexo 5.1: Formulario insertar libro con datos erróneos	100
Figura Anexo 5.2: Formulario insertar patente con datos erróneos	108

Índice de Tablas

Tabla 2.1: Actores de sistema	31
Tabla 2.2: Requisitos no funcionales	37
Tabla 2.3: Descripción del caso de uso gestionar artículo	41
Tabla 3.1: Secciones a probar en el caso de uso del sistema Gestionar artículo	52
Tabla 3.2: Descripción de las variables. Gestionar artículos	55
Tabla 3.3: Matriz de datos-gestionar artículo-insertar artículo	57
Tabla 3.4 Matriz de datos-gestionar artículo-modificar artículo	58
Tabla 3.5: Matriz de datos-gestionar artículo-eliminar artículo	59
Tabla Anexo 1.1: Descripción del caso de uso gestionar libro	81
Tabla Anexo 1.2: Descripción del caso de uso gestionar patente	83
Tabla Anexo 5.1: Secciones a probar en el caso de uso del sistema Gestionar libro	94
Tabla Anexo 5.2: Descripción de las variables. Gestionar libro	96
Tabla Anexo 5.3: Matriz de datos-gestionar libro-insertar libro	97
Tabla Anexo 5.4 Matriz de datos-gestionar libro-modificar libro	98
Tabla Anexo 5.5: Matriz de datos-gestionar libro-eliminar libro	99
Tabla Anexo 5.6: Secciones a probar en el caso de uso del sistema gestionar patente	101
Tabla Anexo 5.7: Descripción de las variables. Gestionar patente	104

Tabla Anexo 5.8: Matriz de datos-gestionar patente -insertar patente	105
Tabla Anexo 5.9: Matriz de datos-gestionar patente -modificar patente	107
Tabla Anexo 5.10: Matriz de datos-gestionar patente -eliminar patente	107

Introducción

La introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el mundo, son elementos fundamentales para la superación y el desarrollo de un país. En la actualidad se plantea como reto para la humanidad el logro de la informatización mundial, para satisfacer las necesidades en todas las esferas de la sociedad, en su esfuerzo por lograr cada vez más eficiencia en todos los procesos y por consiguiente mayor generación de riquezas y aumento en la calidad de vida de los ciudadanos. [1]

Contar con aplicaciones desarrolladas en computadoras posibilita un acceso rápido y fácil a los datos almacenadas en estas, lo que permite realizar una buena gestión de la información, utilizando los conocimientos, aptitudes, el equipo humano y por supuesto la tecnología informática actual.

Cuba apuesta por el desarrollo de aplicaciones y software que permitan la independencia tecnológica, diversos organismos rectorados por el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, promueven hoy soluciones informáticas y poco a poco se insertan en el quehacer diario de las instituciones del país que mejoran y facilitan la gestión de la información en los procesos productivos y de servicio. En la educación superior cubana el avance tecnológico y el manejo de las informaciones mediante las TIC han contribuido a que las diferencias entre la recolección de la información, su correcto procesamiento y su distribución vayan desapareciendo paulatinamente.

La Vicerrectoría de Investigación y Postgrado atiende diferentes procesos relacionadas con la investigación y el postgrado. Dentro de estos procesos, está el asociado a las actividades de ciencia y técnica, este maneja los resultados científicos que se obtienen en el ISMMM por parte de los estudiantes y profesores. Para esto se manejan gran volumen de documentación referente a los indicadores fundamentales de producción científica (artículos, libros, monografías, normas,

patentes, registros informáticos, registros no informáticos, proyectos, reconocimientos, premios eventos científicos y fórum).

El ISMMM cuenta con una herramienta informática que tenía como objetivo realizar el proceso de gestión de la información de los resultados científicos, la misma no respondía a los intereses de la institución, por lo que este proceso se continuó realizando manualmente. La gestión de la información de los resultados científicos del ISMMM maneja un exceso de documentación, lo que dificulta conocer cuanta información está circulando, por lo que las operaciones de búsqueda y recuperación de la información se hacen tediosas. Parte de esta información se encuentra en documentos en copia dura y otros en copia suave, lo que dificulta la realización de consultas o reportes de datos y la estandarización de los documentos, esto puede ocasionar pérdidas de información y búsquedas engorrosas. Los datos se guardan en memoria por lo que en ocasiones es difícil obtener la información auténtica que se desea y es importante la autenticación de los documentos ya que con este proceso se busca dar fe respecto a la veracidad de un documento.

Atendiendo a lo expuesto anteriormente se plantea como **problema científico** las insuficiencias en la informatización del sistema de gestión de los resultados científicos del ISMMM, no favorecen la disponibilidad y autenticidad de la información.

Donde se plantea como **objeto de estudio** la informatización del proceso de gestión de la información, delimitando el **campo de acción** a la informatización del proceso de gestión de la información de los resultados científicos para la VRIP del ISMMM.

El presente trabajo tiene como **objetivo general** desarrollar una aplicación web que permita gestionar la información relacionada con los resultados científicos obtenidos en el ISMMM de manera que favorezca la disponibilidad y autenticidad de la información.

Para dar cumplimiento a los objetivos se proponen las siguientes **tareas de investigación**:

- Desarrollo de las fases de la metodología seleccionada.
- Definición de la estructura y contenido de los reportes.
- Implementación de las funcionalidades identificadas para el desarrollo de la aplicación.
- Ejecución de las pruebas de software para comprobar que la aplicación cumpla con los requisitos establecidos.
- Elaboración del estudio de factibilidad.

Como **idea a defender** se plantea que si se desarrolla una aplicación web que permita realizar búsquedas, almacenar y visualizar la información relacionada con los resultados científicos obtenidos en el ISMMM, se podrá mejorar la disponibilidad y autenticidad de la información dentro del mismo.

Para este trabajo se utilizaron los siguientes **Métodos de investigación**

Métodos teóricos:

Histórico–Lógico: Se utilizó en el análisis del estudio de las tecnologías a emplear.

Análisis-Síntesis: Fue empleado en la recopilación y el procesamiento de la información obtenida de los documentos revisados de esta forma lograr una mejor comprensión del sistema.

Métodos científicos

Entrevistas: Necesaria en la recopilación de información. Se llevaron a cabo varias audiencias con el cliente, para determinar los requisitos funcionales de la aplicación que se quiere desarrollar.

Observación: Este método se usó para lograr entender cómo se gestiona la información de los resultados científicos en el ISMMM.

Experimentación: Para realizarle pruebas al sistema y verificar el cumplimiento de los requisitos funcionales implementados.

La siguiente investigación cuenta con 4 capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación teórica. Se ofrece una breve descripción de los principales conceptos que sirven de apoyo para el desarrollo de la aplicación que se llevó a cabo, se hizo un análisis a los antecedentes encontrados. Se describen las herramientas y tecnologías para el desarrollo de la misma.

Capítulo 2: Modelo de dominio y requisitos: Se hace uso de la metodología expuesta para el desarrollo del proyecto, abordando cada una de sus fases detalladamente.

Capítulo 3: Implementación y Realización de Pruebas: Se representa la modelación de los diagramas fundamentales. Se aplican las pruebas de funcionalidad y sus resultados.

Capítulo 4: Estudio de Factibilidad: En este se realiza un estudio para ver la factibilidad del producto. Además de un estudio de los esfuerzos requeridos para la realización de la aplicación web.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En el presente capítulo se ofrece una breve descripción de diferentes conceptos imprescindibles que le dan base a la investigación. Se hace un estudio sobre los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS), programa informático que permite crear una estructura de soporte (framework) para la creación y administración de contenidos. Se realiza una descripción de las herramientas a utilizar y la metodología con la que se va a trabajar para guiar el proceso de desarrollo de la aplicación.

1.2 Conceptos Fundamentales

1.2.1 Sistema informático (SI)

Es un sistema que permite almacenar y procesar información; es el conjunto de partes interrelacionadas: hardware, software y personal informático. El hardware incluye computadoras o cualquier tipo de dispositivo electrónico, que consisten en procesadores, memoria, sistemas de almacenamiento externo, entre otros. El software incluye al sistema operativo, framework y aplicaciones, siendo especialmente importante los sistemas de gestión de bases de datos. Por último, el soporte humano incluye al personal técnico que crean y mantienen el sistema (analistas, programadores, operarios, etcétera) y a los usuarios que lo utilizan. [2]

1.2.2 Gestión de información

En el contexto de las organizaciones, la gestión de la información se puede identificar como la disciplina que se encargaría de todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona

indicada, al coste adecuado, en el momento oportuno, en el lugar apropiado y articulando todas estas operaciones para el desarrollo de una acción correcta. En este contexto, los objetivos principales de la Gestión de la Información son: maximizar el valor y los beneficios derivados del uso de la información, minimizar el coste de adquisición, procesamiento y uso de la información, determinar responsabilidades para el uso efectivo, eficiente y económico de la información y asegurar un suministro continuo de la información. [3]

1.3 Objetivos estratégicos de la organización

El objetivo de toda universidad es garantizar la formación integral y la superación continua de profesionales, por lo que el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM) no queda excepto de esto, este busca garantizar el desarrollo de investigaciones científicas y acciones de innovación tecnológica y gestión del conocimiento en sus diferentes ramas con alta calidad, relevancia y pertinencia para contribuir con la eficiencia y racionalidad de la industria cubana, al perfeccionamiento de la educación superior y al desarrollo, económico, cultural y social del país; para ello cuenta con un capital humano competente y comprometido con el proceso revolucionario y con la Patria. [4]

El ISMMM preserva, promueve y desarrolla la cultura. Es una institución universitaria para la formación integral y continua de profesionales competitivos comprometidos con la patria, sus ideales y principio de Revolución.

Aboga por el desarrollo de investigaciones científicas de relevancia nacional en el perfil Minero – Metalúrgico y la protección del medio ambiente.

Promueve con tecnologías apropiadas un desarrollo sostenible de la sociedad en un ambiente participativo y de mutuo compromiso de trabajadores y estudiantes, con una destacada labor extensionista y de promoción cultural.

Incrementa la calidad de la educación superior en todos los tipos de cursos y escenarios docentes.

1.3.1 Flujo actual de los procesos

Las actividades de investigación se planifican anualmente, los profesores universitarios deben trabajar en la docencia, cumplir con lo que se le oriente en su departamento, pero también deben realizar sus propias investigaciones.

Los investigadores obtienen sus resultados científicos y los presentan a nivel de departamento, después a nivel de facultad y cuando la facultad tiene los resultados de todos los investigadores el vicedecano de cada facultad o la persona designada en el departamento para tal actividad, lleva los resultados a la VRIP o se los envía por correo electrónico al asistente del vicerrector que es el responsable de ordenar, y utilizando un modelo del MES, verifica y valida la información, los almacena en una pc y después realiza el informe de balance. Desde los departamentos docentes y centros de estudios fluye la información hacia la VRIP. En el caso de los departamentos que no son independientes la información también pasa por las facultades. La información viaja desde toda Cuba y desde el exterior hacia los sitios declarados y la VRIP. En este último lugar se procesa la información que en definitiva llegará a la dirección del MES para ser valorada, evaluada y permitirá analizar la producción científica de esta entidad.

La VRIP debe gestionar información relacionada con los aspectos que obedecen a una orientación de la dirección del MES que se precisa año por año. En cada punto, además de escribir las cifras alcanzadas, se evalúa el estado del resultado e incluso, en algunos casos, se clasifica. [5]

1.3.2 Análisis crítico de la ejecución de los procesos

En el ISMMM se realizó una aplicación que debía permitir la gestión de la información de los resultados científicos del mismo, dicha aplicación nunca se puso en funcionamiento ya que no cumplía con las nuevas exigencias del ministerio, por esta razón el proceso de gestión de la información de los resultados científicos en el instituto se continuó realizando manualmente.

Este proceso se hace muy lento y engorroso, no hay un formato estándar para los documentos y se almacenan en ficheros de Microsoft Word y archivos PDF, generando una gran cantidad de información contable referente a las actividades de la gestión de la información. Las mismas tienen que ser manipuladas constantemente, lo que posibilita la pérdida de información y la pérdida de tiempo de sus trabajadores al realizar algunas consultas, búsquedas o reportes de datos, además de la posible redundancia de la información.

1.4 Antecedentes

Con la finalidad de adquirir experiencias en el tema asociado al objeto de estudio, se realiza un análisis de los sistemas homólogos en el ámbito nacional. También se analiza en qué medida los sistemas identificados dan solución a la situación problemática planteada por el cliente y por qué no se pueden implementar estas soluciones.

En varias universidades adscriptas al Ministerio de Educación Superior existen sistemas informáticos dedicados al apoyo de la gestión de la Investigación, contruidos por equipos de desarrolladores de las propias universidades, como referencia importante tenemos:

1.4.1 Sistema de gestión de la información de las investigaciones de la UH

Este software está implantado en la Universidad de La Habana, desarrollado en Drupal por la Dirección de Informatización y la Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrado, tiene como objetivo gestionar la información básica de los proyectos de investigación y sus resultados. Con la finalidad de que todos los trabajadores universitarios conozcan los proyectos y los resultados de la investigación universitaria. De este sistema se pudo obtener su manual de usuario que sirvió de guía para el desarrollo del sistema SIGI.

1.4.2 Sistema SIGI

Este software se implantó en el ISMMM pero por el poco alcance que tuvo su desarrollo no se pudo implementar completamente, al no cumplir con el nuevo modelo de ciencia y técnica que exige el MES no se pudo poner en funcionamiento lo que trajo como consecuencia que el sistema en estos momentos no es funcional ya que no se le dio su debido mantenimiento en el tiempo que le correspondía.

1.5 ¿Por qué no usar los sistemas existentes?

Entre los aspectos imprescindibles a tener en cuenta en el momento de implementar una solución informática de apoyo a procesos de gestión organizacional en una entidad es tener la garantía de escalabilidad y soporte que favorezca la adaptación del sistema a las condiciones cambiantes y específicas de cada organización. Estas características no se pudieron encontrar en el software SGI-UH de la Universidad de la Habana ya que este fue desarrollado para una estructura organizacional específica y las entidades desarrolladoras no ofrecen ningún servicio de soporte ni de forma gratuita ni comercial.

El sistema antes mencionado gestiona la información relacionada a la gestión de la información de las investigaciones, pero es un sistema hecho a medida, conteniendo funcionalidades que actualmente podrían hacer la gestión de la información de los resultados científicos un proceso ágil y organizado, pero no posee algunas funcionalidades o posee otras que se manejan de forma diferente en esta entidad. Otro inconveniente es que en el caso que se pudieran realizar cambios sería más trabajoso modificarlo que desarrollar uno nuevo, ya que no está disponible la documentación de la realización del mismo, imposibilitando la completa comprensión del código.

Por tanto, se decide desarrollar una nueva aplicación web que permita la gestión de la información de los resultados científicos en el ISMMM; haciendo uso de las potencialidades de la web y las necesidades de la entidad.

El poco tiempo destinado a la realización del nuevo sistema SIGI trajo como consecuencia que no se llegara a implementar completamente, al no cumplir con el nuevo modelo de ciencia y técnica que exige el MES no se le pudo entregar el sistema a los usuarios de forma que cumpliera con las necesidades que este exigía por lo que es necesario continuar el desarrollo de este software.

1.6 Sistemas de Gestión de Contenido (CMS)

¿Qué es CMS? CMS es la abreviatura de Content Management System, que se traduce al español como Sistema de Gestión de Contenidos. Como su mismo nombre lo indica, es un sistema que nos permite crear, organizar y presentar contenidos de una manera rápida y casi intuitiva. Utilizado, principalmente, para la creación de páginas web
Proceso de Administración de Contenidos
Creación de contenidos
Organización de contenidos
Presentación de contenidos.

Es un software, generalmente con interacción a una base de datos, que permite al usuario no técnico poder crear sitios web dinámicos y administrarlos de una manera automática, rápida y sencilla. No necesitamos tener conocimientos de programación o diseño web avanzado para poder trabajar con un CMS. Un CMS aporta herramientas para que los creadores sin tener conocimientos técnicos en páginas web puedan concentrarse en el contenido: texto, imágenes, videos, audios, etc. Los documentos creados se depositan en una base de datos central donde también se guardan el resto de datos de la web, cómo son los datos relativos a los documentos (autor, fecha de publicación, caducidad, etc.), datos y preferencias de los usuarios, la estructura de la web, etc. Se presentan todos los contenidos ya organizados resultantes del proceso y finalmente se muestran en el sitio web.

Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio web. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejar el contenido y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio web sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores. Un ejemplo clásico es el de editores que cargan el contenido al sistema y otro de nivel superior (moderador o administrador) que permite que estos contenidos sean visibles a todo el público (los aprueba). [6]

1.6.1 Ventajas y oportunidades de los CMS

- Permiten que cualquier persona que haya usado alguna vez un ordenador pueda actualizar fácilmente el contenido de la página web: añadiendo, modificando o eliminando texto, imágenes, vídeos, etc. Esta actualización puede ser realizada desde cualquier lugar, únicamente es necesario disponer una conexión a internet y de un dispositivo que incorpore un navegador web, como puede ser: un ordenador personal, un ordenador portátil, un smartphone, un tablet, etc.
- Evita la dependencia de terceros a la hora de actualizar los contenidos de la página web: los propietarios de la página web pueden actualizar su contenido siempre que lo deseen, minimizándose así tanto el tiempo necesario para realizar la actualización de contenidos como los costes asociados a dicha actualización.
- Permite aportar valor añadido a los usuarios que visiten la página web, al permitir: proporcionarles información de calidad sobre el sector, ofrecer una mejor atención al cliente, etc.
- Al permitir actualizar frecuentemente el contenido de la página web con información de calidad, es posible mejorar enormemente el posicionamiento de la página web en los buscadores de internet, permitiendo así que la página web sea descubierta por nuevos usuarios que podrán convertirse en clientes.

- Permite mantener informados a los usuarios mediante: la publicación de noticias, el envío de boletines informativos a través del correo electrónico, feeds RSS, etc. Al mantener la página web actualizada y aportar información de calidad periódicamente, aumenta la probabilidad de que el visitante de la página web vuelva a visitarla, permitiendo así fidelizar a los usuarios existentes y atraer nuevos usuarios.
- Permite separar completamente el contenido de la página web de su aspecto visual, permitiendo actualizar el contenido sin que se pierda la coherencia del aspecto visual en todas las páginas del sitio web. Del mismo modo, permite modificar totalmente el aspecto visual del sitio web y de todas sus páginas, sin que ello afecte al contenido ya existente.
- Permite incorporar a la página web contenido procedente de otros sitios web, por ejemplo: noticias del sector, noticias precedentes de periódicos o revistas, etc.
- La correcta utilización de un buen CMS proporciona una enorme flexibilidad, que permite ampliar la página web o añadirle nuevas funcionalidades a medida que vaya resultando necesario. Esto permite garantizar que la inversión realizada en la construcción de la página web será una inversión de futuro fácilmente y que se adaptará a las necesidades futuras. [7]

1.6.2 Herramientas para la gestión de contenidos

La selección de la herramienta que soportará el sistema de gestión de contenidos es una decisión clave.

Para seleccionar una herramienta de gestión de contenidos, es necesario conocer bien los propósitos de la Web y los servicios que se desean brindar con ella; además de los grupos de usuarios a los que va dirigido el sistema; incluso los requerimientos del equipamiento de la red, no sólo de los servidores en los que se montará, sino de los equipos necesarios en los puestos de trabajo, así como las características de la red.

Como resultado de la revisión de varios sitios en Internet, pudo identificarse una serie de herramientas que propician la creación de sistemas de gestión de contenidos, entre ellas: Joomla, Drupal, WordPress, Blogger, vBulletin, Magento y Typo3. Escoger una de estas herramientas, no puede ser un proceso al azar, porque ha quedado demostrado que la herramienta seleccionada debe favorecer las necesidades institucionales, si no existirán grandes probabilidades de que la implementación del sistema fracase. En este sentido resulta eficaz realizar una caracterización de cada una de estas herramientas para conocer las ventajas de cada una. De la gama de características de las herramientas para crear sistemas de gestión de contenidos, las principales a considerar son:

Accesibilidad: La posibilidad de poder acceder desde cualquier computadora de la red, sin necesidad de instalar programas adicionales.

Interfaz: Presentación al usuario de los contenidos, aspecto visual del área de trabajo e intercambio.

Flexibilidad: Posibilidad de adaptación a las necesidades de la organización. Comentarios y evaluaciones. Posibilidad de discutir sobre los contenidos, emitir criterios, etcétera.

Motor de búsqueda: Facilidad de hacer búsquedas en todo el sitio.

Metadatos: Asignar metadatos, sea automática o manualmente, a los contenidos para una mejor recuperación.

Noticias, artículos: Realizar publicaciones, tanto de eventos, noticias y publicación de contenidos por parte del personal de la institución.

Lenguaje: Posibilidad de personalizar el sistema en el lenguaje nativo de los usuarios.

Trabajo en grupo: Colaboración entre los integrantes de la organización, sincronización de trabajo y actividades.

Gestión de documentos: Acceso a documentos, tanto internos como externos, por medio de enlaces, autoría, fecha de publicación, etcétera.

Flujo de trabajo: Mantiene el control de los contenidos, ingreso, alta, baja, perfiles de usuarios, entre otros aspectos.

Seguridad: Autenticación de los usuarios y comprobación de la información circulante.

Servidor de aplicación: Sistema sobre el cual se desarrolla la herramienta.

Base de datos: Facilidad de organización, almacenamiento, búsqueda y recuperación de la información del sitio.

Licencia: Los términos de uso.

Sistema operativo: Requerimientos para las computadoras en las que se montará la herramienta y las que harán uso de los servicios.

Costo: Pago o gratis. [8]

1.6.3 Sistema de gestión de contenido web

Un sistema de gestión de contenido web (en inglés web content management system, abreviadamente, WCMS) es un sistema de software que proporciona autorías de sitio web, colaboración y herramientas de administración diseñadas para permitir, a los usuarios con poco conocimiento de lenguajes de programación web o lenguajes de marcado, el crear y gestionar contenidos web con relativa facilidad. Un WCMS robusto proporciona la base para la colaboración, ofreciendo a los usuarios la capacidad de gestionar los documentos y la salida para la edición de múltiples autores la participación.

La mayoría de los sistemas utilizan un repositorio de contenido o de una base de datos para almacenar contenido de la página, los metadatos y otros activos de información que podrían ser necesarios para el sistema.

Una capa de presentación (motor de plantillas) muestra el contenido a los visitantes de sitio web, basándose en un conjunto de plantillas, que son a veces archivos XSLT archivos.

La mayoría de los sistemas utilizan el almacenamiento en caché en el lado del servidor, para mejorar el rendimiento. Funciona mejor cuando el WCMS no se cambia a menudo, pero tiene visitas regulares.

La administración también se realiza normalmente a través de interfaces basadas en navegador, pero algunos sistemas requieren el uso de un cliente pesado.

Un WCMS permite a los usuarios no técnicos realizar cambios a un sitio web con poco entrenamiento. Un WCMS normalmente requiere un administrador de sistemas y/o un desarrollador web para configurar y agregar características, pero es sobre todo un sitio web de mantenimiento de herramientas para el personal no técnico.

1.6.4 CMS Drupal

Drupal es un CMS o sistema de gestión de contenidos que se utiliza para crear sitios web dinámicos y con gran variedad de funcionalidades. Drupal es un software libre, escrito en PHP, que cuenta con una amplia y activa comunidad de usuarios y desarrolladores que colaboran conjuntamente en su mejora y ampliación.

Esta ampliación es posible gracias a que se trata de un sistema modular con una arquitectura muy consistente, que permite que los módulos creados por cualquier desarrollador puedan interactuar con el núcleo del sistema y con los módulos creados por otros miembros de la comunidad.

Con Drupal es posible implementar una gran variedad de sitios web: un blog personal o profesional, un portal corporativo, una tienda virtual, una red social o comunidad virtual, etc. [9]

Funcionalidades

Drupal es un gestor de contenidos multipropósito que puede usarse para aplicaciones como, por ejemplo:

- Portales comunitarios.
- Foros de discusión.
- Sitios web corporativos.
- Aplicaciones de intranet.
- Sitios personales o blogs.
- Aplicaciones de comercio electrónico.
- Directorio de recursos.
- Sitios de redes sociales.
- Bibliotecas y archivos.

Taxonomía

Taxonomía significa literalmente “La ciencia de la clasificación”. Drupal usa este concepto de taxonomía para describir un sistema basado en categorías, las cuales se pueden usar para clasificar y organizar el contenido de un sitio web. En Drupal una taxonomía es un conjunto de categorías.

Base de datos

La información de Drupal depende de la base de datos, cada información se encuentra en una tabla dentro de la base de datos. Por ejemplo, la información básica de los nodos se encuentra en la tabla de *Node*.

Drupal soporta diferentes tipos de bases de datos, como:

Drupal 6: MySQL 4.1 o superior, PostgreSQL 7.1.

Drupal 7: MySQL 5.0.15 o superior con PDO; PostgreSQL 8.3 o superior con PDO; SQLite 3.3.7 o superior; Microsoft SQL Server, Oracle y MongoDB están soportadas con módulos adicionales.

1.6.5 ¿Por qué utilizar Drupal?

- Un buen diseño y un código de muy buena calidad, que lo hace fácilmente extensible.
- Muy buena extensibilidad.
- La usabilidad (y accesibilidad) son muy buenas en comparación con otros.
- Drupal genera un código HTML extremadamente limpio y bien estructurado.
- El sistema base de gestión de contenido es limpio, flexible y potente.
- Una base instalada grande y que sigue creciendo.
- El modelo de desarrollo.
- Confianza.
- Sitios importantes y muy visitados como Mozilla Foundation, la Comunidad Hispana de Ubuntu Linux, el portal de LinuxJournal, el portal de noticias The Onion, etc. han escogido Drupal, lo que corrobora las ventajas de este en cuanto a accesibilidad y rendimiento.
- En resumen, no es el que más funcionalidad proporciona de partida, pero es de los mejores en cuanto a diseño, flexibilidad y extensibilidad. [10]

1.7 ¿Por qué utilizar tecnología web?

Las aplicaciones Web son de un desarrollo poco costoso, sencillo y rápido. Presentan acceso extendido, sin necesidad de distribución y pocos requisitos técnicos. Con datos centralizados y fácil integración de múltiples fuentes.

Ventajas de una aplicación web

- **Compatibilidad multiplataforma:** Las aplicaciones Web tienen un camino mucho más sencillo para la compatibilidad multiplataforma que las aplicaciones de software descargables. Varias tecnologías incluyendo Java, Flash, ASP y Ajax permiten un desarrollo efectivo de programas soportando todos los sistemas operativos principales.
- **Actualización:** Las aplicaciones basadas en Web están siempre actualizadas con el último lanzamiento sin requerir que el usuario tome acciones pro-activas, y sin necesitar llamar la atención del usuario o interferir con sus hábitos de trabajo.
- **Inmediatez de acceso:** Las aplicaciones basadas en Web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas. Se accede a la cuenta online y están listas para trabajar sin importar cuál es su configuración o su hardware.
- **Menos requisitos de memoria:** Las aplicaciones basadas en Web tienen menos demandas de memoria RAM de parte del usuario final que los programas instalados localmente.
- **Múltiples usuarios concurrentes:** Las aplicaciones basadas en Web pueden ser utilizadas por múltiples usuarios al mismo tiempo. [11]

Por los aspectos antes expuestos se ha decidido usar la tecnología web para el desarrollo de la aplicación informática.

1.8 Lenguaje y herramientas a utilizar

La humanidad con el desarrollo de las tecnologías lucha por hacer más rápido y seguro el manejo de las comunicaciones y el control de datos. Muchas tecnologías han revolucionado el mundo, en el campo de la informática, la tecnología Cliente-Servidor toma fuerza progresivamente debido a sus ventajas.

Después de una valoración de los lenguajes y herramientas existentes para el desarrollo de aplicaciones web, se describen las principales características y ventajas de las seleccionadas.

1.8.1. Php (Hypertext Pre-processor)

Es un lenguaje de programación de uso general, de código del lado del servidor, originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. PHP puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo. [12]

1.8.2. SQL (Structured Query Language)

El lenguaje de consulta estructurado, o en inglés SQL es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales, permitiendo así especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ella. Gracias a su fuerte base teórica y su orientación al manejo de conjuntos de registros, permite una alta productividad en codificación y la orientación a objetos. [13]

De esta forma, una sola sentencia puede equivaler a uno o más programas que se utilizarían en un lenguaje de bajo nivel orientado a registros.

1.8.3. Gestor de Base de Datos MySQL

Es un sistema de administración de Base de Datos multihilos y multiusuario y que gestiona bases de datos relacionales. Opera en una arquitectura cliente/servidor.

MySQL es software de fuente abierta es decir que es posible para cualquier persona usarlo y ajustarlo a sus necesidades sin pagar. MySQL funciona sobre múltiples plataformas. Se suele trabajar en combinación con PHP. Este sistema es incomparable en velocidad, compactación, estabilidad y facilidad de despliegue. La exclusiva separación del core server del manejador de tablas, permite funcionar a MySQL bajo control estricto de transacciones o con acceso a disco no transaccional ultrarrápido. Ofrece una rica variedad de funciones. [12]

1.8.4. Servidor Web Apache

El servidor Apache es el complemento perfecto para páginas dinámicas desarrolladas con PHP y MySQL. Se recomienda la versión 2.0.

Este servidor tiene interfaz con todos los sistemas de autenticación. Facilita la integración como "plug-ins" de los lenguajes de programación de páginas Web dinámicas más comunes. Tiene integración en estándar del protocolo de seguridad SSL (más utilizado). Provee interfaz a todas las bases de datos.

El Apache es un software libre, sencillo para manejar y versátil, ya que se puede instalar sobre Linux, Unix o sobre Windows.

Provee un alto grado de calidad y fortaleza para las implementaciones que utilizan el protocolo HTTP. Su sencillez de manejo lo hace ideal para instalarlo en el ordenador para hacer todo tipo de pruebas y ejercicios. [14]

1.8.5 Patrón arquitectónico

La arquitectura es el esqueleto o base de una aplicación, representa la organización fundamental de un sistema. Desde los pequeños programas hasta los sistemas más grandes poseen una estructura y un comportamiento que los hace clasificables según su arquitectura. Un patrón arquitectónico expresa un esquema

de organización estructural esencial para un sistema de software, que consta de subsistemas, sus responsabilidades e interrelaciones.

Arquitectura de Drupal en N capas

Drupal es un gestor de contenidos, gratis y de código abierto escrito en PHP y que se distribuye bajo la licencia de GNU, con usos que van desde blogs personales hasta sitios corporativos y políticos o de gobiernos. Drupal se encuentra dividido en 5 capas principales, estas son los datos (nodos), módulos, bloques y menús, permisos de usuario y plantillas.

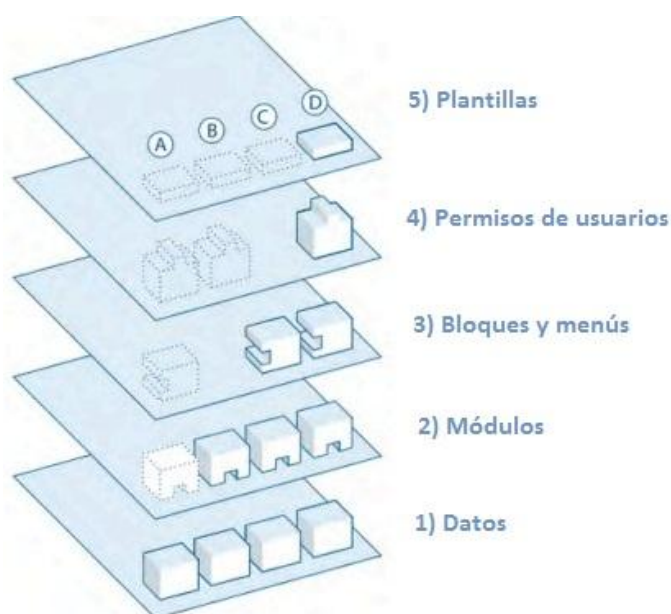


Figura 1.1: Capas de Drupal

- 1) Datos: En la base del sistema se encuentra una colección de nodos, que se ingresan como datos. En esta sección se encuentran los “tipos de contenidos”. Un solo sitio web podría contener muchos tipos de contenidos, como por ejemplo: blogs, elementos de noticias, páginas de información, etcétera; estos son los llamados nodos. Cada nodo tendrá un campo asignado que define el tipo de nodo, como: campos de números, el cuerpo de la página web, entre otros elementos.

- 2) Módulos: La siguiente capa hacia arriba, es donde residen los módulos, los cuales permiten personalizar las funcionalidades de Drupal, como la clasificación del contenido que se muestra, esto permite incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada sitio web.
- 3) Bloques y menús: En el siguiente nivel se encuentran los bloques, que representan las secciones en donde se muestra el contenido, y los menús, que se emplean para navegar en la página mediante una ruta definida. Existen cuatro menús estándar en Drupal, en su versión actual (la versión 7.x y en beta 8.x) estos son: el menú principal; el menú de gestión de Drupal; el menú de navegación; y el menú del usuario, que contiene links a la cuenta del usuario y el enlace para cerrar la sesión.
- 4) Permisos de usuarios: Lo siguiente son los permisos de usuario, aquí es donde se configura lo que tienen permitido ver y hacer los usuarios dependiendo del rol del mismo (anónimo, autenticado, administrador). cada visitante al sitio, ya sea anónimamente, o que tenga una cuenta y se registre, Drupal lo considera usuario y le asigna un ID de usuario.
- 5) Plantillas: En la capa final, se encuentra la “piel” o tema del sitio desarrollada en XHTML, CSS y PHP. El tema controla la apariencia del sitio; esto incluye cómo se despliegan los gráficos, los colores y la forma en que los elementos se disponen al usuario. En Drupal se tiene una interfaz unificada, lo que evita editores como FrontPage y Dreamweaver, por mencionar algunos. [9]

1.8.6 Herramientas CASE

Las **herramientas CASE** (Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el costo 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 en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costos, implementación de parte del código automáticamente

con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras.

1.8.6.1 Herramienta de modelado Visual Paradigm

Esta herramienta que soporta el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y permite generar artefactos del ciclo de vida del desarrollo de software, ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad; permite elaborar todo tipo de diagramas de clases, código inverso, generar códigos desde diagramas y generar documentación. Además, presenta características como:

- Permite generar varios diagramas, dentro de los que se encuentran los diagramas de procesos de negocio.
- Las imágenes y reportes generados, no son de muy buena calidad.
- Entorno de creación de diagramas para UML.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa. [15]

1.9 Metodologías para el desarrollo de Sistemas Informáticos

Las metodologías de desarrollo de software definen una serie de procedimientos, técnicas y herramientas para la realización de un producto de software. Para el desarrollo de la solución propuesta se toma OpenUP. Esta metodología de desarrollo es un proceso unificado (de aplicación general) y ágil (se centra en el

desarrollo rápido de sistemas) que involucra un conjunto mínimo de prácticas que ayudan a los equipos de trabajo a ser más efectivos en el desarrollo de sistemas software (u otros sistemas de ingeniería). OpenUP integra una filosofía pragmática y ágil que se centra en la naturaleza colaborativa del desarrollo de software. Es un proceso anti-burocrático y agnóstico en cuanto a herramientas (IDE, lenguajes, sistemas operativos, etc.) que puede ser usado o que puede ser expandido y adaptado de acuerdo a las especificaciones de cada proyecto. OpenUP está organizado en dos dimensiones diferentes pero interrelacionadas: el método y el proceso.

El contenido del método es donde los elementos del método (roles, tareas, artefactos y lineamientos) son definidos, sin tener en cuenta como son utilizados en el ciclo de vida del proyecto.

El proceso es donde los elementos del método son aplicados de forma ordenada en el tiempo. Muchos ciclos de vida para diferentes proyectos pueden ser creados a partir del mismo conjunto de elementos del método.

1.9.1. Principios del OpenUP

OpenUP se caracteriza por cuatro principios básicos que se soportan mutuamente:

- Colaboración para alinear los intereses y un entendimiento compartido.
- Balance para confrontar las prioridades (necesidades y costos técnicos) para maximizar el valor para los stakeholders.
- Enfoque en articular la arquitectura para facilitar la colaboración técnica, reducir los riesgos y minimizar excesos y trabajo extra.
- Evolución continua para reducir riesgos, demostrar resultados y obtener.

1.9.2. Ciclo de vida de OpenUP

Los integrantes del equipo contribuyen aportando micro-incrementos que puede ser el resultado del trabajo de unas pocas horas o unos pocos días. El progreso se

puede visualizar diariamente, ya que la aplicación va evolucionando en función de este micro-incremento.

El objetivo de OpenUP es ayudar al equipo de desarrollo a través de todo el ciclo de vida de las iteraciones, de modo que este sea capaz de añadir valor de negocio para los clientes de una forma predecible: con la entrega de un software operativo y funcional al final de cada iteración. El ciclo de vida del proyecto provee a los clientes de una visión del proyecto, transparencia y les dota de los medios para que les permitan controlar la financiación, el riesgo, el ámbito, el valor de retorno esperado, etc.

Los elementos del OpenUP dirigen la organización del trabajo en los niveles personal, de equipo y de interesados. A nivel personal, los integrantes de un proyecto contribuyen con su trabajo con pequeños incrementos en funcionalidad denominados micro incrementos, los cuales representan los resultados obtenidos en pocas horas o pocos días de trabajo. La solución evoluciona basada en dichos micro incrementos de tal forma que el progreso puede ser visualizado efectivamente cada día. Los integrantes del equipo de desarrollo de forma abierta comparten su progreso diario el cual incrementa la visibilidad en el trabajo, la confianza y el trabajo en equipo.

El proyecto en general se divide en iteraciones, las cuales son planificadas en un intervalo definido de tiempo que no superan las pocas semanas. El OpenUP tiene elementos que ayudan a los equipos de trabajo a enfocar los esfuerzos a través del ciclo de vida de cada iteración de tal forma que se puedan distribuir funcionalidades incrementales de una manera predecible una versión totalmente probada y funcional al final de cada iteración. [16]

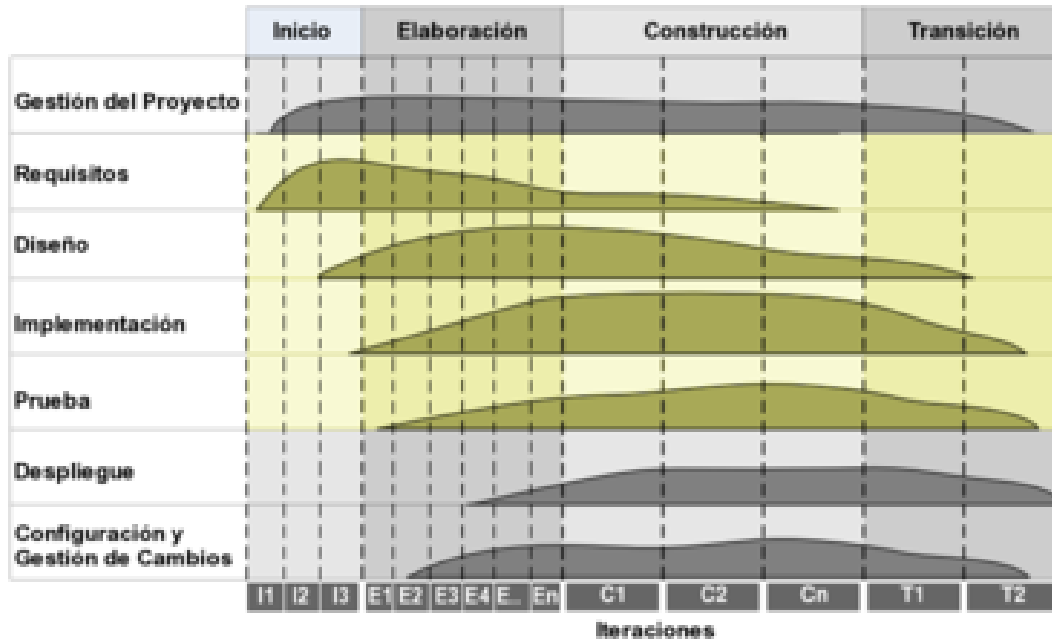


Figura 1.2: Ciclo de vida de un proyecto según OpenUP

1.9.3. Fases de la Metodología OpenUP

Inicio: En esta fase, las necesidades de cada participante del proyecto son tomadas en cuenta y plasmadas en objetivos del proyecto. Se definen para el proyecto: el ámbito, los límites, el criterio de aceptación, los casos de uso críticos, una estimación inicial del coste y un boceto de la planificación.

Elaboración: En esta fase se realizan tareas de análisis del dominio y definición de la arquitectura del sistema. Se debe elaborar un plan de proyecto, estableciendo unos requisitos y una arquitectura estables. Por otro lado, el proceso de desarrollo, las herramientas, la infraestructura a utilizar y el entorno de desarrollo también se especifican en detalle en esta fase. Al final de la fase se debe tener una definición clara y precisa de los casos de uso, los actores, la arquitectura del sistema y un prototipo ejecutable de la misma.

Construcción: Todos los componentes y funcionalidades del sistema que falten por implementar son realizados, probados e integrados en esta fase. Los resultados obtenidos en forma de incrementos ejecutables deben ser desarrollados

de la forma más rápida posible sin dejar de lado la calidad de lo desarrollado.

Transición: Esta fase corresponde a la introducción del producto en la comunidad de usuarios, cuando el producto está lo suficientemente maduro. La fase de la transición consta de las sub-fases de pruebas de versiones beta, pilotaje y capacitación de los usuarios finales y de los encargados del mantenimiento del sistema. En función de la respuesta obtenida por los usuarios puede ser necesario realizar cambios en las entregas finales o implementar alguna funcionalidad más. [17]

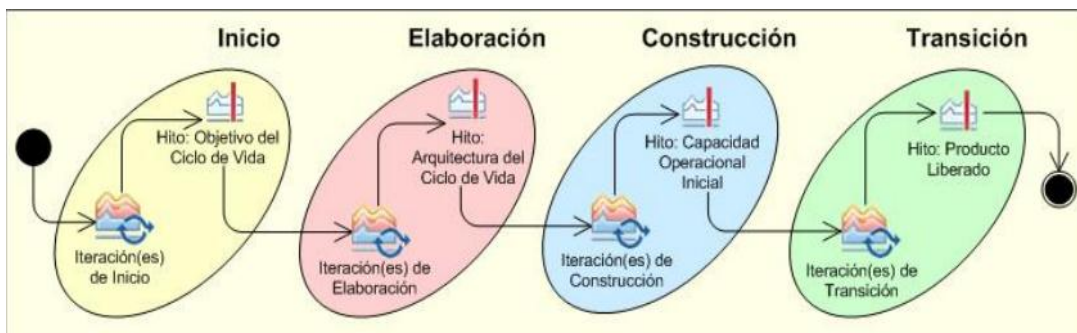


Figura 1.3: Ciclo de vida de OpenUP

1.9.4. ¿Por qué usar OpenUP?

- Metodología de desarrollo de software de código abierto diseñado para pequeños equipos organizados quienes quieren tomar una aproximación ágil del desarrollo.
- Proceso iterativo e incremental que es Mínimo, Completo y Extensible.
- Se valora la colaboración y el aporte de los stakeholders sobre los entregables y las formalidades innecesarias.
- Practicantes de desarrollo de software (desarrolladores, administradores de proyectos, analistas y probadores) trabajan juntos como un equipo de proyecto.

- No define un modelo de negocio ni de dominio necesario.
- Permite detectar errores tempranos a través de un ciclo iterativo.
- Evita la elaboración de documentación, diagramas e iteraciones innecesarios requeridos en la metodología RUP.
- Por ser una metodología ágil tiene un enfoque centrado al cliente y con iteraciones cortas.

Conclusiones del capítulo

Durante este capítulo se definieron conceptos fundamentales. Además, se explican los principales aspectos relacionados con el tema brindando una visión más amplia del sistema que se pretende desarrollar.

De los aspectos abordados se puede concluir que para facilitar el proceso de la gestión de la información de los resultados científicos que se manejan en el ISMMM se debe desarrollar una aplicación web. La misma se realizará utilizando el gestor de contenidos Drupal, que se integrará en un servidor web Apache y accederá a una base de datos que se encuentran en un servidor MySQL y los usuarios podrán acceder a la información que se maneja en dicho Instituto mediante un navegador web.

Una vez conocidas las herramientas a utilizar, y los conceptos pertinentes se podrá dar inicio a las actividades ingenieriles según la metodología de desarrollo escogida.

- Metodología desarrollo: OpenUP.
- Herramienta Case: Visual Paradigm.
- CMS: Drupal.
- Lenguajes de Programación: PHP.

Capítulo 2: Modelo del dominio y requisitos

2.1 Introducción

En este capítulo referente al proceso de gestión de la información de los resultados científicos que se realizan en el ISMMM y se define el diagrama de caso de uso del negocio, el diagrama de actividades y las reglas del negocio a considerar. El encuentro con el cliente nos facilita definir los actores del sistema además de una correcta identificación de los requisitos del mismo, permitiéndonos el levantamiento de los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales. Se definen los actores del sistema, el diagrama de caso de uso, así como su descripción textual.

2.2 Diagrama de caso de uso del negocio

A continuación, se muestra el diagrama de casos de uso del negocio donde se representa gráficamente los procesos del negocio y su interacción con los actores.

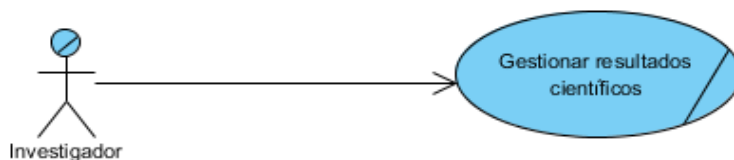


Figura 2.1: Modelo del negocio

2.2.1 Diagrama de actividades

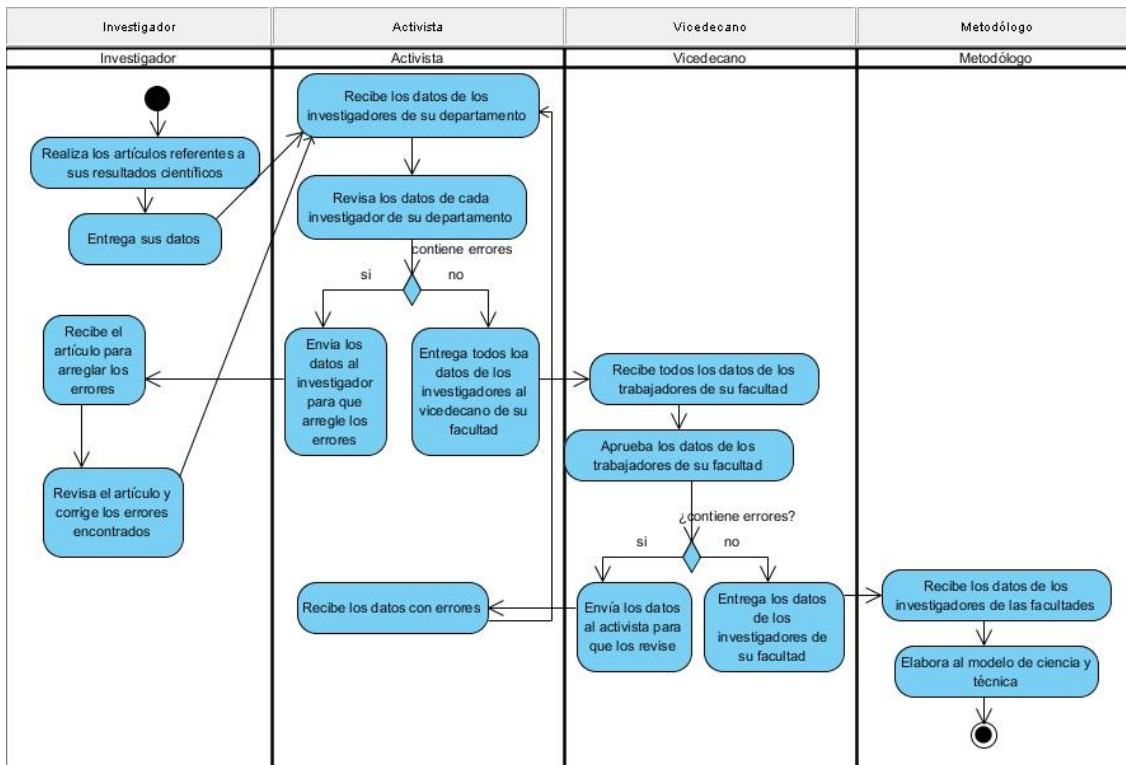


Figura 2.2: Diagrama de actividades

2.2.3 Reglas del negocio

- El modelo de ciencia y técnica es entregado por el metodólogo.
- El autor principal debe ser profesional del centro.
- La fecha para la entrega de los resultados científicos es anual.
- La información se recoge a nivel de departamento, facultad y después a nivel de centro.
- El balance por facultades y general del instituto se hace anualmente.

2.3 Definición de las entidades y los conceptos principales

- Resultados científicos: conjunto de datos manejados por los profesionales, ellos son: Artículos, Libros, Monografías, Registros, Normas, Premios, Grupos de investigación, Patentes, Ponencias en eventos y Proyectos.
- Profesor/Investigador: profesionales que obtienen los resultados científicos.

- Vicedecano: responsable de hacer llegar los resultados a la vicerrectoría de investigación y posgrado.
- Metodólogo: responsable de verificar la autenticidad de los resultados, así como organizar, validar, hacer el balance y almacenar la información de los resultados científicos.

2.4 Actores del sistema

Los actores del sistema son los trabajadores de la entidad que van a interactuar con la aplicación informática.

Nombre del Actor	Descripción
Administrador	Es el personal encargado de la administración del sistema. Es quien gestiona los usuarios, las publicaciones (Resultados Científicos) y es quien aprueba si una publicación puede ser subida o no a los servidores de la aplicación.
Vicedecano	Es el personal que puede hacer uso de los servicios que brinda el sistema según su rol. Es quien gestiona y aprueba los resultados científicos.
Investigador	Es todo el personal que puede hacer uso de los servicios del sistema según su rol y gestiona solo sus propios resultados científicos.
Invitado	Es todo el personal que puede acceder al sistema sin estar registrado y puede visualizar las informaciones existentes.

Tabla 2.1: Actores de sistema

2.5 Requisitos del sistema

Los requerimientos funcionales especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar, estos se pueden determinar a partir de las entrevistas que se le realizan al cliente.

2.5.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales definen el comportamiento interno del software como detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran como pueden ser llevados los casos de uso a la práctica, capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

CU1: Autenticar usuario.

RF1: Ingresar usuario y contraseña.

RF2: Informar al usuario si son correctas sus credenciales.

CU2: Gestionar usuario.

RF3: Insertar usuario.

RF4: Modificar usuario.

RF5: Eliminar usuario.

CU3: Visualizar resultados científicos.

RF6: Seleccionar el tipo de resultado científico a listar.

RF7: Listar los resultados científicos por tipo.

RF8: Mostrar la información del resultado científico seleccionado.

CU4: Gestionar resultados científicos.

RF9: Seleccionar el tipo de resultado científico.

CU5: Gestionar investigación propia.

RF10: Seleccionar el tipo de resultado científico a listar.

RF11: Modificar los campos del resultado científico seleccionado.

RF12: Eliminar resultado científico.

CU6: Gestionar artículos.

RF13: Insertar artículos.

- RF14: Modificar artículos.
- RF15: Eliminar artículos.
- CU7: Gestionar libro.
 - RF16: Insertar libro.
 - RF17: Modificar libro.
 - RF18: Eliminar libro.
- CU8: Gestionar monografía.
 - RF19: Insertar monografía.
 - RF20: Modificar monografía.
 - RF21: Eliminar monografía.
- CU9: Gestionar normas.
 - RF22: Insertar norma.
 - RF23: Modificar norma.
 - RF24: Eliminar norma.
- CU10: Gestionar patente.
 - RF25: Insertar patente.
 - RF26: Modificar patente.
 - RF27: Eliminar patente.
- CU11: Gestionar registro informático.
 - RF28: Insertar registro.
 - RF29: Modificar registro.
 - RF30: Eliminar registro.
- CU12: Gestionar registro no informático.
 - RF31: Insertar registro.
 - RF32: Modificar registro.
 - RF33: Eliminar registro.
- CU13: Gestionar reconocimiento.
 - RF34: Insertar reconocimiento.
 - RF35: Modificar reconocimiento.
 - RF36: Eliminar reconocimiento.
- CU13: Gestionar evento científico.

- RF37: Insertar evento científico.
- RF38: Modificar evento científico.
- RF39: Eliminar evento científico.
- CU14: Gestionar fórum.
 - RF40: Insertar fórum.
 - RF41: Modificar fórum.
 - RF42: Eliminar fórum.
- C15: Gestionar artículo de estudiante.
 - RF43: Insertar artículos de estudiante.
 - RF44: Modificar artículos de estudiante.
 - RF45: Eliminar artículos de estudiante.
- CU16: Gestionar proyecto de investigación.
 - RF46: Insertar proyecto de investigación.
 - RF47: Modificar proyecto de investigación.
 - RF48: Eliminar proyecto de investigación.
- CU17: Gestionar premios CITMA.
 - RF49: Insertar premio CITMA.
 - RF50: Modificar premio CITMA.
 - RF51: Eliminar premio CITMA
- CU18: Gestionar premios provinciales.
 - RF52: Insertar premios provinciales.
 - RF53: Modificar premios provinciales.
 - RF54: Eliminar premios provinciales.
- CU19: Gestionar premios nacionales e internacionales.
 - RF55: Insertar premio nacionales e internacionales.
 - RF56: Modificar premio nacionales e internacionales.
 - RF57: Eliminar premio nacionales e internacionales.
- CU20: Autorizar resultados científicos.
 - RF58: Notificar cuando se inserte un resultado científico.
 - RF59: Listar los resultados científicos insertados.
 - RF60: Mostrar resultados científicos seleccionados.

RF61: Autorizar o rechazar los resultados científicos.

CU21: Gestionar potencial de investigación.

RF62: Insertar potencial de investigación.

RF63: Modificar potencial de investigación.

RF64: Eliminar potencial de investigación.

CU22: Generar reporte de resultados científicos.

2.5.2 Requisitos no funcionales del sistema

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener, específica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema.

A continuación, se detallan cada uno de ellos:

Apariencia o interfaz externa	
RNF1	El sistema debe tener una interfaz sencilla, agradable, legible y de fácil uso para el usuario. El contenido será mostrado de manera comprensible y fácil de leer.
Usabilidad	
RNF2	Se espera que el sistema tenga la usabilidad bastante elevada, es decir, que cuente con un alto nivel de aceptación para los usuarios, debido a que constituye una forma más flexible y familiarizada de mostrar las informaciones, que en la actualidad resultan limitadas a su acceso, y a su vez quedan incluido en un sólo servicio la totalidad de los contenidos de la gestión de la información de los resultados científicos. Por su confección puede ser utilizado por cualquier tipo de usuarios, por lo que esto no constituye una limitación para la utilización del mismo.
Rendimiento	
RNF3	El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los usuarios y en el

	<p>procesamiento de la información. La eficiencia de la aplicación estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor y la velocidad de las consultas a la base de datos. Se realizará la validación de los datos en el cliente y en el servidor aquellas que por cuestiones de seguridad o de acceso a los datos lo requieran. Lográndose así un tiempo de respuesta más rápido, una mayor velocidad de procesamiento y un mayor aprovechamiento de los recursos.</p>
Soporte	
RNF4	<p>El mantenimiento y asistencia es responsabilidad del grupo de desarrolladores del sistema, la actualización de los contenidos de los resultados científicos es responsabilidad del administrador del sistema. Es necesario un servidor para la base de datos. Se requiere que la base de datos sea configurable teniendo en cuenta el futuro crecimiento del sistema, al incorporársele los restantes contenidos y a su vez por nuevas opciones que se deseen incorporar.</p>
Portabilidad	
RNF5	<p>El sistema tendrá una buena portabilidad debido a que se ejecutará sobre diferentes sistemas operativos constituyendo un sistema multiplataforma.</p>
Seguridad	
RNF6	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que la aplicación tenga un administrador que apruebe o rechace la entrada de nuevos datos al sistema. • Garantizar la seguridad física de los servidores contra el acceso de personas que no sean del equipo de desarrollo o de personas que no tengan el rol de administrador del sistema. • Garantizar que la información sea publicada únicamente por quien tiene derecho a publicarla. • Protección contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos. • Verificación sobre acciones irreversibles (eliminaciones).

	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe identificar al usuario antes de tener derecho a realizar cualquier acción sobre el sistema. • Garantizar que las funcionalidades del sistema se muestren de acuerdo al nivel de usuario que este activo.
Legales	
RNF7	La aplicación y toda la documentación generada pertenecen a los departamentos de Ingeniería Informática, Informatización y Vice Rectoría de Investigación y Postgrado.
Software	
RNF8	<p>Se recomienda que los dispositivos clientes dispongan de las versiones o superiores de los siguientes Sistemas Operativos Móviles o de Escritorio y navegadores web que se muestran a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows XP SP3, Mac OSX 10.8, Android 4.4, iOS 7, Windows Phone 7, Ubuntu 12.04, Mozilla Firefox 30, Google Chrome 30, Opera 10 y Safari 7.
Hardware	
RNF9	Se requiere disponer de un módem o tarjeta de red.

Tabla 2.2: Requisitos no funcionales

2.6 Diagrama de caso de uso del sistema

Este artefacto es un modelo de las funciones deseadas para el sistema y su entorno, sirve como contrato entre el cliente y los desarrolladores. Se utiliza como entrada esencial para las actividades de diseño, implementación y prueba.

Un caso de uso es una descripción de los pasos o actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores. Sus diagramas sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y otros sistemas. Los casos de uso ayudan a describir que es lo que el sistema debe hacer.

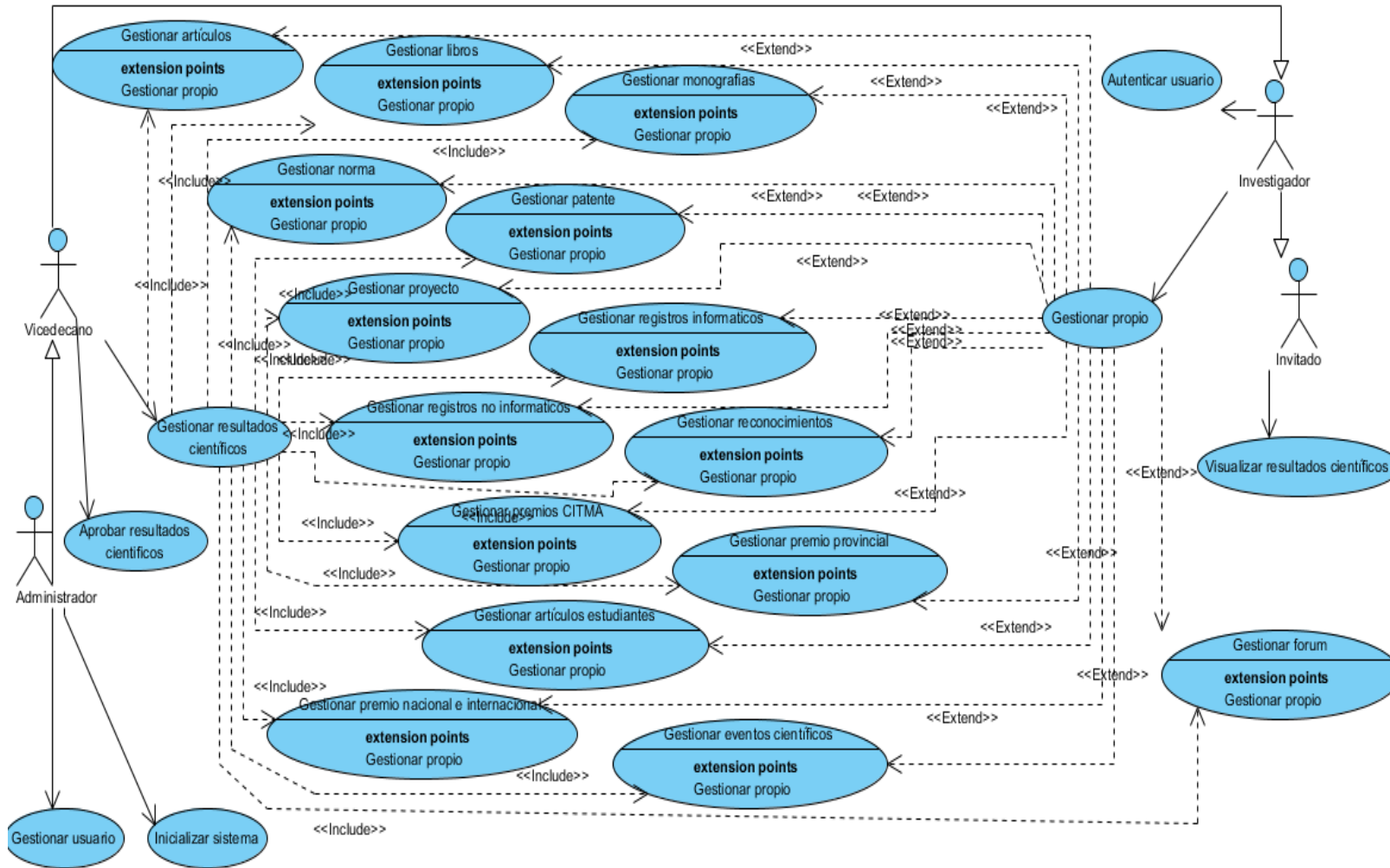


Figura 2.3: Diagrama de caso de uso del sistema

En este diagrama se visualizan los trabajadores que interactúan con el sistema y las actividades a las que tiene acceso cada uno de ellos.

2.7 Descripción de los casos de usos del sistema

Para entender las funcionalidades asociadas a cada caso de uso no es suficiente con la representación gráfica del diagrama de casos de uso del sistema.

A continuación, se describen textualmente los casos de uso del sistema, especificando su propósito y sus condiciones de existencia, logrando un mejor entendimiento de los mismos.

CU3: Gestionar artículo	
Caso de uso.	Gestionar artículo.
Objetivos.	Gestionar datos de los artículos en el sistema.
Actores.	Vicedecano.
Resumen.	El caso de Uso inicia cuando el vicedecano desde la página de inicio selecciona la opción de gestionar artículos.
Complejidad.	Media.
Precondiciones.	El vicedecano debe estar autenticado.
Postcondiciones.	
Referencias.	RF7, RF13, RF14, RF15.
Flujo Normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
El Vicedecano accede al sistema.	El sistema muestra las opciones para gestionar los datos de los artículos.
Sección Insertar artículo	

1. El vicedecano selecciona la opción Insertar artículo.	2. El sistema muestra un formulario para introducir los datos necesarios para insertar el artículo.
3. El vicedecano introduce los datos requeridos por el sistema para la adición de un nuevo artículo y luego presiona el botón Subir al servidor.	4. El sistema verifica la validez de los datos introducidos.
	5. Si los datos son válidos el sistema los adiciona en la base de datos el nuevo artículo y sus datos.
	6. El sistema muestra un mensaje de que el artículo se han insertado correctamente en la base de datos.
Flujos alternos	
	5.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Sección Modificar artículo	
1. El vicedecano selecciona la opción modificar artículo.	2. El sistema muestra en un formulario el listado de los artículos existentes en la base de datos.
3. El vicedecano selecciona el artículo que desea modificarle los datos.	4. El sistema muestra en un formulario los datos referentes al artículo seleccionado.
5. El vicedecano modifica los datos del artículo seleccionado.	6. El sistema verifica la validez de los datos introducidos.

Presiona el botón aceptar.	
	7. Si los datos son válidos el sistema actualiza en la base de datos los datos que se modifican del artículo seleccionado.
	8. El sistema muestra un mensaje de que los datos del artículo se han modificado satisfactoriamente.
Flujos alternos	
	7.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Sección Eliminar artículos	
	1. El sistema muestra un formulario con el listado de los artículos existentes en la base de datos.
2. El vicedecano selecciona el artículo que desea eliminar.	3. El sistema elimina de la base de datos el artículo seleccionado.

Tabla 2.3: Descripción del caso de uso gestionar artículo

Conclusiones de capítulo

Durante este capítulo se obtuvieron los principales artefactos generados en las disciplinas Modelamiento del Negocio y Requerimientos, como son el diagrama de Casos de uso del Negocio con sus respectivos diagramas de actividades, permitiendo un correcto entendimiento del proceso de gestión de la información de los resultados científicos obtenidos y facilitando el levantamiento de requerimientos y la correcta elaboración del Diagrama de casos de uso del sistema, esenciales para continuar con las actividades de las disciplinas siguientes.

Capítulo 3: Descripción de la solución propuesta

3.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza el diseño e implementación de la solución propuesta para el problema planteado, haciendo uso de la metodología OpenUP antes mencionada. Para ello se define la arquitectura de la herramienta, así como su proceso de funcionamiento en virtud de cumplir con los requisitos funcionales y no funcionales de la misma. Se representa la modelación de los diagramas fundamentales. Se aplican las pruebas de aceptación, para examinar la estructura externa y garantizar la calidad del sistema.

3.2 Diagrama de clases del diseño

Los diagramas de clases son los diagramas más comunes usados en UML, consisten en clases, interfaces, las asociaciones y la colaboración, se utiliza generalmente para fines de desarrollo. Este es el diagrama más ampliamente utilizado en el momento de la construcción del sistema.

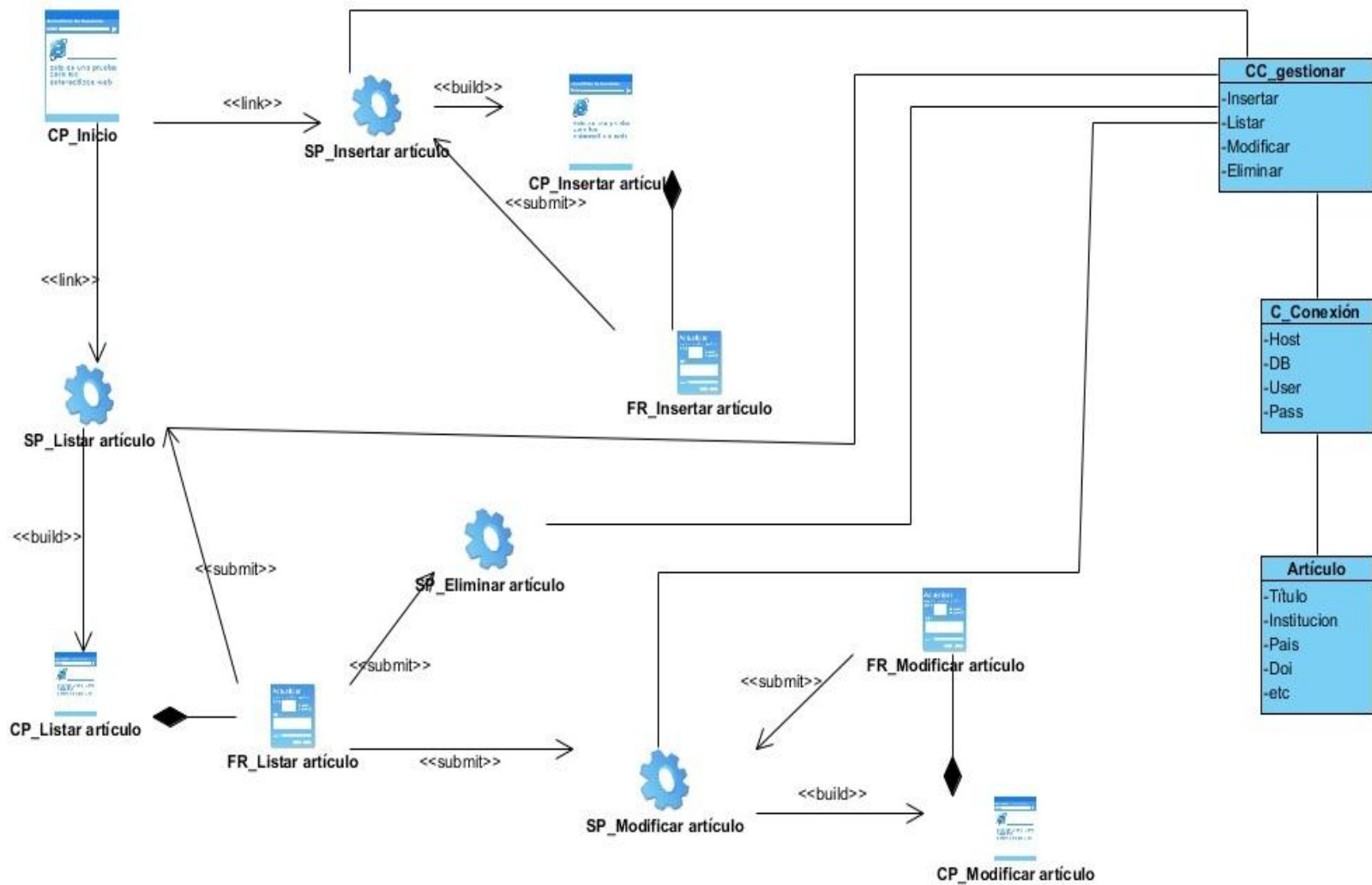


Figura 3.1: Diagrama de clase del diseño-CUS Gestionar artículo

En el Anexo 2 se muestran los diagramas de clase del diseño de los casos de uso críticos.

3.3 Diagrama de secuencia

Un diagrama de secuencia es un diagrama de iteración. Desde el nombre está claro, que el diagrama se ocupa de algunas secuencias que son los mensajes que viajan de un objeto a otro.

El diagrama de secuencia se utiliza para visualizar la secuencia de llamadas en un sistema para realizar una funcionalidad específica.

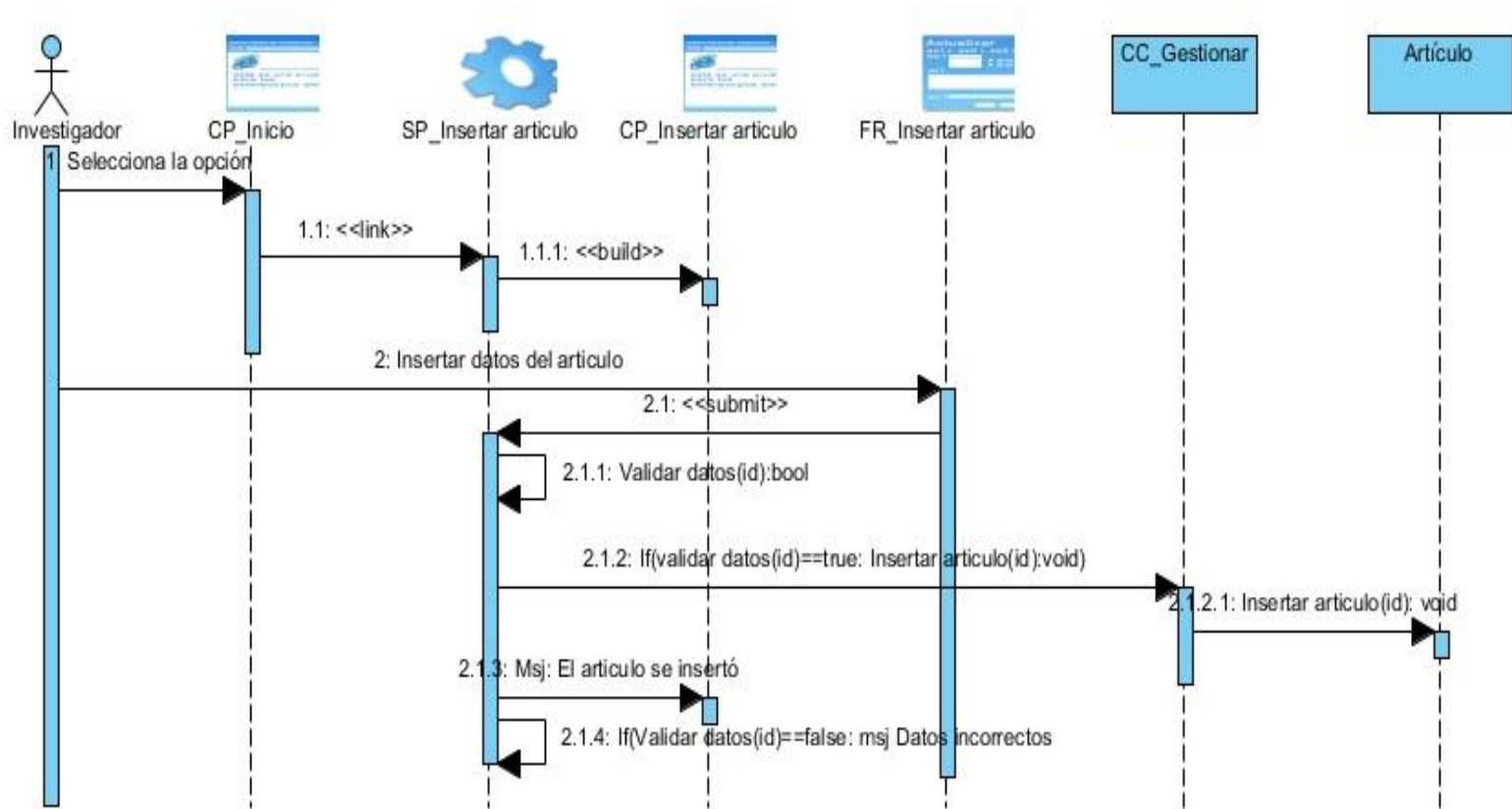


Figura 3.2: Diagrama de secuencia-CUS gestionar artículo-sección insertar artículo

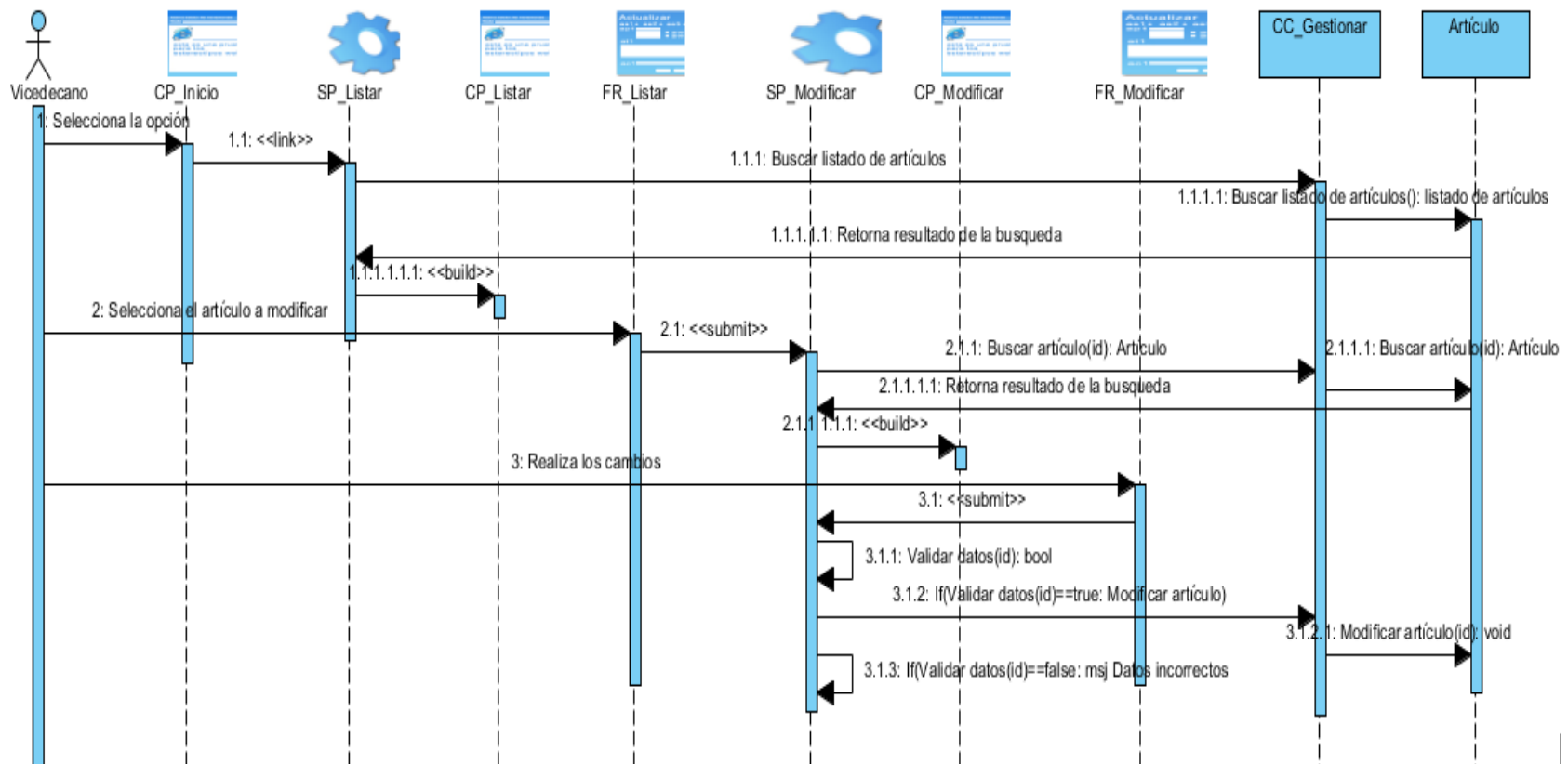


Figura 3.3: Diagrama de secuencia-CUS gestionar artículo-sección modificar artículo

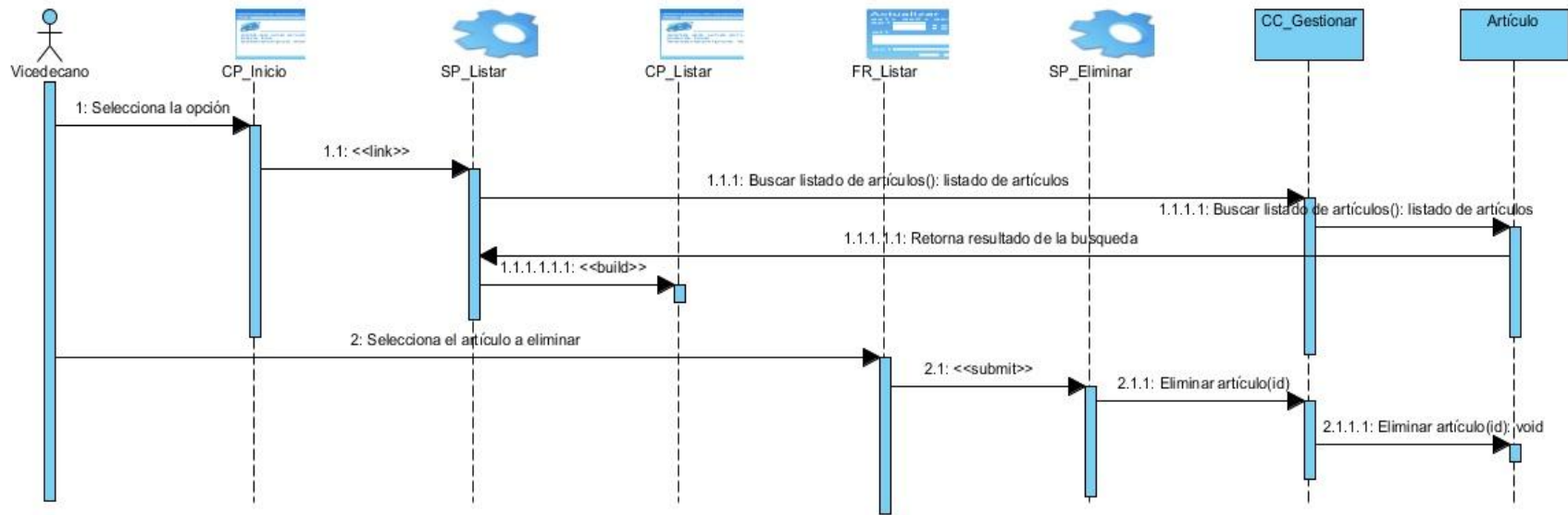


Figura 3.4: Diagrama de secuencia-CUS gestionar artículo-sección eliminar artículo

En el Anexo 3 se muestran los diagramas de secuencia de los casos de uso críticos.

3.4 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que se utiliza para modelar el hardware utilizado en la implementación del sistema y las relaciones entre sus componentes. Los elementos que usan este tipo de diagrama son nodos, componentes y asociaciones.

La mayoría de las veces el modelo de la vista de despliegue implica modelar la topología del hardware sobre el que se ejecuta el sistema. Aunque UML no es un lenguaje de especificación hardware de propósito general, se ha diseñado para modelar muchos de los aspectos hardware de un sistema a un nivel suficiente para que un ingeniero software pueda especificar la plataforma sobre la que ejecuta el software del sistema.

Los elementos usados por este tipo de diagrama son:

Nodos: los elementos del procesamiento con al menos un procesador, memoria y posiblemente otros dispositivos.

Dispositivos: Los nodos son estereotipos sin capacidad de procesamiento en el nivel de abstracción que se modela.

Conectores: Expresan el tipo de conector o protocolo utilizado entre el resto de los elementos del modelo.

El modelo de despliegue muestra la configuración de los nodos de procesamiento en tiempo de ejecución, los links de comunicación entre ellos, y las instancias de los componentes y objetos que residen en ellos. Se utiliza para capturar los elementos de configuración del procesamiento y las conexiones entre esos elementos. También se utiliza para visualizar la distribución de los componentes software en los nodos físicos.

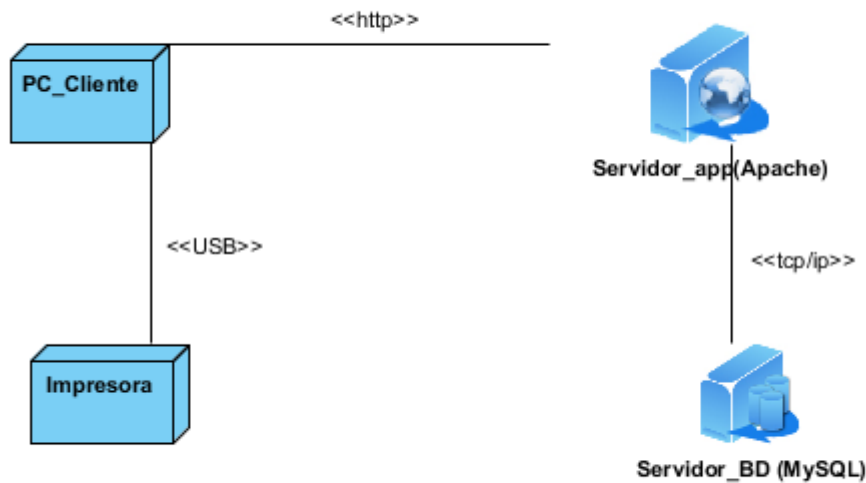


Figura 3.5: Diagrama de despliegue

La figura representa la distribución física en la que quedará desplegada la aplicación. Está compuesta por la PC_Cliente donde mediante un navegador web los actores del sistema interactúan con la aplicación; la misma estará conectada mediante el protocolo de comunicación http al Servidor de Aplicaciones el cual se va a encargar del procesamiento de las informaciones solicitadas; a su vez este mantendrá la conexión con el Servidor de Base de Datos mediante el protocolo de comunicación TCP/IP. La PC_Cliente contará con una impresora para la obtención de los reportes generados.

3.5 Modelo de implementación

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño se implementan en términos de componentes. Describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y cómo dependen los componentes unos de otros.

3.6 Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes conforman en esta disciplina el modelo de implementación, al describir los componentes a construir, su organización y dependencias. Un componente es una parte física y reemplazable de un sistema que se conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la realización de dicho conjunto. Se usan para modelar los elementos físicos que pueden hallarse en un nodo por lo que empaquetan elementos como clases, colaboraciones e interfaces. A continuación, se muestran los diagramas de componentes:

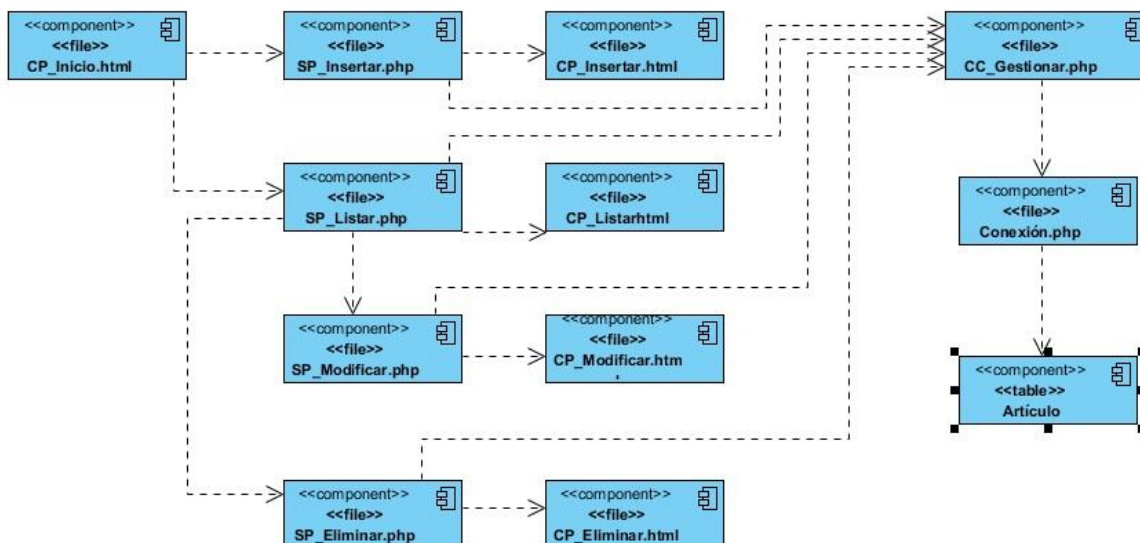


Figura 3.6: Diagrama de componente-CUS gestionar artículo

En el Anexo 4 se muestran los diagramas de componente de los casos de uso críticos.

3.7 Pruebas

Durante esta etapa cada construcción generada en la implementación es sometida a diferentes pruebas para validar el producto software. La prueba de software es un elemento crítico para la garantía de la calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación. En todas las

fases de desarrollo hay que probar el software que se va construyendo, aunque en la fase de construcción se centran los mayores esfuerzos de este flujo.

Pruebas de funcionalidad

La prueba de funcionalidad se enfoca en los requerimientos para verificar que se corresponden directamente a casos de uso o funciones y reglas del negocio. Los objetivos de estas pruebas son verificar la aceptación de los datos, el proceso, la recuperación y la implementación correcta de las reglas del negocio. Esta técnica de prueba se basa en el método de caja negra, el cual consiste en verificar la aplicación y sus procesos interactuando con la aplicación por medio de la interfaz de usuario y analizar los resultados obtenidos.

A continuación, se muestra el diseño de una prueba de aceptación para el caso de uso Gestionar artículo.

Caso de pruebas: CUS Gestionar artículo

Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad
SC1: Insertar artículo.	EC 1.1 Insertar datos correctamente.	En este escenario el actor indica insertar un artículo e introduce los datos del mismo.
	EC 1.2 Existencia de algún campo requerido vacío.	El actor inserta el artículo e introduce los datos del mismo teniendo en cuenta llenar todos los campos existentes.
SC2: Modificar artículo.	EC 2.1 Modificar artículo.	En este escenario el actor selecciona el artículo a modificar, indica editar e introduce los datos.
	EC 2.2 Modificar artículos con campos vacíos.	El actor introduce los datos teniendo en cuenta llenar todos los campos existentes.
SC3: Eliminar artículo.	EC 3.1 Eliminar artículo.	En este escenario el actor selecciona el artículo e indica eliminar.

Tabla 3.1: Secciones a probar en el caso de uso del sistema Gestionar artículo

Descripción de variables. CUS Gestionar artículo

No.	Nombre del campo	Clasificación	Puede ser nulo	Descripción
1	Título.	Texto	no	Se inserta el título del artículo.
2	Autor principal.	Lista desplegable	no	Se selecciona el tipo de autor.
3	Autor principal interno.	auto completamiento	si	Se inserta el autor principal interno del artículo.
4	Autor principal externo.	auto completamiento	si	Se inserta el autor principal externo del artículo.
5	Co-Autores internos.	auto completamiento	si	Se inserta el co-autor principal interno del artículo.
6	Co-Autores externos.	auto completamiento	si	Se inserta el co-autor principal externo del artículo.
7	Fecha inicio.	Lista desplegable	no	Se inserta la fecha inicial de artículo.
8	Fecha fin.	Lista desplegable	no	Se inserta la fecha final de artículo.

9	Título de la revista.	Texto	no	Se inserta el título de la revista a la que pertenece el artículo.
10	Año considerado en el balance.	Lista desplegable	no	Se inserta el año en que es considerado en el balance el artículo
11	ISSN digital	Campo de texto	no	Se inserta el ISSN digital del artículo.
12	ISSN impreso.	Campo de texto	no	Se inserta el ISSN impreso del artículo.
13	DOI.	Campo de texto	si	Se inserta el DOI del artículo.
14	País.	Campo de texto	no	Se inserta el país al que pertenece el artículo.
15	URL.	Campo de texto	si	Se inserta la URL del artículo.
16	Grupo.	Lista desplegable	no	Se selecciona el grupo al que pertenece el artículo.
17	Base de datos.	Lista desplegable	no	Se selecciona la base de datos a la que pertenece el artículo.
18	No.	Texto	no	Se inserta el número del artículo.

19	Volumen	Texto	no	Se inserta el volumen del artículo.
20	Área	Lista desplegable	no	Se selecciona el área a la que pertenece el artículo.
21	Departamento	Lista desplegable	no	Se selecciona el departamento al que pertenece el artículo.
22	Flujo de trabajo	Casillas de verificación/botones de radio	no	Se selecciona el flujo de trabajo al que pertenece el artículo.
23	Artículo	Archivo	si	Se adjunta el artículo.
24	Subir al servidor	botón	si	Sube al servidor el artículo adjuntado.
25	Eliminar	Botón	si	Se oprime un botón cuando se desea eliminar un artículo.

Tabla 3.2: Descripción de las variables. Gestionar artículos

Matriz de datos. Gestionar artículo. Insertar artículo.

Id. del escenario	Escenario	Variables							Respuesta del sistema	Respuesta de la prueba	Flujo central
		1	2	3	4	5	...	24			
EC 1.1	Insertar datos correctamente	I	I	V	V	V	I	V	Se inserta un artículo con los datos especificados	Satisfactoria	<ol style="list-style-type: none"> 1. El vicedecano selecciona la opción insertar artículo. 2. El sistema muestra un formulario para su creación. 3. El sistema comprueba que los datos introducidos sean válidos. 4. El vicedecano selecciona la opción guardar. 5. El sistema verifica que los campos obligatorios no estén vacíos. 6. El sistema guarda los datos y muestra un artículo creado.

EC 1.2	Existencia de algún campo requerido vacío.	I	V	I	I	I	V	V	El sistema muestra un mensaje de error indicando la existencia de campos vacíos.	Satisfactoria	5.1 El sistema muestra un mensaje, "El campo es obligatorio, complételo".
--------	--	---	---	---	---	---	---	---	--	---------------	---

Tabla 3.3: Matriz de datos-gestionar artículo-insertar artículo

Matriz de datos. Gestionar artículo. Modificar artículo.

Id. del escenario	Escenario	Variables								Respuesta del sistema	Respuesta de la prueba	Flujo central
		1	2	3	4	5	...	24				
EC 2.1	Modificar artículo.									El sistema guarda los datos modificados por el vicedecano.	Satisfactoria	<ol style="list-style-type: none"> 1. El vicedecano selecciona el artículo que desea modificar del listado y selecciona la opción editar. 2. El sistema muestra un formulario con los datos requeridos para

Matriz de datos. Gestionar artículo. Eliminar artículo.

Id. del escenario	Escenario	Variables	Respuesta del sistema	Respuesta de la prueba	Flujo central
		24			
EC 3.1	Eliminar articulo	V	Elimina el artículo, actualiza u visualiza el listado de artículos	Satisfactoria	<p>El vicedecano selecciona el artículo que desea eliminar del listado de artículos.</p> <p>El sistema muestra un cuadro de diálogo solicitando la confirmación de la acción.</p> <p>El vicedecano comprueba que desea eliminar el artículo.</p> <p>El sistema elimina el artículo seleccionado y actualiza el listado de artículos.</p>

Tabla 3.5: Matriz de datos-gestionar artículo-eliminar artículo

A continuación, se muestra el formulario de insertar artículo mientras se le aplica un aprueba de funcionalidad con datos erróneos.

The screenshot shows a web interface for adding content. At the top, there is a breadcrumb trail: "Inicio » Agregar contenido". Below this, a red-bordered box contains a list of validation errors, each preceded by a red 'X' icon:

- El campo Título es obligatorio.
- El campo Grupo es obligatorio.
- El campo Autor Principal es obligatorio.
- Solo se permiten números en No..
- El campo Flujo de trabajo es obligatorio.
- La fecha inicial debe ser menor que la final

Below the error list, the "Título" field is highlighted with a red border. Underneath, there is a section titled "DATOS DE AUTORES" with a dropdown menu for "Autor Principal" showing "- Seleccione un valor -". Below the dropdown, there is a label "Seleccionar si el autor principal es interno/externo". Further down, there is a section for "CO-AUTORES INTERNOS" with a plus sign icon and an empty input field. At the bottom, there is a button labeled "Añadir otro elemento".

Figura 3.7: Formulario insertar artículo con datos erróneos

En el Anexo 5 se muestran las pruebas de funcionalidad de los casos de uso críticos.

El objetivo de las pruebas de software es descubrir errores, es necesario planificar las pruebas definiendo la estrategia a seguir en cada una de ellas. En todas las fases del desarrollo del proyecto hay que probar el software que se va construyendo. Esto nos permite verificar la calidad del producto.

Conclusiones del capítulo

En este capítulo se definieron los aspectos relacionados con el análisis y el diseño de la aplicación. Se modelaron algunos diagramas de consideración importante para favorecer una mejor comprensión de las funcionalidades con las que debe contar el sistema. Y se representa el método de prueba aplicado para verificar la calidad del producto software.

Capítulo 4: Estudio de factibilidad

4.1 Introducción

Actualmente es muy importante realizar un estudio de factibilidad antes de empezar a desarrollar un proyecto informático ya que constituye en determinar si el proyecto es beneficioso para la institución en cuanto al logro de sus objetivos o metas. Para ello se identifican la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la institución.

En este capítulo se expone el estudio de factibilidad del proyecto, centrado en la estimación de esfuerzo humano, tiempo de desarrollo para su ejecución y costo. Se estiman los beneficios tangibles e intangibles que representan para el sistema propuesto, un análisis de costo y beneficio.

4.2 Evaluación Costo - Beneficio

Los proyectos de informática, son evaluados según el criterio de Costo-Beneficio. Este criterio, plantea que la conveniencia de la ejecución de un proyecto se determina por la observación conjunta de dos factores:

- **El costo:** involucra la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados.
- **La efectividad:** se entiende como la capacidad del proyecto para satisfacer la necesidad, solucionar el problema o lograr el objetivo para el cual se ideó, es decir, un proyecto será más o menos efectivo con relación al mayor o menor cumplimiento que alcance en la finalidad para la cual fue ideado (costo por unidad de cumplimiento del objetivo). El desarrollo de un producto informático, siempre tiene un costo.

Este puede estar justificado por los beneficios tanto tangibles como intangibles que origina el mismo. En este proceso, se necesita de una selección adecuada de los elementos más convenientes para su evaluación.

4.3 Efectos económicos

- Efectos directos.
- Efectos indirectos.
- Efectos internos.
- Intangibles.

4.3.1 Efectos directos

Positivos:

- Ahorro de tiempo en la búsqueda de información de un investigador.
- Disminución de la acumulación de materiales impresos relacionados con los resultados científicos del ISMMM.
- Los usuarios pueden revisar sus datos en todo momento.
- Seguridad al guardar la información.
- Se cuenta con una herramienta capaz de mantener la seguridad e integridad de los datos que se procesan.

Negativos:

- Para el uso de esta aplicación es necesaria la conexión a la red, aparejado a los gastos del consumo de energía eléctrica que trae consigo.

4.3.2 Efectos indirectos

- Los efectos económicos observados que pudiera repercutir sobre otros mercados no son perceptibles, aunque este proyecto no está construido con la finalidad de venta.

4.3.3 Efectos externos

- Se contará con una herramienta disponible que facilitará la gestión de la información de los resultados científicos del ISMMM, optimizando el tiempo de realización de las actividades del mismo.

4.3.4 Intangibles

En la estimación económica siempre hay elementos como perjuicio o beneficio, pero al momento de darle valor en unidades monetarias esto resulta difícil o prácticamente imposible. A fin de medir con precisión los efectos, deberán considerarse dos situaciones: la situación sin proyecto y la situación con proyecto.

4.4 Elementos para identificar los Costos y Beneficios del Proyecto

Para la identificación de los costos y beneficios del proyecto que son pertinentes para su evaluación, es necesario definir una situación base o situación sin proyecto; la comparación de lo que sucede con proyecto versus lo que hubiera sucedido sin proyecto, definirá los costos y beneficios pertinentes del mismo.

Estos escenarios, resultan ser una herramienta determinante, puesto que ayudan en gran medida en la definición de los elementos necesarios para la evaluación. A continuación, se analizan ambas situaciones.

Situación sin proyecto (Solución manual):

Actualmente el proceso de gestión de información de los resultados científicos en la entidad presenta la siguiente situación:

- El proceso de gestión de la información tiene un muy bajo grado de informatización.
- No hay un estándar para los documentos.

- Posible pérdida o redundancia de información.
- La realización de las búsquedas, consultas o reportes de datos se hace engorroso, debido al gran volumen de información que esta maneja.

La actividad de investigación se planifica de modo anual, los profesores universitarios deben investigar además de trabajar como docentes y atender tareas que la Dirección que la organización oriente. Los investigadores obtienen sus resultados científicos y los presentan a nivel de departamento, después a nivel de facultad y cuando la facultad tiene los resultados de todos los investigadores el vicedecano de cada facultad o la persona designada en el departamento para tal actividad, lleva los resultados a la vicerrectoría de investigación o se los envía por correo electrónico al asistente del vicerrector que es el responsable de ordenar, y utilizando un modelo del MES, verifica y valida la información, los almacena en una computadora y después realiza el informe de balance. Desde los departamentos docentes, centros de estudios fluye la información hacia la Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrado. En el caso de los departamentos que no son independientes la información también pasa por las facultades. El entorno empresarial de subordinación local o no, también facilita informaciones, igualmente, la información viaja desde toda Cuba y desde el exterior hacia los sitios declarados y la vicerrectoría de investigaciones. En este último lugar se procesa la información que en definitiva llegará a la dirección del MES para ser valorada, evaluada y permitirá analizar la producción científica de esta entidad.

La vicerrectoría de investigaciones debe gestionar información relacionada con los siguientes aspectos que obedecen a una orientación de la dirección del MES que se precisa año por año. En cada punto, además de escribir las cifras alcanzadas, se evalúa el estado del resultado e incluso, en algunos casos, se clasifica.

Situación con proyecto (Solución automatizada)

Mediante este sistema es posible gestionar y controlar todo el flujo de información perteneciente a los resultados científicos obtenidos. Queda garantizada la

centralización de los datos teniendo además una accesibilidad fácil y rápida de todas las partes involucradas en el proceso.

Con el producto informático desarrollado se tiene la siguiente situación:

1. Los usuarios que solo necesiten investigar o ver el balance no necesitan estar autenticados.
2. Los usuarios que quiera insertar algún resultado de una investigación deben estar previamente autenticados, y según el tipo de rol podrá realizar operaciones específicas en el sistema.
3. Las operaciones de búsquedas, consultas, reportes de datos o balance serán más rápidas.
4. El administrador del sistema tendrá que aprobar cada solicitud de envío de las informaciones antes de que la misma esté públicamente disponible.

Costos:

- Resistencia al cambio.

Beneficios:

- Mayor comodidad y organización de información para los usuarios.
- Conectividad desde cualquier ordenador que esté enlazado a la red del centro.
- Disminución del tiempo y esfuerzo que se invierte en las tareas realizadas hasta el momento de forma manual.
- Mayor rapidez a la hora de realizar el proceso.
- Mejora en la accesibilidad y visibilidad de la información.
- Posibilidad de iniciar el proceso de gestión de la información de los resultados científicos desde cualquier PC dentro o fuera de la entidad, siempre y cuando tenga acceso a la intranet del ISMMM.

4.5 Ficha de costo de un producto informático

Para determinar el costo económico del proyecto se utilizará el procedimiento para elaborar una ficha de costo de un producto informático.

Para la elaboración de la ficha se consideran los siguientes elementos de costo, desglosados en moneda libremente convertible y moneda nacional. [18]

Costos en Moneda Libremente Convertible:

- **Costos Directos**

1. Compra de equipos de cómputo: No procede.
2. Alquiler de equipos de cómputo: No procede.
3. Compra de licencia de Software: No procede.
4. Depreciación de equipos: \$ 75.5 mensual.
5. Materiales directos: No procede.

Total: \$ 75.5 CUC

- **Costos indirectos**

1. Formación del personal que elabora el proyecto: No procede.
2. Gastos en llamadas telefónicas: No procede.
3. Gastos para el mantenimiento del centro: No procede.
4. Know How: No procede.
5. Gastos en representación: No procede.

Total: \$0.00.

- **Gastos de distribución y venta.**

1. Participación en ferias o exposiciones: No procede.
2. Gastos en transportación: No procede.
3. Compra de materiales de propagandas: No procede.

Total: \$0.00.

Total General: \$ 75.5 CUC.

Costos en Moneda Nacional:

- **Costos Directos.**

1. Salario del personal que laborará en el proyecto: \$100.00 mensual * 5 meses de trabajo en el proyecto = 500.
2. El 12% del total de gastos por salarios se dedica a la seguridad social: No procede.
3. El 0.09% del salario total, por concepto de vacaciones a acumular: No procede.
4. Gasto por consumo de energía eléctrica: 68.64 kW mensual (1 kW = \$ 0.67) $68.64 * 0.67 = \$ 45.99$.
5. Gastos en llamadas telefónicas: No procede.
6. Gastos administrativos: No procede.

- **Costos indirectos**

1. Know How: \$ 0.0.
Total: \$ 545.99.

Total General: \$ 545.99

El análisis de costo-beneficio se basa en un principio muy simple:

Compara los beneficios y los costos de un proyecto particular y si los primeros exceden a los segundos entrega un elemento de juicio inicial, que indica su aceptabilidad. Mientras que el análisis costo-efectividad sigue la misma lógica, compara los costos con las potencialidades de alcanzar más eficientemente los objetivos no expresables en moneda; si no en productos. Para esta técnica es imprescindible definir una variable directa que haga variar los costos. Teniendo en cuenta que el costo para este proyecto es despreciable, tomaremos como costo el tiempo en minutos empleado por los especialistas para realizar las actividades de gestión de la información y la variable sería, la complejidad de las pruebas que se desarrollan durante este proceso.

Valores de la variable (Solución manual)

1. Entregar/Insertar, modificar, eliminar datos (30 min).

2. Hacer el Balance General y por facultades (20min).
3. Generar/Realizar Reportes (25min).
4. Realizar búsquedas. (20 min).

Valores de la variable (Solución con el sistema)

1. Entregar/Insertar, modificar, eliminar datos (3 min).
2. Hacer el Balance General y por facultades (2min).
3. Generar/Realizar Reportes (3min).
4. Realizar búsquedas (2min).



Figura 4.1: Gráfica de la solución sin el producto y solución con el producto

Teniendo en cuenta los resultados reflejados en la gráfica queda demostrada la factibilidad del sistema evidenciado por la relación entre la complejidad del

problema (cantidad de variables) y el tiempo que demora la solución del mismo de forma manual y automatizada.

4.6 Conclusiones

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad del proyecto mediante la Metodología Costo Efectividad (Beneficios). Se analizaron todos los factores directos, indirectos, externos e intangibles., se analizaron los efectos económicos, los beneficios y costos, además se calculó el costo de ejecución del proyecto mediante la Ficha de Costo, la cual arrojó como resultado \$ 75.5 CUC y \$ 545.99 MN, además analizando el tiempo empleado para realizar las operaciones sin y con el proyecto se demostró así la factibilidad del producto.

Conclusiones generales

Con el desarrollo del proyecto se realizó el cumplimiento del objetivo propuesto en esta investigación, arribándose a las siguientes conclusiones:

1. Se elaboró el marco teórico metodológico que fundamenta la investigación.
2. Se realizó un estudio y selección de las tecnologías y herramientas a utilizar para el diseño e implementación de la aplicación.
3. Se desarrolló una aplicación Web para la gestión de la información de los resultados científicos del ISMMM logrando agilizar este proceso.
4. Se realizaron las pruebas al software que garantizaron la calidad de la aplicación.
5. Se realizó el estudio de factibilidad mediante el método costo-beneficio, proporcionando una medida de la rentabilidad del proyecto.

Recomendaciones

Se le recomienda al departamento de informatización continuar dándole mantenimiento a la aplicación y agregar nuevas funcionalidades.

Referencia Bibliográfica

1. *Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles*. Soto, Neira y Senra. 29, 2009, Edutec: Revista electrónica de tecnología educativa, pág. 5.
2. Torres, E.N. *Sistema Automatizado para la Gestión de la Información del Control Interno del ISMMM*. Moa : s.n., 2009. pág. 72.
3. *Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad de las organizaciones*. Quiroga, L.A. Habana : s.n., 2002, Vol. 10.
4. Historia del ISMMM. [En línea] 2016. <http://www.ismm.edu.cu/misionvision>.
5. Superior, M.d.I.E. Estrategia de informatización del MES. [En línea] 2016.
6. joomlaos.net. [En línea] Abril de 2014. <http://www.joomlaos.net>.
7. jcp.org. [En línea] abril de 2014. <http://www.jcp.org>.
8. Ramírez, M. T. J y Fernández, M. A. M. *Diseño de portales mediante CMS*. 2006. pág. 186.
9. Perez, Alonso, y otros. *Uso de la Taxonomía de Drupal para el desarrollo de una Memoria Organizacional para un Sistema de Gestión del Conocimiento*. Perú : s.n., 2015.
10. *Trabajo Investigativo sobre Sistemas de Gestión de Contenido. CMS Drupal*. Cruaños, R. M, Rey, D. E y Sala, H. V. s.l. : Universidad de las Ciencias Informáticas.
11. *Aplicaciones Web*. Monmany, J.
12. Historia de PHP y Proyectos relacionados. [En línea] Abril de 2016. <http://es2.php.net/history>.
13. *Una guía para sql estándar*. Date, C. J y Darwen, H. 1997, Vol. 3.

14. About the Apache HTTP Server Project. [En línea] Abril de 2016.
<http://httpd.apache.org/About Apache.html>.
15. Visual Paradigm for UML. [En línea]
http://www.freedomloadmanager.org/es/downloads/Paradigm_Visual_para_UML.
16. Flores, C. L. T y Salinas, G. H. A. *Establecimiento de una Metodología de Desarrollo de Software para la Universidad de Navojoa Usando OpenUp*. 2008.
17. *Configuración de la metodología OpenUp*. pág. 12.
18. Costo-Efectividad. [En línea] www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc9321-02.pdf.

Bibliografía

- ¿Qué es un servidor web? [En línea] [Citado el: 30 de 02 de 2015.] <http://www.misrespuestas.com/que-es-un-servidor-web.html>.
- Aprende.com. Gestor de Base de Datos: MySQL, PostgreSQL, SQLite. [En línea] [Citado el: 26 de 02 de 2015.] <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postgresql-sqlite.html>.
- Blanco Criado, A. XAMPP. [En línea] 2008. [Citado el: 03 de 04 de 2015 .] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales>.
- CASTILLO, A. D. Manual ¿Qué es PHP? una breve introducción. [En línea] 2007. [Citado el: 02 de 15 de 2015 .] <http://www.lawebera.es/manuales/php/1.php>.
- CAVSI. ¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD? [En línea] 2004. [Citado el: 26 de 03 de 2015.] <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-Sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>.
- Cuaresma S. Metodología de Desarrollo. <http://www.marblestation.com>
- EGUÍLUZ PÉREZ, J. Introducción a JavaScript. [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2015 .] <https://www.librosweb.es>.
- Figueroa R. G, Solís C. J, Cabrera A. A. Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. Disponible en: <http://adonisnet.files.wordpress.com>
- Freeman, E. O'Reilly Desing Patterns. 2010.
- Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. **Quiroga, Lourdes Aja**. 5, La Habana : s.n., 2002, Vol. 10.
- HERNÁN RUIZ, Marcelo. Programación Web Avanzada [Libro]. La Habana, Cuba. Editorial Félix Varela, 2006.
- L, Woodman. Information management in large organizations. En: Information management from strategies to action. London : s.n., 1985.
- Las principales características de MySQL. [En línea] [Citado el: 27 de 02 de 2015.] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>.
- Letelier, T. P. y Sánchez. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. 2003.
- Marc Gibert Ginestà, Oscar Pérez Mora. Bases de datos en PostgreSQL.

- MONMANY, J. Aplicaciones web. [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2015.] <http://www.webvillage.info>.
- Factibilidad técnica-económica y financiera. [En línea] [Citado el: 26 de 05 de 2015.] www.trabajo.com.mx/factibilidad_tecnica_economica_y_financiera.htm.
- Técnica punto de equilibrio. [En línea] [Citado el: 29 de 05 de 2015.] es.slideshare.net/c3b/punto-de-equilibrio-7732231.
- Mora, Luján. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. [En línea] 2002. [Citado el: 23 de 2 de 2015.] <http://www.portalprogramas.com/ayuda/c19/programas-online>.
- netbeans. [En línea] 2013. [Citado el: 02 de 04 de 2015.] <http://www.netbeans.org>.
- Núñez Camallea, Noel L. y Coutin Abalo, Ronald. Diccionario de Informática. s.l. : Editorial Científico-Técnica, 2005. 959-05-0391-8.
- Peñaloza B, Leisewitz T, Bastías G, Zárate V, Depaux R, Villarroel L, et al. Metodología para la evaluación de la relación costo-efectividad en centros de atención primaria de Chile. Revista Panam. Salud Pública. 2010.
- Peñalver Romero, A. M. Metodología Ágil para proyectos de software libre. 2008.
- PHP. Hypertext Preprocessor [online]. Disponible en: <http://www.php.net>
- Rafael, Barzanallana. Metodologías de desarrollo de software. 2008.
- Rodríguez Pérez, Agustín, Sistema para la Gestión del Presupuesto en el ISMM, Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
- Roxana Giandini, Gabriela Pérez, Claudia Pons. Un lenguaje de Transformación específico para Modelos de Proceso del Negocio.
- Servidor http (Apache). [En línea] [Citado el: 12 de 03 de 2015.] <http://www.profesionalhosting.com/servidores-dedicados/definicion/servidor-httpdapache-70.html>.
- Sistema de Control de Viáticos. [En línea] [Citado el: 21 de 01 de 2015 .] <http://www.reset.com.mx>.
- SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2015.] <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/De-un-vistazo/Que-son-los-sistemas-de-gestion>.

- Sistema Web para la Gestión de Viajes y Viáticos. Gestion_de_Viajes.htm. [En línea] [Citado el: 16 de 01 de 2015.] <http://www.gram-asociados.com..>
- Sistemas gestores de bases de datos www.mcgrawll.es/bcv/guide
- Sommerville. Ingeniería del Software. . Madrid : s.n., 2005. 84-7829-074-5.
- The Eclipse Foundation. [En línea] Junio de 2012. [Citado el: 02 de 05 de 2015.] <http://epf.eclipse.org/wikis/openup/>.
- Thendation. [En línea] Septiembre de 2011. [Citado el: 30 de 04 de 2015.] http://epf.eclipse.org/wikis/openupsp/openup_basic/guidances/roadmaps/openup_basic_roadmap.
- Trigo, Vicente. Historia y evolución de los lenguajes de programación. 2013.
- Viáticos-Portal. [En línea] [Citado el: 02 de 02 de 2015.] <http://www.edicomgroup.com>.
- Villagra, Sergio. (2004). Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software. Facultad de Ingeniería. Buenos Aires (Universidad).
- Visual Paradigm(s.f.). [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2015.] <http://www.visual-paradigm.com>.
- WELLING; THOMSON, 2004. Welling Luke, Thomson, Laura. Desarrollo Web con PHP y MySQL. Anaya Multimedia, 2004.
- Xampp, el servidor web listo para ser usado (En línea) (Consultado el 14 febrero del 2015) <http://www.aplicacionesempresariales.com/xampp-el-servidor-web-listo-para-ser-usado.html>

Glosario de términos

Apache: Servidor de páginas web de código abierto para diferentes plataformas (UNIX, Windows, etc.).

Aplicación: Programa preparado para una utilización específica. Existen muchos programas de ordenador que pueden clasificarse como aplicación. Generalmente se les conoce como software.

CU (Caso de Uso): Es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso.

CMS (Content Management System): Sistema de Gestión de Contenido.

Copia dura: Una copia dura es una copia impresa es la forma física real del documento, por lo general se imprimió en papel.

Copia suave: Una copia suave es una copia electrónica del documento que está todavía en el equipo.

Eficacia: Nivel de consecución de metas y objetivos. La eficacia hace referencia a nuestra capacidad para lograr lo que nos proponemos.

Eficiencia: Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función. Alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos.

Framework: Marco de trabajo es una estructura conceptual y tecnológica de asistencia definida, normalmente, con artefactos o módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

Herramientas: Son los ambientes de apoyo necesario para automatizar las prácticas de Ingeniería de Software.

HTML (Hyper Text Markup Language): Lenguaje de marcas de hipertexto.

Iteraciones: En el contexto de un proyecto se refieren a la técnica de desarrollar y entregar componentes incrementales de funcionalidades de un negocio.

Metodología de desarrollo: Se define como un conjunto de filosofías, etapas, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas de información.

Open UP: Open Unified Process.

PHP (Hypertext Pre-processor): Pre-procesador de Hipertexto.

Requisitos: Capacidades, condiciones o cualidades que el sistema debe cumplir y tener.

Servidor: Computadora central de un sistema de red que provee servicios y recursos (programas, comunicaciones, archivos, etc.) a otras computadoras (clientes) conectadas a ella.

SQL (Structured Query Language): Lenguaje de consulta estructurado.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Usuario: Persona encargada de utilizar el sistema, obteniendo algún beneficio.

Anexo 1: Descripciones textuales de los casos e uso critico

Descripción textual del caso de uso del sistema gestionar libro

CU3: Gestionar datos del libro	
Caso de uso	Gestionar datos del libro.
Objetivos	Gestionar datos de los libros en el sistema.
Actores	Vicedecano.
Resumen	El caso de Uso inicia cuando el vicedecano desde la página de inicio selecciona la opción de gestionar datos del libro.
Complejidad	Media.
Precondiciones	El vicedecano debe estar autenticado.
Postcondiciones	
Referencias	RF7, RF16, RF17,RF18.
Flujo Normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
El vicedecano accede al sistema	El sistema muestra las opciones para gestionar los datos del libro.
Sección Insertar datos del libro	
1. El vicedecano selecciona la opción insertar libro.	2. El sistema muestra un formulario para introducir los datos del libro
3. El vicedecano introduce los datos requeridos por el sistema y presiona el botón Subir al servidor	4. El sistema verifica la validez de los datos introducidos.
	5. Si los datos son válidos el sistema

	adiciona en la base de datos los datos del libro.
	6. El sistema muestra un mensaje de que los datos del libro se han insertado correctamente en la base de datos.
	5.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Sección Modificar datos del libro	
1. El vicedecano selecciona la opción modificar datos del libro.	2. El sistema muestra en un formulario el listado de los libros existentes en la base de datos.
3. El vicedecano selecciona el libro al que desea modificarle los datos.	4. El sistema muestra en un formulario los datos referentes al libro seleccionado.
5. El vicedecano modifica los datos del libro seleccionado. Presiona el botón aceptar.	6. El sistema verifica la validez de los datos introducidos.
	7. Si los datos son válidos el sistema actualiza en la base de datos los datos que se modifican del libro seleccionado.
	8. El sistema muestra un mensaje de que los datos del libro se han modificado satisfactoriamente.
Flujos alternos	
	7.1 Si los datos no son válidos el

	sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Sección Eliminar datos del libro	
	1. El sistema muestra un formulario con el listado de los libros existentes en la base de datos.
2. El vicedecano selecciona el libro que desea eliminar.	3. El sistema elimina de la base de datos el libro seleccionado.

Tabla Anexo 1.1: Descripción del caso de uso gestionar libro

Descripción textual del caso de uso del sistema gestionar patente

CU3: Gestionar datos de la patente	
Caso de uso	Gestionar datos de la patente.
Objetivos	Gestionar los datos de las patente en el sistema.
Actores	Vicedecano.
Resumen	El caso de Uso inicia cuando el vicedecano desde la página de inicio selecciona la opción de gestionar datos de la patente.
Complejidad	Media.
Precondiciones	El vicedecano debe estar autenticado.
Postcondiciones	
Referencias	RF7, RF16, RF17,RF18.
Flujo Normal de eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema

El vicedecano accede al sistema	El sistema muestra las opciones para gestionar los datos de la patente.
Sección Insertar datos de la patente	
1. El vicedecano selecciona la opción insertar patente.	2. El sistema muestra un formulario para introducir los datos de la patente.
3. El vicedecano introduce los datos requeridos por el sistema y presiona el botón Subir al servidor	4. El sistema verifica la validez de los datos introducidos.
	5. Si los datos son válidos el sistema adiciona en la base de datos los datos de la patente.
	6. El sistema muestra un mensaje de que los datos de la patente se han insertado correctamente en la base de datos.
Flujos alternos	
	5.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Sección Modificar datos de la patente	
1. El vicedecano selecciona la opción modificar datos de la patente.	2. El sistema muestra en un formulario el listado de las patentes existentes en la base de datos.
3. El vicedecano selecciona la patente que desea modificarle los	4. El sistema muestra en un formulario los datos referentes a la patente seleccionada.

datos.	
5. El viedecano modifica los datos de la patente seleccionada. Presiona el botón aceptar	6. El sistema verifica la validez de los datos introducidos.
	7. Si los datos son válidos el sistema actualiza en la base de datos los datos que se modifican de la patente seleccionada.
	8. El sistema muestra un mensaje de que los datos de la patente se han modificado satisfactoriamente.
Flujos alternos	
	7.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Sección Eliminar datos de la patente	
	1. El sistema muestra un formulario con el listado de patente existentes en la base de datos.
2. El vicedecano selecciona la patente que desea eliminar.	3. El sistema elimina de la base de datos la patente seleccionada.

Tabla Anexo 1.2: Descripción del caso de uso gestionar patente

Anexo 2: Diagramas de clase del diseño de los casos de uso críticos

Diagrama de clase del diseño del caso de uso gestionar libro

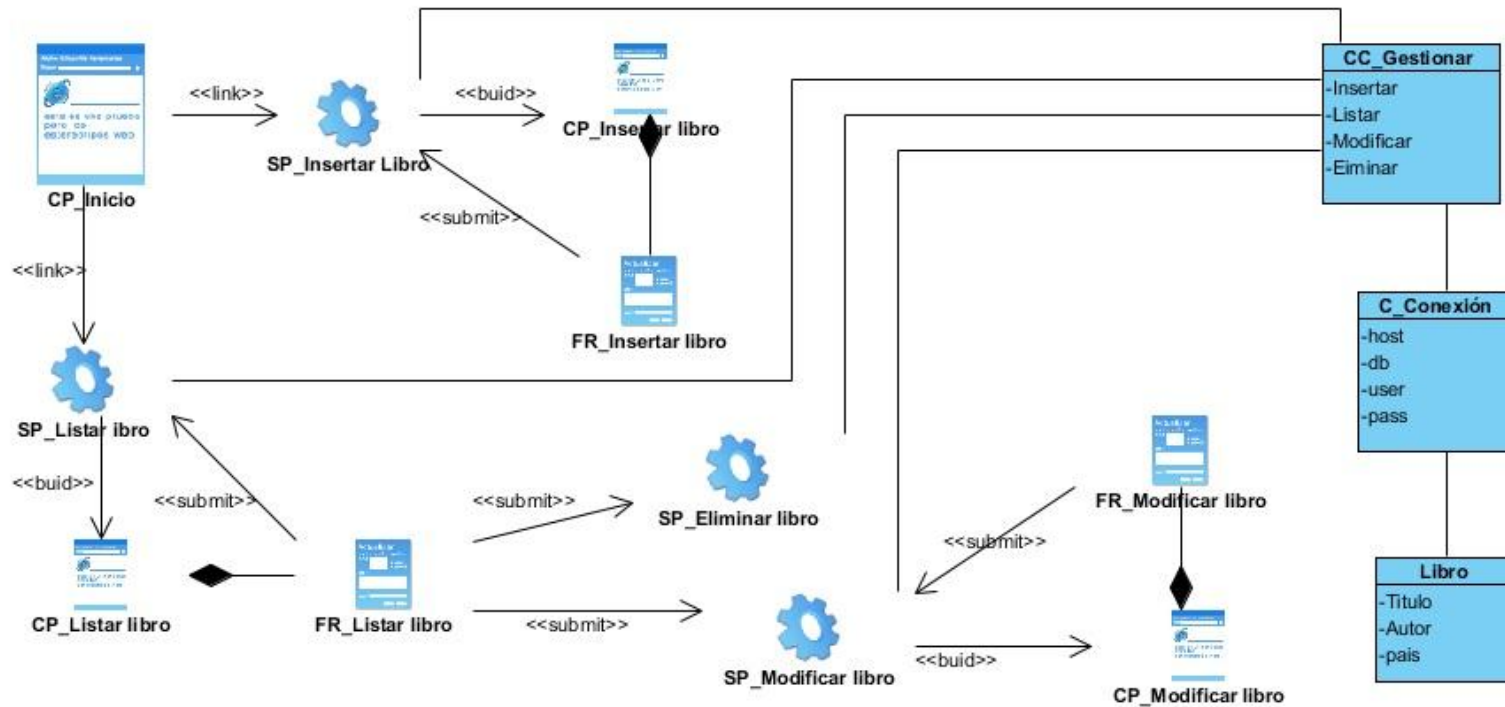


Figura Anexo 2.1: Diagrama de clase del diseño del caso de uso gestionar libro

Diagrama de clase del diseño del caso de uso gestionar patente

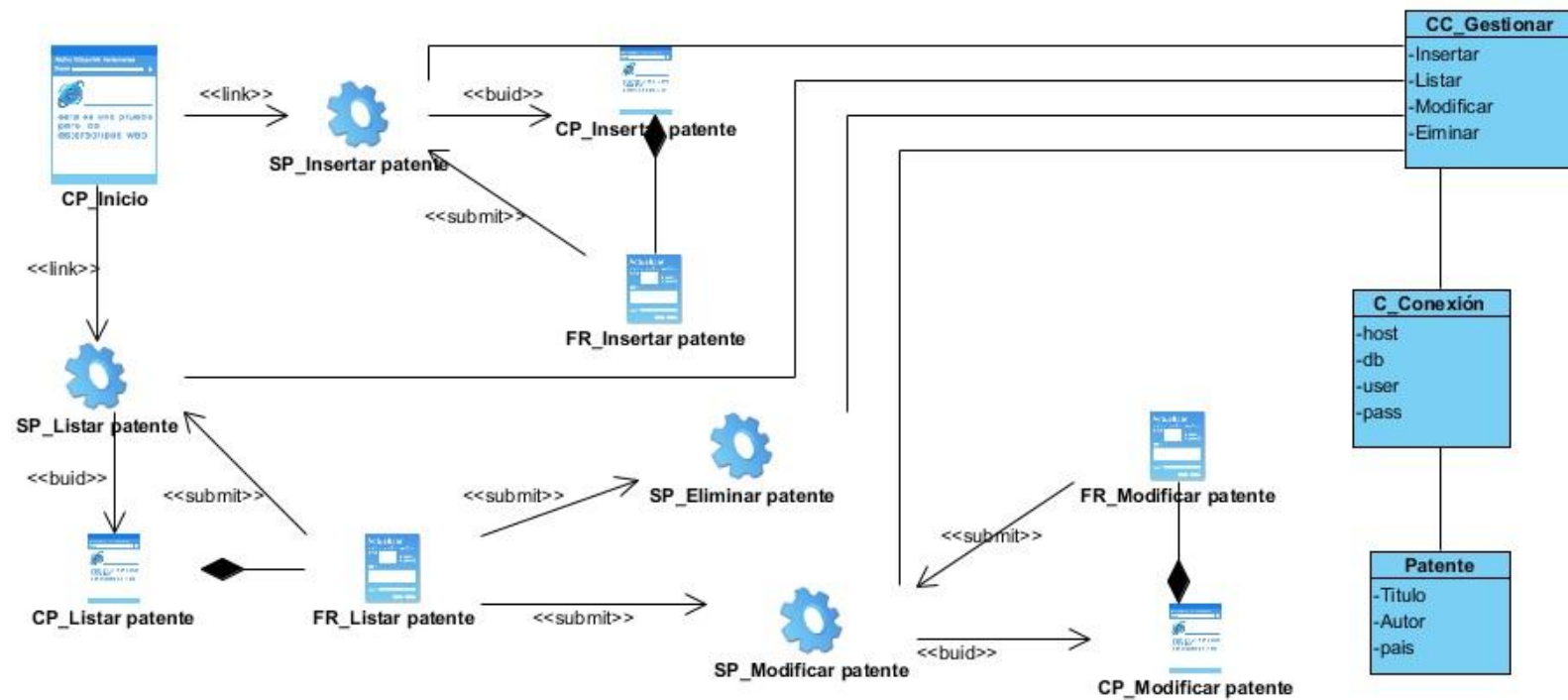


Figura Anexo 2.2: Diagrama de clase del diseño del caso de uso gestionar patente

Anexo 3: Diagrama de secuencia de los casos de uso críticos

Diagramas de secuencia del caso de uso gestionar libro

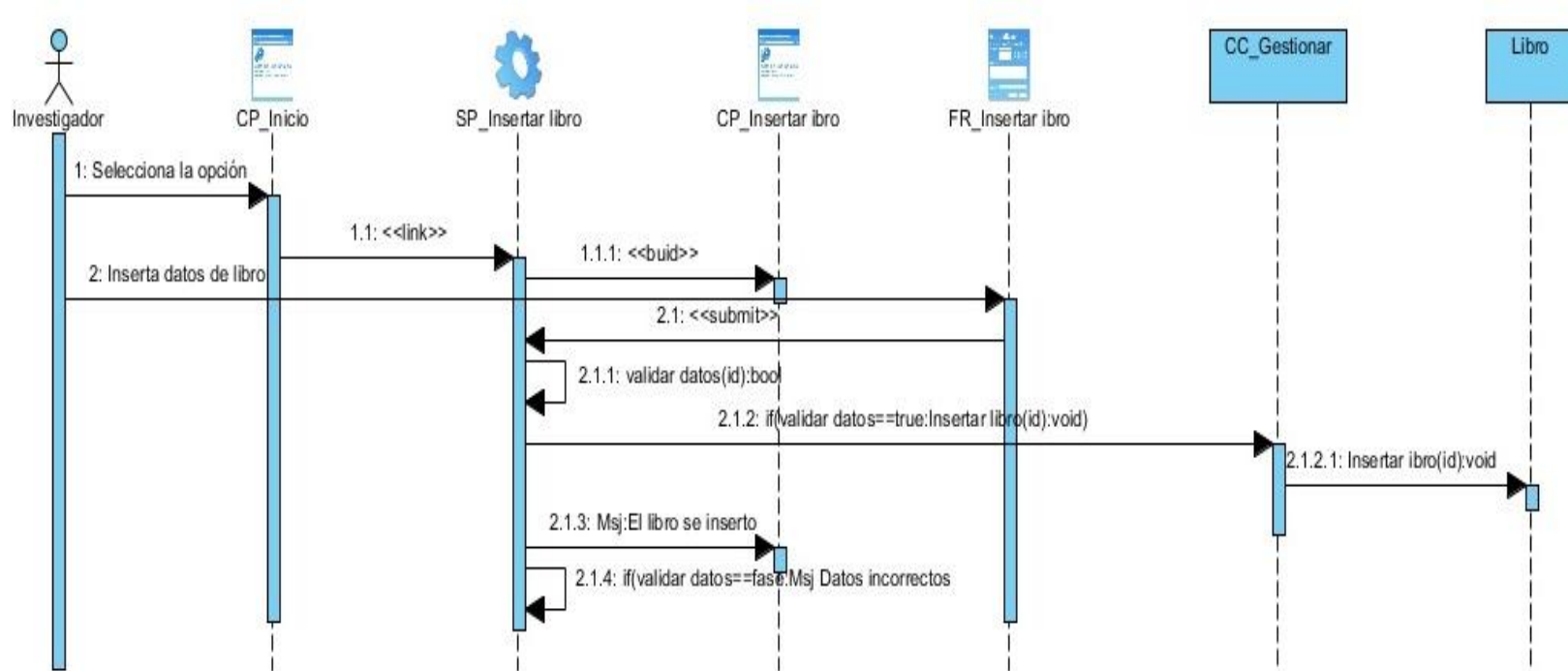


Figura Anexo 3.1: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar libro-insertar

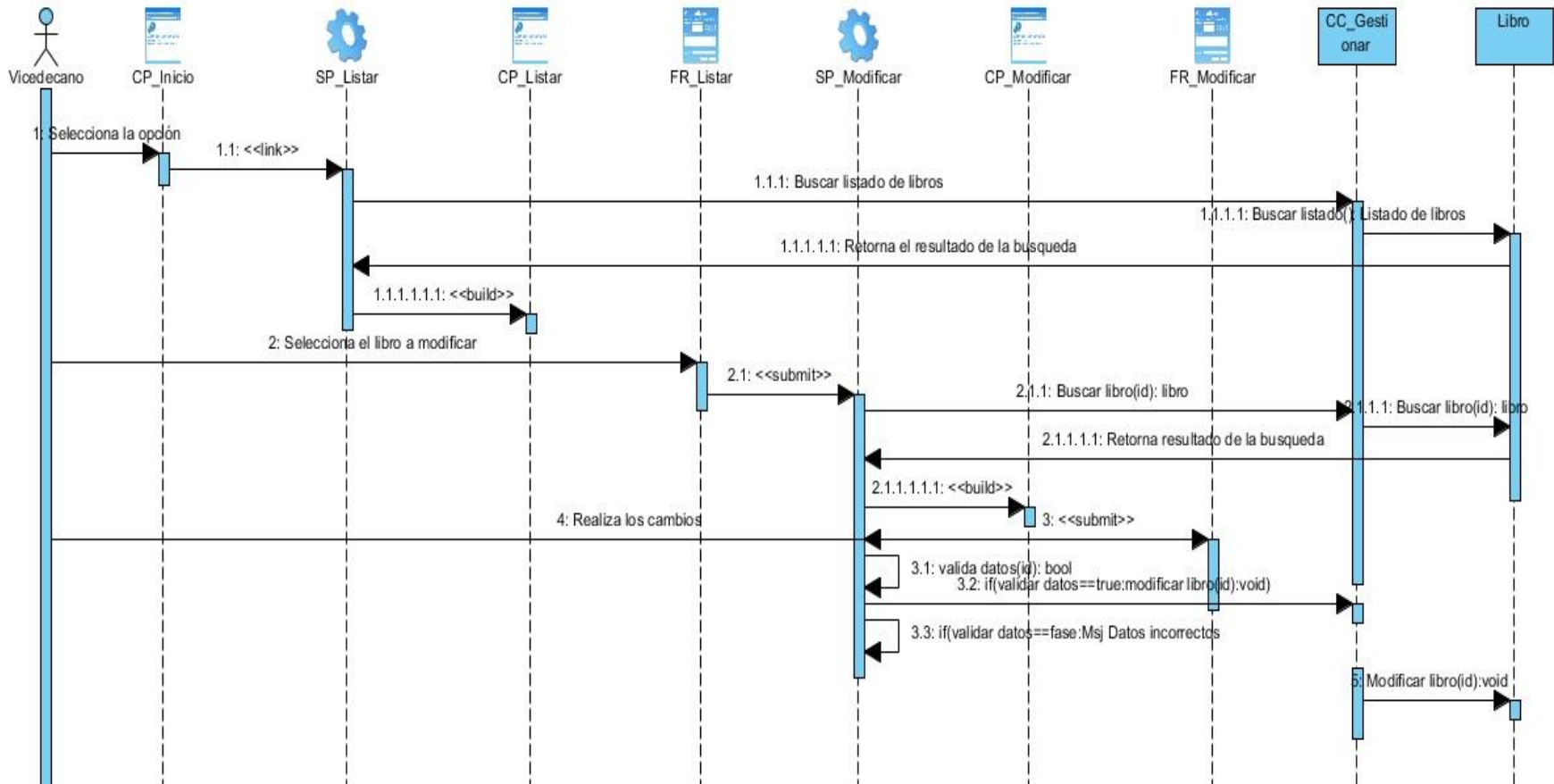


Figura Anexo 3.2: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar libro-modificar

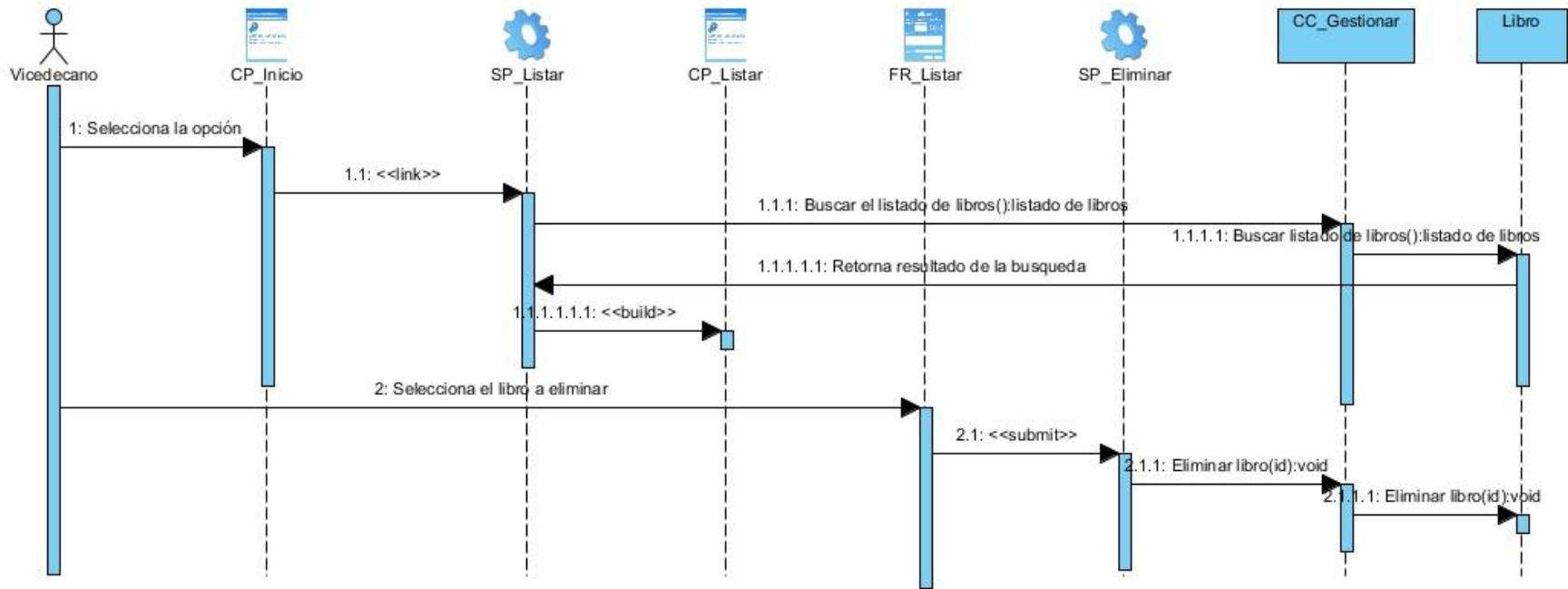


Figura Anexo 3.3: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar libro-eliminar

Diagramas de secuencia del caso de uso gestionar patente

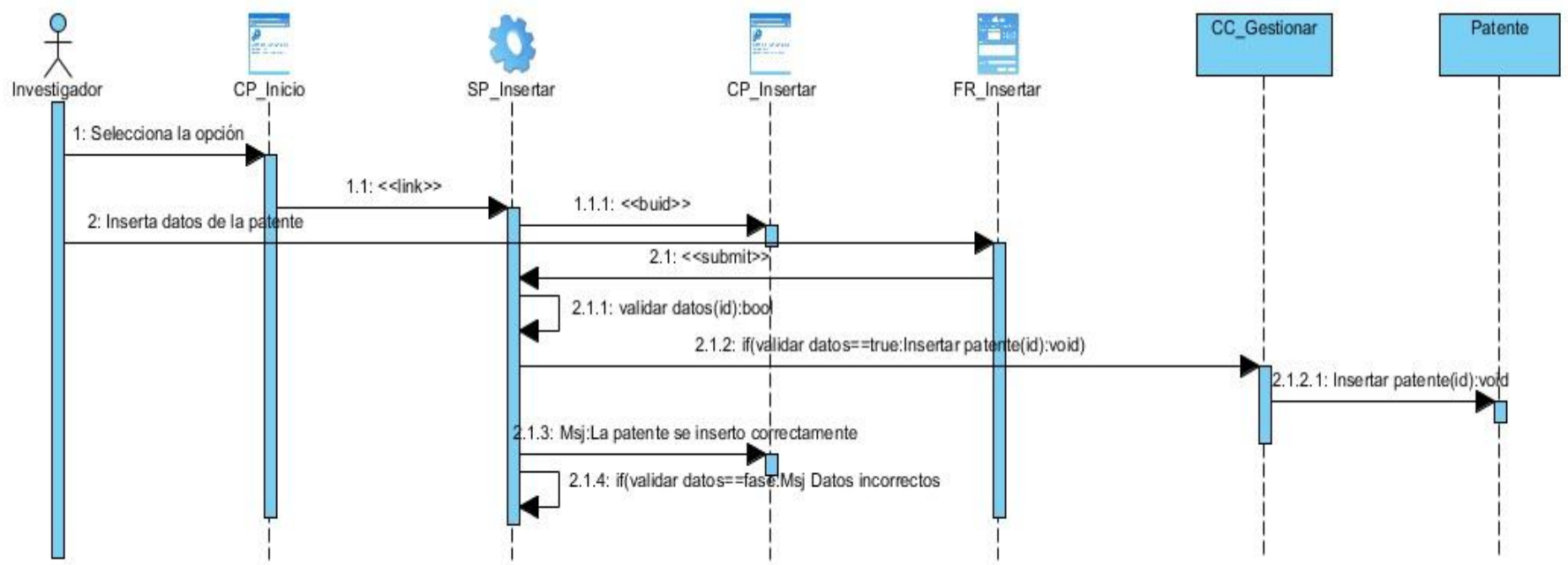


Figura Anexo 3.4: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar patente-insertar

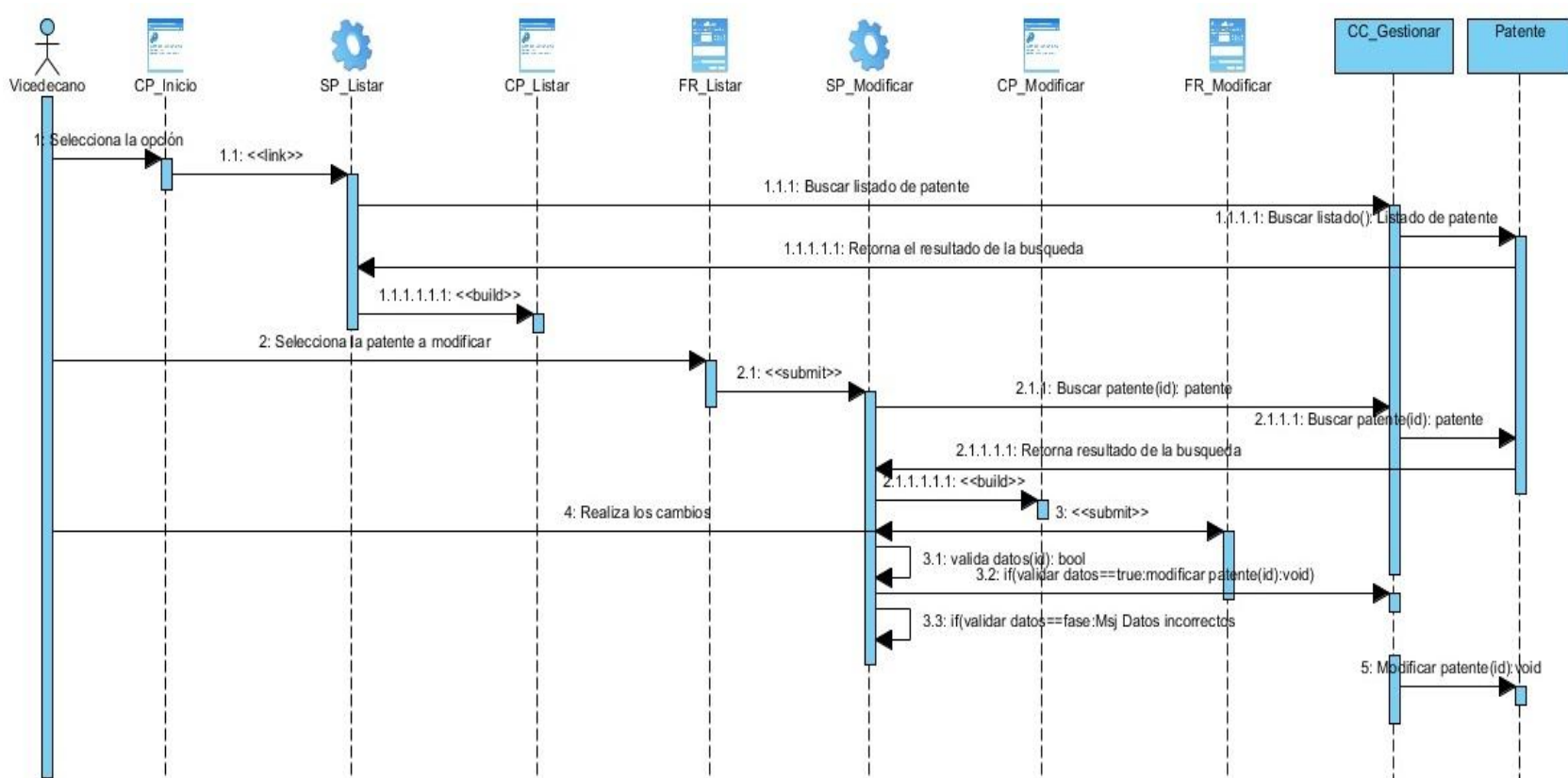


Figura Anexo 3.5: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar patente-modificar

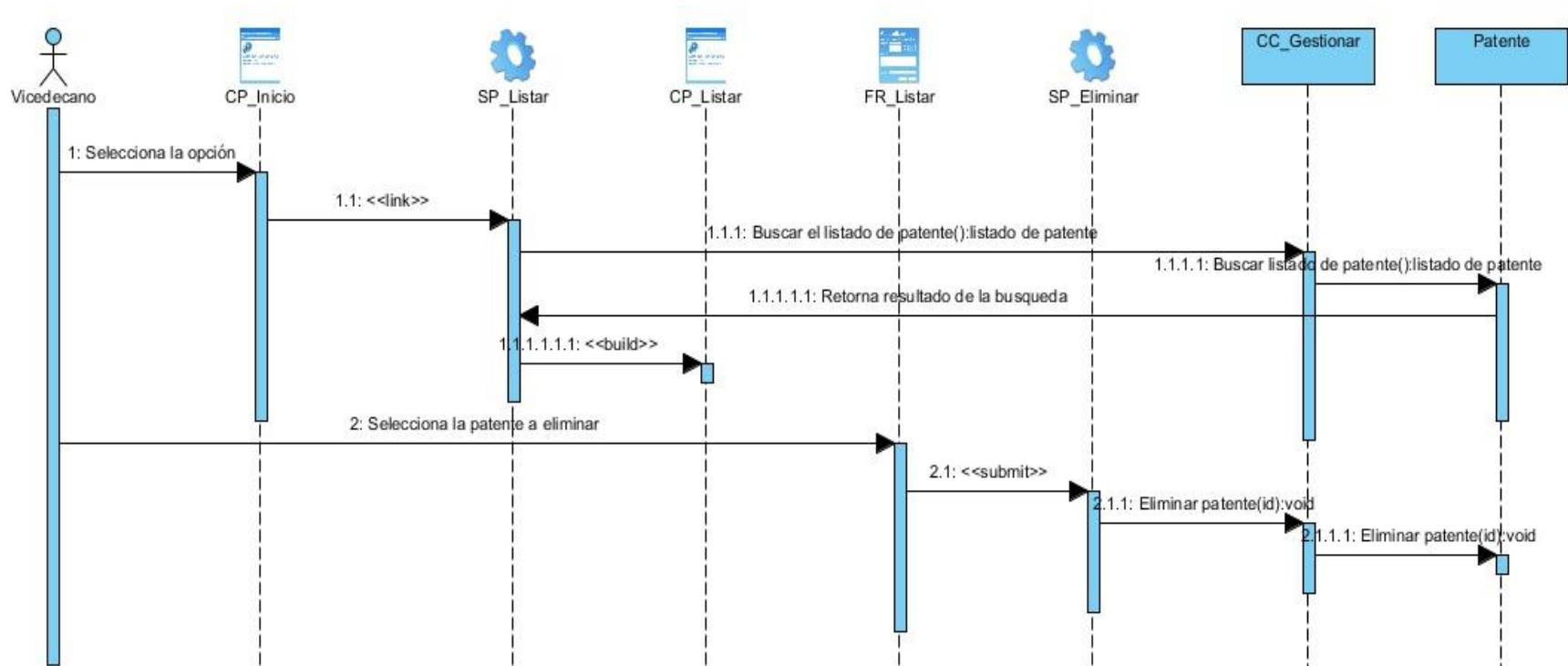


Figura Anexo 3.6: Diagrama de secuencia del caso de uso gestionar patente-eliminar

Anexo 4: Diagrama de componente de casos de uso críticos

Diagrama de componente del caso de uso gestionar libro

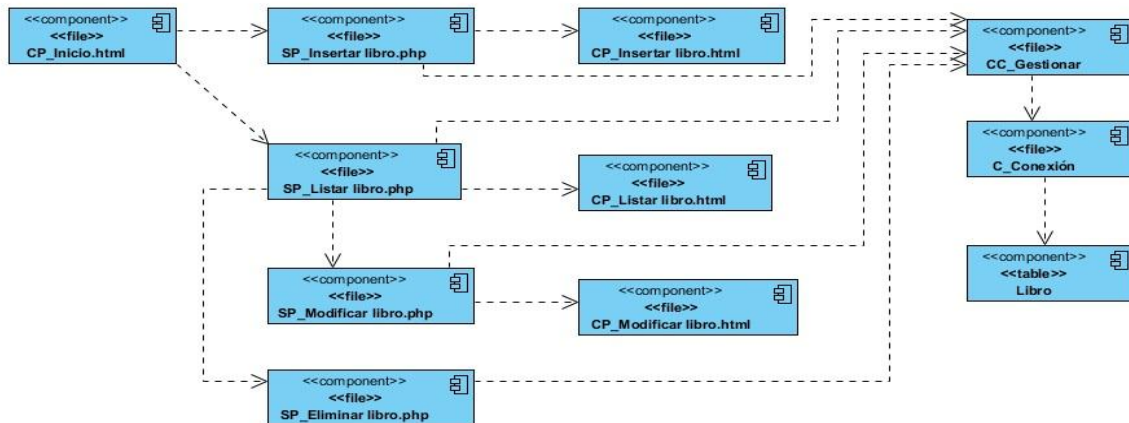


Figura Anexo 4.1: Diagrama de componente del caso de uso gestionar libro

Diagrama de componente del caso de uso gestionar patente

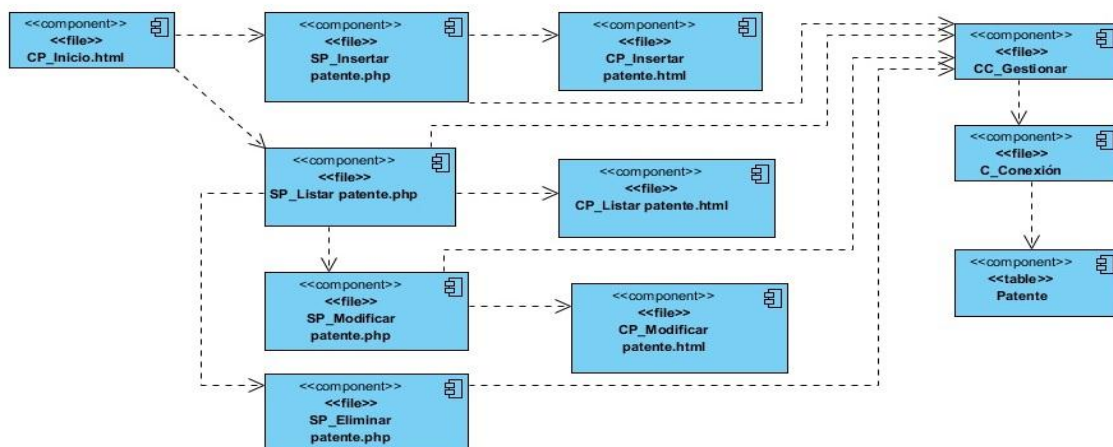


Figura Anexo 4.2: Diagrama de componente del caso de uso gestionar patente

Anexo 5: Pruebas de aceptación

Prueba de funcionalidad para el caso de uso gestionar libro

Caso de pruebas: CUS Gestionar libro

Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad
SC1: Insertar libro	EC 1.1 Insertar datos correctamente	En este escenario el actor indica insertar un libro e introduce los datos del mismo.
	EC 1.2 Existencia de algún campo requerido vacío	El actor inserta el libro e introduce los datos del mismo teniendo en cuenta llenar todos los campos existentes.
SC2: Modificar libro	EC 2.1 Modificar libro	En este escenario el actor selecciona el libro a modificar, indica editar e introduce los datos.
	EC 2.2 Modificar libro con campos vacíos	El actor introduce los datos teniendo en cuenta llenar todos los campos existentes.
SC3: Eliminar libro	EC 3.1 Eliminar libro	En este escenario el actor selecciona el libro e indica eliminar.

Tabla Anexo 5.1: Secciones a probar en el caso de uso del sistema Gestionar libro

Descripción de variables. CUS Gestionar libro

No.	Nombre del campo	Clasificación	Puede ser nulo	Descripción
1	Título	Texto	no	Se inserta el título del libro.
2	Autor principal	Lista desplegable	no	Se selecciona el tipo de autor.
3	Autor principal interno	Auto completamiento	si	Se inserta el autor principal interno del libro.
4	Autor principal externo	Auto completamiento	si	Se inserta el autor principal externo del libro.
5	Co-Autores internos	Auto completamiento	si	Se inserta el co-autor principal interno del libro.
6	Co-Autores externos	Auto completamiento	si	Se inserta el co-autor principal externo del libro.
7	Tipo	Lista desplegable	si	Se selecciona si es libro o monografía lo que se desea

				insertar.
8	Especificar	Casillas de verificación/botones de radio	no	Si es libro se seleccionan las opciones deseadas.
9	Editorial	Texto	no	Se inserta la editorial a la que pertenece el libro.
10	ISBN	Campo de texto	no	Se inserta el ISSN digital del libro.
11	País	Campo de texto	no	Se inserta el país al que pertenece el libro.
12	Área	Lista desplegable	no	Se selecciona el área a la que pertenece el libro.
13	Departamento	Lista desplegable	no	Se selecciona el departamento al que pertenece el libro.
14	Año considerado en el balance	Lista desplegable	no	Se inserta el año en que es considerado en el balance el libro.
15	Flujo de trabajo	Casillas de verificación/botones de radio	no	Se selecciona el flujo de trabajo al que pertenece el libro.

16	Eliminar	Botón	si	Se oprime un botón cuando se desea eliminar un libro.
----	----------	-------	----	---

Tabla Anexo 5.2: Descripción de las variables. Gestionar libro

Matriz de datos. Gestionar artículo. Insertar libro.

Id. del escenario	Escenario	Variables							Respuesta del sistema	Respuesta de la prueba	Flujo central
		1	2	3	4	5	...	15			
EC 1.1	Insertar datos correctamente.	I	I	V	V	V	I	V	Se inserta un libro con los datos especificados.	Satisfactoria	<ol style="list-style-type: none"> 1. El vicedecano selecciona la opción insertar libro. 2. El sistema muestra un formulario para su creación. 3. El sistema comprueba que los datos introducidos sean válidos. 4. El vicedecano selecciona la opción guardar. 5. El sistema verifica que los campos obligatorios no estén

									vicedecano.		<p>2. El sistema muestra un formulario con los datos requeridos para modificar el libro.</p> <p>3. El vicedecano modifica los datos.</p> <p>4. El sistema verifica la validez de los datos.</p> <p>5. El vicedecano selecciona la opción guardar.</p> <p>6. El sistema verifica que los campos obligatorios no estén vacíos.</p> <p>7. El sistema guarda los datos y muestra el libro modificado.</p>
EC 2.2	Modificar libro con campo vacío.	I	I	I	V	V	I	V	El sistema muestra un error indicando la existencia de campos vacíos.	Satisfactoria	6.1 El sistema muestra un mensaje, "El campo es obligatorio, complételo".


Tabla Anexo 5.4 Matriz de datos-gestionar libro-modificar libro

Matriz de datos. Gestionar libro. Eliminar libro.

Id. del escenario	Escenario	Variables	Respuesta del sistema	Respuesta de la prueba	Flujo central
		16			
EC 3.1	Eliminar libro.	V	Elimina el libro, actualiza y visualiza el listado de libros.	Satisfactoria	<p>El vicedecano selecciona el libro que desea eliminar del listado de libros.</p> <p>El sistema muestra un cuadro de diálogo solicitando la confirmación de la acción.</p> <p>El vicedecano comprueba que desea eliminar el libro.</p> <p>El sistema elimina el libro seleccionado y actualiza el listado de libro.</p>

Tabla Anexo 5.5: Matriz de datos-gestionar libro-eliminar libro

A continuación, se muestra el formulario de insertar libro mientras se le aplica una prueba de funcionalidad con datos erróneos.

 • El campo Título es obligatorio.
• El campo Editorial es obligatorio.
• El campo Autor Principal es obligatorio.
• El campo Flujo de trabajo es obligatorio.

Título *

▼ **DATOS DE AUTORES**

Autor Principal *

Seleccionar si el autor principal es interno/externo

Figura 5.1: Formulario insertar libro con datos erróneos

Prueba de funcionalidad para el caso de uso gestionar patente.

Caso de pruebas: CUS Gestionar patente

Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad
SC1: Insertar patente	EC 1.1 Insertar datos correctamente.	En este escenario el actor indica insertar una patente e introduce los datos de la misma.
	EC 1.2 Existencia de algún campo requerido vacío.	El actor inserta la patente e introduce los datos de la misma teniendo en cuenta llenar todos los campos existentes.
SC2: Modificar patente	EC 2.1 Modificar patente.	En este escenario el actor selecciona la patente a modificar, indica editar e introduce los datos.
	EC 2.2 Modificar patente con campos vacíos.	El actor introduce los datos teniendo en cuenta llenar todos los campos existentes.
SC3: Eliminar patente	EC 3.1 Eliminar patente.	En este escenario el actor selecciona la patente e indica eliminar.

Tabla Anexo 5.6: Secciones a probar en el caso de uso del sistema gestionar patente

Descripción de variables. CUS Gestionar patente

No.	Nombre del campo	Clasificación	Puede ser nulo	Descripción
1	Título	Texto	no	Se inserta el título de la patente.
2	Autor principal	Lista desplegable	no	Se selecciona el tipo de autor.
3	Autor principal interno	Auto completamiento	si	Se inserta el autor principal interno de la patente.
4	Autor principal externo	Auto completamiento	si	Se inserta el autor principal externo de la patente.
5	Co-Autores internos	Auto completamiento	si	Se inserta el co-autor principal interno de la patente.
6	Co-Autores externos	Auto completamiento	si	Se inserta el co-autor principal externo de la patente.
7	Estado	Lista desplegable	si	Se selecciona si es solicitada o concedida la patente.

8	Área	Lista desplegable	no	Se selecciona el area a la que pertenece la patente.
9	Departamento	Lista desplegable	no	Se selecciona el departamento al que pertenece la patente.
10	Fecha de registro	Lista desplegable		Se selecciona la fecha en que se registró la patente.
11	Año considerado en el balance	Lista desplegable	no	Se inserta el año en que es considerado en el balance la patente.
12	Documento acreditativo	Archivo	si	Si la patente es solicitada o concedida en el extranjero se anexa el documento que la acredita.
13	Flujo de trabajo	Casillas de verificación/botones de radio	no	Se selecciona el flujo de trabajo al que pertenece la patente.
14	Eliminar	Botón	si	Se oprime un botón cuando se

				desea eliminar una patente.
--	--	--	--	-----------------------------

Tabla Anexo 5.7: Descripción de las variables. Gestionar patente

Matriz de datos. Gestionar artículo. Insertar patente.

Id. del escenario	Escenario	Variables							Respuesta del sistema	Respuesta de la prueba	Flujo central
		1	2	3	4	5	...	13			
EC 1.1	Insertar datos correctamente.	I	I	V	V	V	I	V	Se inserta un libro con los datos especificados.	Satisfactoria	<ol style="list-style-type: none"> 1. El vicedecano selecciona la opción insertar patente. 2. El sistema muestra un formulario para su creación. 3. El sistema comprueba que los datos introducidos sean válidos. 4. El vicedecano selecciona la opción guardar. 5. El sistema verifica que los campos obligatorios no estén

	patente.								modificados por el vicedecano.		<p>selecciona la opción editar.</p> <p>2. El sistema muestra un formulario con los datos requeridos para modificar la patente.</p> <p>3. El vicedecano modifica los datos.</p> <p>4. El sistema verifica la validez de los datos.</p> <p>5. El vicedecano selecciona la opción guardar.</p> <p>6. El sistema verifica que los campos obligatorios no estén vacíos.</p> <p>7. El sistema guarda los datos y muestra la patente modificada.</p>
EC 2.2	Modificar patente con	I	I	I	V	V	I	V	El sistema muestra un error indicando la existencia de	Satisfactoria	6.1 El sistema muestra un mensaje, "El campo es obligatorio, complételo".

	campo vacío.								campos vacíos.		
--	--------------	--	--	--	--	--	--	--	----------------	--	--

Tabla Anexo 5.9: Matriz de datos-gestionar patente-modificar patente


Matriz de datos. Gestionar patente. Eliminar patente.

Id. del escenario	Escenario	Variable s	Respuesta del sistema	Respuesta de la prueba	Flujo central
		16			
EC 3.1	Eliminar patente.	V	Elimina la patente, actualiza y visualiza el listado de patentes.	Satisfactoria	<p>El vicedecano selecciona la patente que desea eliminar del listado de patentes.</p> <p>El sistema muestra un cuadro de diálogo solicitando la confirmación de la acción.</p> <p>El vicedecano comprueba que desea eliminar la patente.</p> <p>El sistema elimina la patente seleccionado y actualiza el listado de patente.</p>

Tabla Anexo 5.10: Matriz de datos-gestionar patente-eliminar patente

A continuación, se muestra el formulario de insertar patente mientras se le aplica una prueba de funcionalidad con datos erróneos.

[Inicio](#) » [Agregar contenido](#)

 • El campo Título_Patente es obligatorio.
• El campo Autor Principal es obligatorio.
• El campo Área es obligatorio.
• El campo Flujo de trabajo es obligatorio.
• El campo Estado es obligatorio.

Título_Patente *

▼ **DATOS DE AUTORES**

Autor Principal *

Seleccionar si el autor principal es interno/externo

Figura Anexo 5.2: Formulario insertar patente con datos erróneos

Anexo 6: Entrevista

Dentro de las técnicas utilizadas para recopilar información, las entrevistas ocupan un lugar preponderante en consideración con el tiempo que ocupan y el objetivo que tienen. Por lo general, son la mayor fuente de información del analista.

El método de entrevistas para obtener información tiene las siguientes ventajas.

1. Permite a los analistas presentar sus necesidades de forma directa y verificar en las respuestas recibidas, si las preguntas realizadas fueron interpretadas correctamente.
2. Es una oportunidad que tiene el analista para conocer el grado de aceptación o resistencia que existe entre los usuarios hacia el sistema que se desea diseñar.

Es necesario organizar adecuadamente las entrevistas, para poder lograr la obtención de un máximo de información con un mínimo de recursos y tiempo.

Para la obtención de la información necesaria en la elaboración de la entrevista, se le realizaron preguntas al cliente donde mostraban su interés en la realización del sitio.

En ocasiones existen personas con cierta resistencia al cambio ya que están acostumbrados a realizar su trabajo manualmente, pero a la vez estaban interesados porque el sistema no solo le facilita el trabajo, sino que también les ahorra tiempo.

Preguntas realizadas al cliente en la primera entrevista

1. ¿Cuál es el problema existente?
2. ¿Qué desea que realice para darle solución a este problema?
3. ¿Cuánto tiempo le ocupa realizar ese proceso diariamente?
4. ¿Cuántas personas deben realizar este proceso?
5. ¿Quiénes son los encargados por área, de realizarlo?
6. ¿Cómo funciona ese proceso?
7. ¿Cuáles son los resultados científicos que se desean gestionar?
8. ¿Quiénes obtienen los resultados científicos?
9. ¿Qué objetivo se quiere lograr con el desarrollo de este software?

Respuestas del cliente

Los vicedecanos de cada facultad y el metodólogo del instituto son los encargados de guardar la información de cada resultado científico que se obtiene en el instituto, además de sus obligaciones según su cargo, para ellos este trabajo les ocupa mucho tiempo por lo que se decidió informatizarlo para minimizar el tiempo dedicado a este.

Se quiere lograr que los resultados científicos obtenidos en el instituto sean visibles desde cualquier lugar que tenga acceso a la red.