



Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Informática

Trabajo Diploma para optar por el Título de  
*Ingeniero Informático*

Sistema Informático para la Certificación de Publicaciones en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI).

**Autor:**

Lázaro Heriberto Fernández Suárez

**Tutor:**

Ing. Miriam Serralvo Cala.

**Consultantes:**

M.Sc. Raquel Zamora Fonseca.

Ing. Yunior Armando Hernández Andrade.

Cienfuegos, Cuba  
Curso 2012 - 2013

---

## **Declaración de autoría**

Declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma titulado “Sistema Informático para la Certificación de Publicaciones”, y autorizo al Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) y al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan uso del trabajo de diploma.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2013.

---

*Lázaro Heriberto Fernández Suárez*  
Nombre completo del autor

---

*Ing. Miriam Serralvo Cala.*  
Nombre completo del tutor

## **Opinión del tutor**

## **Pensamiento**

*"Triste cosa es no tener amigos, pero más triste debe ser no tener enemigos, porque quien enemigos no tenga, es señal de que no tiene: ni talento que haga sombra, ni valor que le teman, ni honra que le murmuren, ni bienes que le codicien, ni cosa buena que le envidien".*

*Baltasar Gracián (1601-1658)*

## **Agradecimientos**

*A mis Padres por haberme dado la educación que tengo, por siempre guiarme por el buen camino, por apoyarme siempre en los buenos y malos momentos y por todo.*

*A mis Tíos que me apoyaron siempre.*

*A mi Abuela por darme a esa madre que tengo y por formar esa familia.*

*A mi Hermano que nunca ha dudado de mí y siempre confió en que yo sí podía.*

*A mi novia que estuvo a mi lado en esos momentos cruciales dándome apoyo y hasta haciéndome trabajos.*

*A todos los amigos que de una forma u otra estuvieron siempre presente cuando los necesité y cuando no también, y que decir de ese montuno inseparable el Harry y del colorado Alain y el más terco de las montañas el yer (Yuniesky) y no menciono más ninguno porque son muchos.*

*Y no podía dejar de mencionar a esos profesores que desde mis inicios formaron en mí todos los valores que un hombre de bien debe tener, los que confiaron y me dieron la posibilidad de llegar aquí gracias.*

**Dedicatoria**

*A Mi Familia.*

## **Resumen**

La presente investigación lleva por nombre: “Sistema Informático para la Certificación de Publicaciones en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)” y es realizado en la Universidad de Cienfuegos. La misma está orientada al desarrollo de la informatización y como alternativa de solución de dicho proceso. Este proceso se realiza para dar una mayor organización y agilidad al trabajo, ya que era una limitante su ejecución a través de los gestores de textos. Por ello es que surge la idea de elaborar la aplicación Web SIGBi. Este sistema se caracteriza por su rapidez en las respuestas, flexibilidad y por su facilidad de uso y su aceptación en su respuestas. A través del documento de la investigación se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos, PHP como lenguaje de programación y el Framework CodeIgniter.

## Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo. 1 Fundamentación Teórica.....</b>	<b>6</b>
1.1 Introducción.....	6
1.2 Conceptos asociados al dominio del sistema.....	6
1.2.1 Características de la certificación. ....	7
1.2.2 Diferencias.....	7
1.3 Sistema de Certificación de las Publicaciones Seriadas Científico-Tecnológicas en Cuba.....	7
1.4 Los CRAI.....	9
1.5 Tipos de certificado digital.....	10
1.5.1 Certificados reconocidos para entornos corporativos.....	11
1.5.2 Certificados reconocidos para las Administraciones Públicas. ....	12
1.5.3 Certificados genéricos para sector público y privado. ....	12
1.6 Software existente.....	13
1.6.1 Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes.....	13
1.7 Fundamentación de la metodología utilizada y el lenguaje de modelado a considerar para la propuesta. ....	14
1.8 Uso de lenguajes y tecnologías Web.....	15
1.8.1 Selección de Framework.....	21
1.9 Conclusiones.....	21
<b>Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta.....</b>	<b>23</b>
2.1 Introducción.....	23
2.2 Identificación de los procesos del negocio.....	23
2.3 Reglas del negocio a tener en cuenta.....	23

2.4 Modelo de Caso de Uso del Negocio.....	24
2.4.1 Actores del Negocio. ....	24
2.4.2 Diagrama de Caso de Uso del Negocio.....	24
2.4.3 Trabajadores del Negocio. ....	25
2.4.4 Descripción de los casos de usos del negocio. ....	25
2.5 Modelo de Objeto del Negocio.....	27
2.5 Descripción del Modelo del Sistema. ....	28
2.5.1 Requerimientos funcionales.....	28
2.5.2 Requerimientos no funcionales. ....	30
2.6 Modelo de Casos de Uso del sistema.....	32
2.6.1 Actores del modelo del sistema.....	32
2.6.2 Casos de uso del sistema. ....	32
2.6.3 Diagramas de caso de uso del sistema. ....	44
2.7 Diagrama de clases del diseño web.....	44
2.8 Modelo Lógico de Datos.....	45
2.9 Modelo Físico de datos. ....	45
2.10 Modelo de Implementación.....	45
2.11 Principios del diseño del sistema.....	46
2.11.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema. ....	46
2.11.2 Tratamiento de excepciones.....	46
2.11.3 Concepción general de la ayuda.....	46
2.11.4 Estándares de codificación. ....	47
2.12 Conclusiones. ....	47
<b>Capítulo 3: Validación y factibilidad del sistema.....</b>	<b>49</b>
3.1 Introducción.....	49
3.2 Planificación basada en caso de uso.....	49

3.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.....	50
3.2.2 Cálculo puntos de Casos de uso Ajustados.....	51
3.3 Estimación del esfuerzo.....	54
3.3.1 Cálculo de costos.....	55
3.4 Beneficios tangibles e intangibles.....	55
3.5 Análisis de costos y beneficios.....	55
3.6 Técnicas de validación a través de Metodología Cualitativa.....	56
3.6.1 Ventajas e inconvenientes de los métodos cualitativos vs cuantitativos.....	56
3.7 La entrevista.....	57
3.8 Validación de la solución propuesta.....	58
3.8.1 Resultados de las entrevistas.....	59
3.9 Conclusiones.....	61
<b>Conclusiones.....</b>	<b>62</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>63</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>64</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>66</b>
<b>Glosario de términos.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>69</b>

**Índice de tablas.**

Tabla 1. Actores del Negocio.....	24
Tabla 2. Trabajadores del Negocio.....	25
Tabla 3. Descripción de los Casos de Uso del negocio. Realizar Certificación. ....	25
Tabla 4. Descripción de los actores del sistemas .....	32
Tabla 5. Casos de uso del sistema gestionar libro .....	33
Tabla 6. Casos de uso del sistema gestionar anuario.....	33
Tabla 7. Casos de uso del sistema gestionar revista científica. ....	34
Tabla 8. Casos de uso del sistema gestionar monografía.....	35
Tabla 9. Casos de uso del sistema gestionar resumen .....	36
Tabla 10. Caso de uso del sistema gestionar artículo.....	37
Tabla 11. Caso de uso del sistema gestionar universidad y sociedad. ....	38
Tabla 12. Caso de uso del sistema gestionar usuario. ....	39
Tabla 13. Caso de uso del sistema generar reportes.....	40
Tabla 14. Caso de uso del sistema autenticarse. ....	40
Tabla 15. Caso de uso del sistema cambiar contraseña. ....	41
Tabla 16. Caso de uso del sistema cerrar sesión. ....	42
Tabla 17. Caso de uso del sistema mostrar ayuda del sistema. ....	42
Tabla 18. Diagramas de clases web. ....	45
Tabla 19. Clasificación de los casos de uso del sistema.....	49
Tabla 20. Clasificación de los Actores. ....	50
Tabla 21. Factor de complejidad técnica.....	51
Tabla 22. Factor de ambiente.....	53
Tabla 23. Criterios de distribución de esfuerzo. ....	55

**Índice de figuras.**

Figura 1. Fases e iteraciones de la metodología RUP .....	15
Figura 2. Modelo de diseño .....	17
Figura 3. Diagrama de Caso de Uso del Negocio.....	25
Figura 4. Diagrama Modelo de Objeto .....	28
Figura 5. Diagramas de caso de uso del sistema. ....	44
Figura 6 Gráfica de duración del proceso de certificación de publicaciones.....	60

## **Introducción**

La investigación es una actividad humana orientada a la obtención de nuevos conocimientos y por esa vía, ocasionalmente dar solución a problemas o interrogantes de carácter científico. La ciencia se distingue de otros saberes no científicos, se basa fundamentalmente en la promoción y publicación, y de actividades técnicas y científicas que tiene como finalidad el conocimiento de la información, de los materiales en que se presenta y del lugar en que se hace uso de ella, para con esto responder mejor, en calidad y cantidad a las demandas de información que hace la sociedad.[1]

La Bibliotecología y Estudios de la Información se ocupan de la técnica cuyo campo lo constituyen las colecciones de libros y las publicaciones periódicas, revistas y artículos, la información y la gestión del conocimiento[2].

A lo largo del tiempo se ha ido ampliando al manejo de las tecnologías de la información. La bibliotecología también se interesa por otros formatos o recursos de información, estos han revolucionado el mundo de las bibliotecas.[2]

Teniendo en cuenta los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad, la generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información. Tomando como referencia todo este mundo de la informatización nuestro Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI), se incorpora en este ámbito con resultados que aportan la mejora del intercambio de conocimiento con los usuarios y el manejo de un amplio cúmulo de información así como el apoyo docente, investigativo y el desarrollo de la cultura general integral, etc. Logrando la publicación de los trabajos que aquí se exponen aunque para el funcionamiento correcto de esta tarea es necesario el proceso de certificación, el cual se divide en siete vertientes.

En el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad de Cienfuegos, se utiliza gran cantidad de información para la

realización del proceso de certificación, siempre necesaria para el buen funcionamiento del mismo. El centro tiene interés en que este proceso no se quede exento al desarrollo de las nuevas tecnologías, buscando agilizar las diferentes tareas aplicando novedosas técnicas y herramientas informáticas.

Existen varias categorías a la hora de certificar, ellas son:

- Anuario.
- Artículos Memorias Eventos.
- Libros.
- Monografías.
- Resumen Memorias Eventos.
- Revista Científica.
- Universidad y Sociedad.

La gestión de toda la información procesada en estas categorías se hace manualmente con el uso de procesadores de texto que no cubren todas las necesidades de los trabajadores que las usan.

Debido a la situación antes planteada y siguiendo la necesidad identificada por el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) surge el siguiente **problema**: La necesidad de gestionar la información del proceso de certificación en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos de manera rápida y confiable.

A partir del problema científico se puede diferir como **Objeto de estudio** para esta investigación: los proceso que se realizan en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos y como **Campo de acción**: el proceso de certificación de publicaciones en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos.

**La idea a defender es:**

“Con el desarrollo de un sistema informático, el (CRAI) podrá gestionar la información del proceso de certificaciones de manera rápida y confiable.”

La presente investigación tiene como **Objetivo General**: Elaborar el Sistema Informático para la gestión de la información del proceso de certificaciones en el (CRAI).

De dicho objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Elaborar el marco teórico conceptual que sirva de referencia para el desarrollo metodológico del trabajo.
- Analizar el proceso certificación de publicaciones que se realiza en el CRAI.
- Diseñar un sistema informático capaz de agilizar el proceso de certificaciones que realiza el CRAI.
- Implementar el Sistema Informático para la Certificación de Publicaciones en el CRAI.
- Validar el Sistema Informático mediante el método de evaluación cualitativa.

Para cumplir con lo antes descrito se han trazado las siguientes tareas investigativas:

- Realización de entrevistas a los trabajadores que participan en el proceso de certificación.
- Recopilación de la información necesaria para el análisis de los temas relacionados con el proceso de certificación en el CRAI.
- Definición de los procesos que serán automatizados.
- Selección de las herramientas, lenguajes, metodologías y tecnologías a utilizar.

- Investigación de las tendencias actuales para el desarrollo de aplicaciones, teniendo en cuenta los intereses de los clientes.
- Definición del alcance y contenido de la base de datos.
- Desarrollo del sistema informático propuesto.
- Realización de entrevistas a los usuarios del sistema para confirmar si el sistema cumple con los requisitos establecidos.
- Utilización para la validación del sistema informático de una evaluación cualitativa.
- Confección de la documentación del sistema.

#### **Aportes prácticos:**

A través de la presente investigación se obtendrá el Sistema Informático para la Certificación de Publicaciones para el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad “Carlos Rafael Rodríguez” de Cienfuegos, el cual permitirá la realización de este proceso de manera rápida y confiable.

Para realizar las tareas de la investigación se emplearán los siguientes métodos científicos:

#### **Métodos teóricos:**

- **Método analítico – sintético:** Se utilizará para captar y resumir los elementos esenciales que se obtengan en las entrevistas de ellos, se extraerán las ideas fundamentales y al mismo tiempo se detallará la información necesaria para el modelado correcto del negocio.

#### **Métodos empíricos:**

- **Entrevista:** Se utilizará la entrevista como una conversación planificada con los clientes, para obtener información acerca del problema en cuestión. Su uso constituye un medio para el conocimiento cualitativo de las características particulares de un proceso y puede influir en el posterior análisis y diseño del

producto de software. Además se emplea para la validación del sistema informático.

El presente trabajo diploma, está estructurado en 3 capítulos, a continuación se muestra una breve descripción de cada uno de ellos:

**Capítulo 1:** Fundamentación teórica.

El capítulo aborda los puntos teóricos de la investigación realizada, juntos a los conceptos vinculados al dominio del problema. Se exponen las definiciones asociadas al objeto de estudio de la investigación y las tendencias y metodologías existentes para el desarrollo de aplicaciones informáticas. Se realiza además un estudio de los sistemas informáticos existentes vinculados al campo de acción.

**Capítulo 2:** Descripción de la solución propuesta.

En este capítulo se describen los procesos del negocio empleando, los artefactos de UML, los diagramas y casos de uso del sistema, así como los requisitos funcionales o no funcionales. Se describe el diseño de la solución propuesta.

**Capítulo 3:** Validación y factibilidad del sistema.

En este capítulo se realiza un estudio sobre la factibilidad del sistema, realizándose un análisis de la relación costo, beneficios tangibles e intangibles asociados al sistema. Además la validación del mismo mediante métodos estadísticos, analizándose los resultados mediante la realización de entrevistas a expertos y usuarios finales del sistema.

## **Capítulo. 1 Fundamentación Teórica.**

### **1.1 Introducción.**

El capítulo aborda los puntos teóricos de la investigación realizada, juntos a los conceptos vinculados al dominio del problema. Se exponen las definiciones asociadas al objeto de estudio de la investigación y las tendencias y metodologías existentes para el desarrollo de aplicaciones informáticas. Se realiza además un estudio de los sistemas informáticos existentes vinculados al campo de acción.

### **1.2 Conceptos asociados al dominio del sistema.**

Publicación: Según la Real Academia de España es el efecto de revelar o manifestar al público algo, o difundirlo.[3]

Texto científico, publicación científica o comunicación científica: Es uno de los últimos pasos de cualquier investigación científica, previo al debate externo.

Libro: (del latín *liber*, *libri*, 'membrana' o 'corteza de árbol') es una obra impresa, manuscrita o pintada en una serie de hojas de papel, pergamino, vitela u otro material, unidas por un lado (es decir, encuadernadas) y protegidas con tapas, también llamadas cubiertas.

Revista, o magacín—del inglés *magazine*—, es una publicación de aparición periódica, a intervalos mayores a un día. A diferencia de los diarios o periódicos, orientados principalmente a ofrecer noticias de actualidad más o menos inmediata, las revistas ofrecen una segunda y más exhaustiva revisión de los sucesos, sea de interés general o sobre un tema más especializado. Típicamente están impresas en papel de mayor calidad, con una encuadernación más cuidada y una mayor superficie destinada a la gráfica.

Monografía: Es un documento que trata un tema en particular porque está dedicada a utilizar diversas fuentes compiladas y procesadas por uno, por varios o por muchísimos autores.

Artículo: Es un texto que presenta la postura personal de un periodista o de un analista o de un pensador, frente a un acontecimiento, un problema actual o de

interés general. Mediante estos textos se pretende muchas veces influir en la opinión de los lectores. Para lograrlo el escritor emplea argumentos o razones que seducen al lector acercándolo a su postura, persuadiéndolo a un tema o hecho.

Certificación: Proceso mediante el cual una tercera parte emite una declaración por escrito, basada en una decisión tomada después de la revisión de que se ha demostrado que se cumplen los requisitos especificados para un producto, proceso, servicio o persona conforme con los requisitos especificados para el alcance cubierto por la misma.[4]

Certificación: Garantía que asegura la certeza o autenticidad de algo.

Definición de certificado: Acreditación emitida por una entidad o un particular debidamente autorizados garantizando que determinado dato (por ejemplo, una firma electrónica o una clave pública) pertenece realmente a quien se supone.[4]

### **1.2.1 Características de la certificación.**

- Voluntaria
- Procedida por un proceso de evaluación
- Validez nacional e internacional.
- Independiente de donde se adquirieron los conocimientos.
- Se realiza con base del cumplimiento de un estándar de desempeño.[5]

### **1.2.2 Diferencias.**

- Titulación académica.
  - ✓ Potencial el desempeño
- Certificación ocupacional.
  - ✓ Real capacidad en el desempeño[6]

## **1.3 Sistema de Certificación de las Publicaciones Seriadadas Científico-Tecnológicas en Cuba.**

### **➤ Objetivos y Resolución**

Con el objetivo de reconocer, ordenar, certificar y acreditar, tanto a nivel nacional como internacional, las publicaciones seriadadas científicas y tecnológicas,

atendiendo a las particularidades y requisitos que éstas deben cumplir, el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), creó el Sistema de Certificación de las Publicaciones Seriadas Científico-Tecnológicas, avalada por la Resolución No. 59/2003.[7]

La Certificación de una revista científica acredita oficialmente, en todo el territorio nacional, el carácter científico-tecnológico de una publicación seriada, y contribuye a su homologación internacional. Esta puede ser otorgada a toda publicación seriada, en soporte papel o electrónico, en cualquiera de sus modalidades.[7]

➤ **Requisitos para la Certificación**

Para que a una publicación le sea otorgada la Certificación de Publicación Científico-Tecnológica debe reunir los requisitos siguientes:

Certificado de acreditación otorgado por el CITMA

- Estar inscrita en el Registro Nacional de Publicaciones Seriadas.
- Dedicar el sesenta por ciento o más del volumen de cada edición a la publicación de artículos originales, y el resto a temas vinculados con la divulgación de la ciencia y la innovación.
- Contener información actualizada y cumplir los requisitos de presentación aceptados internacionalmente para la publicación de artículos científicos o tecnológicos, entre ellos, mantener la periodicidad, haber sido indexada y poseer identificación permanente. Dichos elementos se tendrán en cuenta de acuerdo las características y requerimientos de la especialidad.
- Ser arbitrada por el equipo de editores correspondiente y haber sido sometida, por el Consejo Editorial, a un riguroso método de selección de los trabajos a publicar, ya sea por el método de arbitraje / o ponencia por pares u otro que garantice dicho rigor.
- Cumplir con la frecuencia y regularidad prevista en la inscripción en el Registro Nacional de Publicaciones Seriadas.
- Tener una tirada no inferior a trescientos ejemplares para el caso de las publicaciones en soporte papel; y en las electrónicas haber permanecido,

como mínimo, un año en un sitio Web con un noventa por ciento de cumplimiento de actualización planificada.

- Aportar a la Comisión Evaluadora la información que permita evaluar el impacto de las ediciones, como son: repertorio en los que ha sido indexada, canales de distribución, canje nacional e internacional y otros que se consideren de utilidad para dicha evaluación.[7]

➤ **Cancelación de la Certificación**

La Certificación de una Publicación Seriado Científico-Tecnológica sólo puede ser cancelada cuando:

- Su contenido se aparte de los principios ideológicos, políticos, morales y éticos del sistema social cubano.
- Se haya otorgado sobre la base de información falseada.
- Sus ediciones posteriores no se ajusten a los requisitos por los cuales le fue otorgada.
- Cause baja del Registro Nacional de Publicaciones Seriadas.
- Incumpla parcial o totalmente lo que se establece en este Reglamento.
- Sea solicitada por el editor.[7]

#### **1.4 Los CRAI.**

Este proceso de "convergencia" está presente en el nuevo modelo de biblioteca universitaria propuesto por REBIUN, los CRAI, cuyo objetivo es integrar y adaptar las bibliotecas al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, en el que, por cierto, no se menciona en ningún momento a las bibliotecas. El modelo CRAI supone un esfuerzo de las bibliotecas por encontrar un nuevo papel en ese espacio y lo hacen ofreciendo servicios que suponen nuevos roles para los bibliotecarios (docentes, apoyo en la creación de materiales docentes y audiovisuales, apoyo en el aprendizaje de idiomas, diseño de nuevos espacios físicos, proveedores de equipamiento informático y ofimático) junto a los servicios tradicionales de la biblioteca. Sin embargo, pese a que este nuevo modelo de biblioteca introduce algunos cambios en la conceptualización de nuestros

servicios (el trabajo en colaboración con otras unidades es uno de los principales), parece más centrado en la convergencia en un entorno físico de los servicios que en la integración en la gestión de la información que se genera y se usa en esos entornos comunes de colaboración. En la literatura al respecto sí se hace mención a que el CRAI debe ser entendido como un espacio no sólo físico sino también virtual, pero nunca se llega a concretar en qué consiste ese espacio virtual, salvo en que los usuarios podrán acceder a los recursos y servicios digitales que la biblioteca ofrece; pero esto ya era posible antes de la creación de los CRAIs. El desarrollo de un CRAI virtual sería la creación de una infraestructura de soporte a toda la información de la universidad, que permitiera un acceso rápido y fácil a todos los contenidos generados por la universidad y su reutilización en cualquiera de las plataformas o sistemas de cada ámbito de actividad. Ello supone utilizar estándares comunes y protocolos y aplicaciones abiertos que permitan compartir fácilmente la información y crear nuevos e innovadores servicios, definir un sistema común de acceso y autorización a los recursos y una "modelización" común de la información que permita su navegación intuitiva y fácil y su reutilización en los diferentes canales de difusión y uso, capaz de ser personalizada para satisfacer las distintas necesidades de comunicación de los diferentes usuarios y objetivos en su distintas situaciones de trabajo. En este contexto en red es completamente indiferente donde se encuentre ubicada físicamente la información. La convergencia es tecnológica, no física. Aunque, por supuesto, implicará también una necesidad de convergencia organizativa y cultural.[8]

### **1.5 Tipos de certificado digital.**

**Firmaprofesional** emite diferentes tipos de certificados digitales, las características de cada tipo de certificado vienen descritas en su correspondiente "Política de Certificación". Algunos de ellos son certificados reconocidos para firma electrónica y otros no reconocidos, destinados a usos distintos a la firma electrónica reconocida.[9]

### **1.5.1 Certificados reconocidos para entornos corporativos.**

- **Certificado Corporativo de Colegiado:** Son certificados reconocidos de persona física que identifican al suscriptor como profesional colegiado por un Colegio Oficial.[9]
- **Certificado Corporativo de Representante Legal:** Son certificados de persona física que permiten identificar telemáticamente al suscriptor como un corporación (empresas, organizaciones,...) y al firmante como Representante Legal de una compañía. Se trata de certificados reconocidos por la Ley 59/2003 de firma electrónica, que se emiten en dispositivo seguro de creación de firma y permiten realizar firma electrónica reconocida.[9]
- **Certificado Corporativo de Persona Física:** Son certificados reconocidos de persona física que identifican al suscriptor como vinculado a una determinada organización, ya sea como empleado, asociado, colaborador, cliente o proveedor.[9]
- **Certificado Corporativo de Persona Jurídica:** Son certificados reconocidos de persona jurídica según el Art.7 de la Ley 59/2003.[9]
- **Certificado Corporativo de Sello Empresarial:** Son certificados expedidos a organizaciones, cuya finalidad es firmar en nombre de la empresa documentos electrónicos de manera automática, sin hacer referencia a ninguna persona física concreta. Estos certificados tienen como objetivo cumplir las mismas funciones que realizan los “Sellos de Empresa” en los documentos en papel.[9]
- **Certificado Corporativo de Factura Electrónica:** Son certificados reconocidos de persona física con poderes de representación de una organización únicamente para firmar Facturas Electrónicas.[9]
- **Certificado Corporativo de Firma Móvil:** Son certificados reconocidos de persona física destinados a servicios de firma móvil que cumplan con los estándares ETSI M-COMM MSS (*Mobile Commerce - Mobile Signature*

Service), utilizando la tarjeta SIM del teléfono móvil como DSCF (Dispositivo Seguro de Creación de Firma).[9]

### 1.5.2 Certificados reconocidos para las Administraciones Públicas.

- **Certificado de Sede Electrónica:** Los certificados de Sede Electrónica pueden ser utilizados para autenticar la identidad de la sede electrónica de la Administración Pública, y establecer luego un canal de transmisión seguro entre la sede electrónica y el usuario del servicio.[9]
- **Certificado de Sello de Órgano:** Los certificados de Sello de Administración, Órgano o Entidad de Derecho Público pueden ser usados como mecanismo de identificación y autenticación en sistemas de firma electrónica para la actuación administrativa automatizada.[9]
- **Certificado de Empleado Público:** Son certificados reconocidos que permiten identificar telemáticamente a los suscriptores como Administraciones Públicas, y a los firmantes como personas al servicio de la administración pública, vinculándola con ésta.[9]

### 1.5.3 Certificados genéricos para sector público y privado.

#### **Certificados no reconocidos:**

- **Certificado de Servidor Web (SSL):** Son certificados utilizados para autenticar la identidad de un servidor mediante el uso de protocolos de comunicación cifrada como SSL, TLS o IPSEC.[9]
- **Certificado de Firma de Código:** Son certificados utilizados para firmar código ejecutable, como por ejemplo un *applet* de Java, garantizando su autoría y su integridad frente a modificaciones no autorizadas.[9]
- **Certificado de Servicio Seguro (TSA / VA):** Son certificados que permiten firmar evidencias digitales como Autoridad de Sellado de Tiempo (TSA) o Autoridad de Validación (VA). Su emisión y utilización requerirá las máximas garantías de seguridad.[9]

## **1.6 Software existente.**

### *SmartPublisher*

Certifica publicaciones oficiales, para dar respuesta a la Ley 30/2007. Con un perfil de administraciones públicas, que garantiza un procedimiento con las máximas garantías del cumplimiento de la ley. El cual tiene sus características esenciales.[10]

- Certificación de publicaciones automatizada.
- Interfaz web sencillo para el alta de nuevas publicaciones.
- Integración con procesos existentes mediante WebServices seguros.
- Certificación de varios documentos en cada publicación.
- Envío automático de informe firmado con resultados de certificación.[10]

### *Publifirma*

Certifica cuándo se publicó un documento en una Web, durante cuánto tiempo ha estado publicado y que su contenido no ha sido modificado durante el periodo de publicación.[10]

### **1.6.1 Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes.**

Después de realizar una investigación detallada sobre la existencia de algún software destinado a la certificación de publicaciones, teniendo como resultado software con alguna similitud al proceso pero ninguno cumple con los pasos que conforma el proceso antes planteado, además de ser software privativos con un alto costo no alcanzable por las universidades del país, lo cual se decide la realización de un sistema informático para la gestión de la certificación de publicaciones.

La propuesta lleva como nombre SIGBi: Sistema Informático para la Gestión Bibliotecaria, el mismo a diferencia de los antes expuestos permite la realización de la certificación de publicaciones de forma rápida y confiable. Permite el almacenamiento de toda la información referente a las certificaciones. El sistema da la oportunidad a los certificadores de actualizar toda la información almacenada y brinda la posibilidad de obtener reportes.

## **1.7 Fundamentación de la metodología utilizada y el lenguaje de modelado a considerar para la propuesta.**

### **Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).**

(*Rational Unified Process* en inglés,) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP está basado en 6 principios clave que son los siguientes:

- Adaptar el proceso
- Equilibrar prioridades
- Demostrar valor iterativamente
- Colaboración entre equipos
- Elevar el nivel de abstracción
- Enfocarse en la calidad

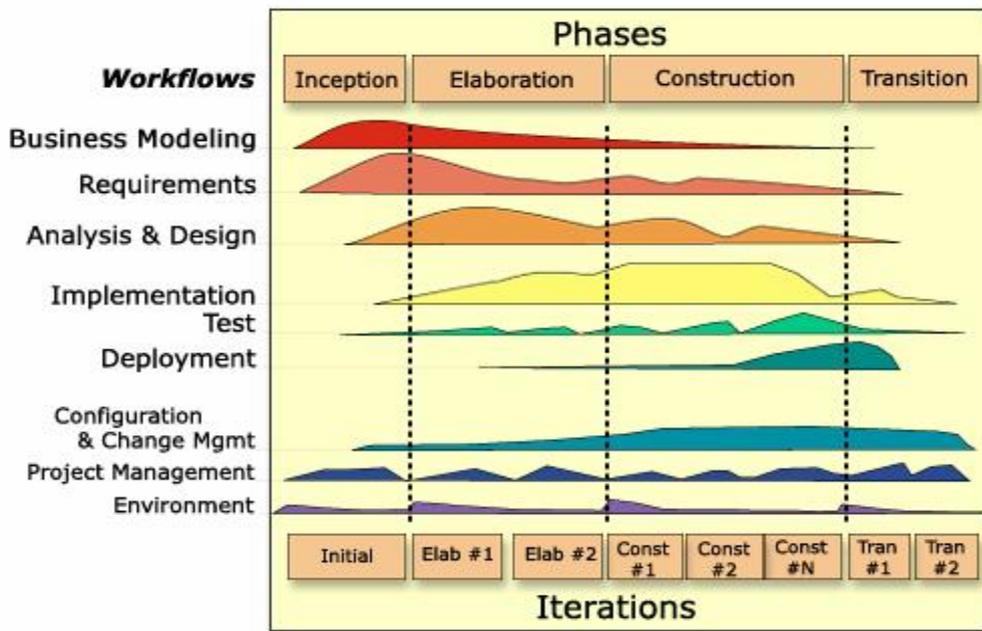
Además se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso)[11]

- Iterativo e Incremental: El proceso reconoce que es práctico dividir grandes proyectos en proyectos más pequeños o mini-proyectos. Cada mini-proyecto comprende una iteración que resulta en un incremento. Una iteración puede abarcar la totalidad de los flujos del proceso. Las iteraciones son planificadas en base a los Casos de Uso.[12]
- Centrado en Arquitectura: El proceso busca entender los aspectos estáticos y dinámicos más significativos en términos de arquitectura de software. La arquitectura se define en función de las necesidades de los usuarios y se determina a partir de los Casos de Uso base del negocio.[12]

- Dirigido por Casos de Uso: El proceso utiliza Casos de Uso para manejar el proceso de desarrollo desde la Incepción hasta el Despliegue.[12]

En la siguiente imagen se representa las fases y las diferentes iteraciones de RUP.

Figura 1. Fases e iteraciones de la metodología RUP



### Lenguaje de Modelado Unificado (UML).

Por sus siglas en inglés, (*Unified Modeling Language*) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. Es importante resaltar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.[13]

### 1.8 Uso de lenguajes y tecnologías Web.

Teniendo en cuenta que el sistema propuesto va a ser utilizado por varios usuarios y que la empresa cuenta con diferentes computadoras conectadas físicamente unas con otras, se decide que la aplicación se desarrolle en un

ambiente Web que permita la interconexión entre las diferentes computadoras, tributando toda la información hacia un servidor de base de datos. Actualmente son varios los lenguajes que se utilizan en la creación de sitios Web, y los servidores que soportan e interpretan a estos también son diversos.

Arquitectura de N Capas.

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas. Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo [7].

Este modelo de n capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos[7].

Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas, el cual constituye el diseño más usado en la actualidad:

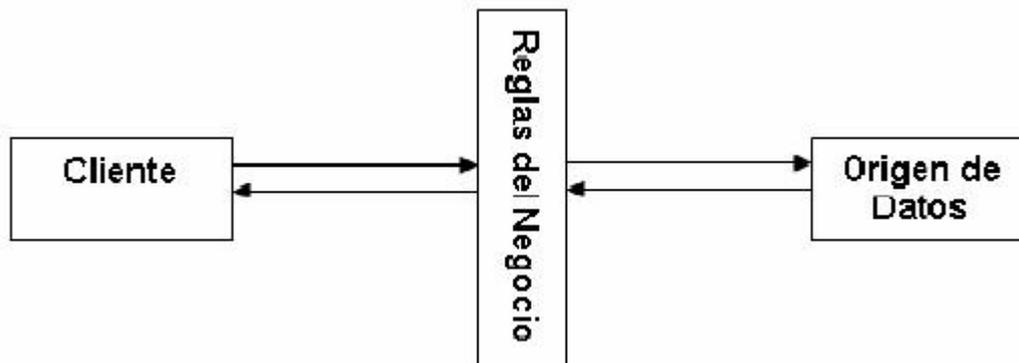
¾ Capa de servicios de usuario o presentación.

¾ Capa de servicios de negocios.

¾ Capa de servicios de datos.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma. La siguiente figura grafica el concepto del funcionamiento de esta arquitectura [7].

Figura 2. Modelo de diseño



Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra [7]

### Tecnología Web del lado del cliente utilizadas.

#### HTML.

**HyperText Markup Language** («Lenguaje de Marcado de Hipertexto»), es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de «etiquetas», rodeadas por corchetes angulares (<,>). HTML también puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un *script* (por ejemplo JavaScript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML.[14]

HTML también es usado para referirse al contenido del cocifrantipo de MIME text/html o todavía más ampliamente como un término genérico para el HTML, ya sea en forma descendida del XML.

#### JavaScript.

Es un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la

mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.[15]

Permite crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones JavaScript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador.[15]

JavaScript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la Web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez, a veces con ligereza. Incluso las personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.[15]

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en JavaScript se tiene dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas Web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, JavaScript permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que se crean páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo. JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Además, JavaScript pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página Web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente.[15]

Con JavaScript, el programador se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página cuando la está visualizando el cliente.

## **CSS.**

El concepto de hojas de estilo apareció por primera vez en 1996 cuando W3C publicó una recomendación nueva intitulada "*Hojas de estilo en cascada*" o CSS, su sigla en inglés.[16]

El principio de las hojas de estilo consiste en la utilización de un solo documento para almacenar las características de presentación de las páginas asociadas a grupos de elementos. Esto implica nombrar un conjunto de definiciones y características de presentación de las páginas, y activar esos nombres para aplicarlos a una parte del texto. Por ejemplo, se pueden configurar los títulos de una sección para que aparezcan en fuente Arial, en color verde y en cursiva.[16]

Las hojas de estilo se desarrollaron para compensar los defectos de HTML con respecto a la presentación y al diseño de las páginas. HTML tiene varias etiquetas para modificar la presentación y definir los estilos del texto, pero cada elemento tiene su propio estilo, independientemente de los elementos que lo rodean. Al utilizar hojas de estilo, cuando se necesite cambiar la apariencia de un sitio que tiene cientos de páginas Web todo lo que hay que hacer es editar las definiciones de la hoja de estilo en un solo lugar para cambiar la apariencia del sitio completo. Se denominan "hojas de estilo en cascada" porque se pueden definir múltiples hojas y los estilos pueden aplicarse a todas las páginas (con un sistema predefinido para resolver conflictos).[16]

Las hojas de estilo pueden utilizarse para[16]:

- ❖ Lograr una apariencia uniforme de todo el sitio al activar una sola definición de estilo en cada página.
- ❖ Cambiar un aspecto en todo el sitio Web con tan sólo editar unas pocas líneas.
- ❖ Hacer que los códigos HTML sean más fáciles de leer ya que los estilos se definen por separado.
- ❖ Permitir que las páginas se carguen más rápido ya que hay menos cantidad de HTML en cada página.
- ❖ Posicionar los elementos de la página de una manera más uniforme.

## **Tecnología Web del lado del servidor utilizadas.**

### **PHP.**

*Hypertext Pre-processor* (inicialmente *PHP Tools*, o, *Personal Home Page Tools*) lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Se usa principalmente para la interpretación del lado del servidor (*server-side scripting*) pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL. Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos, y no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar, pero a pesar de todo se ha desarrollado con el patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC) que permiten separar el tratamiento y acceso a los datos, la lógica de control y la interfaz de usuario en tres componentes independientes.[17]

### **Apache como Servidor Web.**

Un **servidor web** o **servidor HTTP** es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente. El código recibido por el cliente suele ser compilado y ejecutado por un navegador web. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente se utiliza el protocolo HTTP para estas comunicaciones, perteneciente a la capa de aplicación del modelo OSI. El término también se emplea para referirse al ordenador que ejecuta el programa.

## **Sistema Gestor de Base de Datos.**

### **MySQL.**

Es un Sistemas Gestores de bases de Datos relacional, multihilo y multiusuario, desarrollada bajo la filosofía de código abierto. Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través de constante desarrollo, MySQL ofrece hoy una rica variedad de funciones. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura Buena reacción ante momentos de inestabilidad en el sistema. Soporte a multiplataforma.[18]

#### **1.8.1 Selección de Framework.**

CodeIgniter es un framework que contiene un grupo de herramientas que le facilitan el trabajo a las personas que gustan de construir aplicaciones web usando PHP, permitiéndole desarrollar proyectos con un costo en tiempo mucho menor que si lo escribiese desde cero. Es fácil de instalar y de aprender, características que provocan que sea preferido por aquellas personas que dispongan de poco tiempo para realizar un proyecto; otra de sus ventajas es que facilita la escritura de código repetitivo. En comparación con otros frameworks cómo CakePHP, Symfony o Zend Framework, Codeigniter es más rápido.[19]

#### **1.9 Conclusiones.**

Después del análisis realizado se concluye que dada la importancia que se le atribuye hoy en día a la informatización de los procesos bibliotecarios, es necesario utilizar las tecnologías existentes para crear un sistema informático que facilite la gestión de la información que se desarrolla en este proceso. En el transcurso del capítulo se plasmaron las tecnologías que serán utilizadas en su realización, las cuales son PHP, HTML, CSS, y JavaScript para la programación y para el almacenamiento de los datos se seleccionó MySQL. En el caso del servidor Web, la opción del Servidor Apache es la idónea, por ser multiplataforma, gratuito y el más usado. Además se realizará el análisis, diseño e implementación

del sistema utilizando la metodología RUP, basada en el lenguaje de modelado UML.

## **Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta.**

### **2.1 Introducción.**

En el siguiente capítulo se describen los procesos del negocio empleando, los artefactos de UML. Se describen actores, trabajadores, casos de uso del negocio y se muestran los diagramas de casos de uso, de actividades y de objetos para una mejor comprensión de los procesos, los casos de uso del sistema, así como los requisitos funcionales o no funcionales. Se describe el diseño de la solución propuesta.

### **2.2 Identificación de los procesos del negocio.**

En el CRAI de la Universidad de Cienfuegos entre sus objetivos está el de fomentar el aprendizaje y la investigación. También brinda a su público diferentes servicios como el de certificación de publicaciones siendo este muy importante.

La orientación de una certificación de publicaciones se hace por medio de la solicitud del cliente, este tiene que ser trabajador de la Universidad. El cliente que solicita este servicio debe presentar a la Especialista los datos pertinentes a su tipo de publicación. La Especialista después de tomar toda la información adecuada se dirige a verificar esta, luego de ser comprobada la veracidad de la publicación procesa con ayuda de un gestor de texto (Excel) toda la información. Prontamente se le confecciona la certificación al cliente y se le entrega. Después en otro paso importante se le da baja a ese pedido como prueba de que ya ha sido entregado.

A partir de la descripción anterior se identifica el siguiente proceso del negocio:

- Realizar certificaciones.

### **2.3 Reglas del negocio a tener en cuenta.**

- Para hacer la solicitud el cliente tiene que ser trabajador de la Universidad.
- El usuario brindar todos los datos pedidos por la Especialista en Certificación.
- La publicación debe existir.
- La Especialista en Certificación tiene que verificar la publicación para emitir la certificación.

- La Especialista en Certificación no puede procesar la información recibida sino verifica la publicación.
- La Especialista en Certificación debe dar baja al pedido de certificación después de ser otorgado al cliente.

#### **2.4 Modelo de Caso de Uso del Negocio.**

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores.[20]

##### **2.4.1 Actores del Negocio.**

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa.

Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.[20]

Los actores del negocio se listan a continuación:

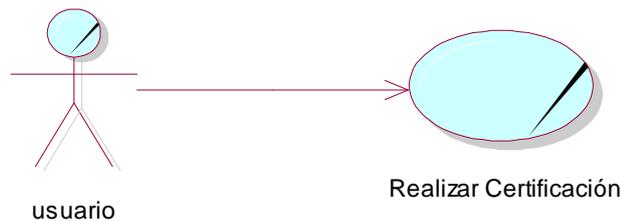
**Tabla 1. Actores del Negocio**

<b>Nombre del actor</b>	<b>Descripción</b>
Usuario	Es el que solicita el servicio de certificación de publicaciones en el CRAI de la Universidad de Cienfuegos y brinda los datos necesarios para la certificación.

##### **2.4.2 Diagrama de Caso de Uso del Negocio.**

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio de la organización.[20]

Figura 3. Diagrama de Caso de Uso del Negocio



### 2.4.3 Trabajadores del Negocio.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol.[20]

Los trabajadores de nuestro negocio se listan a continuación.

Tabla 2. Trabajadores del Negocio

Nombre del trabajador	Descripción
Especialista en Certificación	Es la persona encargada de tomar los datos del cliente y verificarlos para luego conformar la certificación de la publicación.

### 2.4.4 Descripción de los casos de usos del negocio.

No es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de casos de uso del negocio, para comprender la manera en la que intervienen los trabajadores en cada proceso, la descripción textual y el diagrama de actividad ayudan a entender mejor el proceso.[20]

Tabla 3. Descripción de los Casos de Uso del negocio. Realizar Certificación.

Nombre del Caso de Uso	Realizar Certificación
Actores	Usuario. (Inicia)
Propósito	Realizar la certificación de publicaciones.

Resumen:	
<p>El caso de uso inicia cuando el Usuario se presenta en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, con el propósito de solicitar una certificación de publicaciones. Este entrega toda la documentación e información que se requiere para llevar a cabo este servicio. La Especialista en Certificaciones recoge toda la información, comprueba la veracidad de la misma y la existencia de la publicación. Después de tener seguridad, registra toda la información y conforma la certificación que será entregada terminado el caso de uso cuando este recibe la certificación y se le da baja a su solicitud.</p>	
Casos de uso asociados	-
Curso normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
<p>1- El Usuario se presenta en el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, con el propósito de solicitar una certificación de publicaciones.</p> <p>3- El Usuario entrega la información.</p>	<p>2- Especialista en Certificación pide la información pertinente de la publicación.</p> <p>4- Especialista en Certificación comprueba la existencia de la publicación.</p> <p>5- Especialista en Certificación procesa todos los datos de la publicación.</p> <p>6- Especialista en Certificación conforma la certificación.</p>

8- El Usuario recoge su certificación.	7- Especialista en Certificación entrega al cliente la certificación.  9- Especialista en Certificación da baja a la solicitud.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 2	Sino entrega los documentos no se le certifica la publicación.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se realiza de forma rápida el procesamiento de los datos a certificar.

#### **2.4.5 Diagrama de actividades.**

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio (Ver Anexo A). [20]

#### **2.5 Modelo de Objeto del Negocio.**

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo.[20]

El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio.

**Figura 4. Diagrama Modelo de Objeto**



### **2.5 Descripción del Modelo del Sistema.**

El sistema propuesto lleva por nombre “Sistema Informático para la Certificación de Publicaciones”. Está constituido por dos módulos uno para la certificación de publicaciones y otro para la administración. En su arquitectura fue concebido como una aplicación Web de 3 capas y cuenta con la infraestructura necesaria para poder continuar incorporándole nuevos módulos en un futuro.

El módulo de certificación de publicaciones permitirá que el Especialista en certificación de esta área pueda realizar con una mayor comodidad su proceso y a su vez podrá gestionar todas las acciones referentes al mismo y mostrar reportes.[20]

#### **2.5.1 Requerimientos funcionales.**

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios o funciones que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. Estos dependen del tipo de software y del sistema que se desarrolle y de los usuarios del software. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de forma general mientras que los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste sus entradas y salidas, excepciones, etc.

1. Insertar libro.
2. Eliminar datos del libro.
3. Modificar datos del libro.
4. Actualizar datos del libro.
5. Visualizar datos del libro.
6. Insertar Anuario.
7. Eliminar datos del Anuario.

8. Modificar datos del Anuario.
9. Actualizar datos del Anuario.
10. Visualizar datos del Anuario.
11. Insertar Revista Científica.
12. Eliminar datos de Revista Científica.
13. Modificar datos de Revista Científica.
14. Actualizar datos de Revista Científica.
15. Visualizar datos de Revista Científica.
16. Insertar Monografías.
17. Eliminar datos de Monografías.
18. Modificar datos de Monografías.
19. Actualizar datos de Monografías.
20. Visualizar datos de Monografías.
21. Insertar Resumen.
22. Eliminar datos del Resumen.
23. Modificar datos del Resumen.
24. Actualizar datos del Resumen.
25. Visualizar datos del Resumen.
26. Insertar Artículo.
27. Eliminar datos del Artículo.
28. Modificar datos del Artículo.
29. Actualizar datos del Artículo.
30. Visualizar datos del Artículo.
31. Insertar Universidad y Sociedad.
32. Eliminar datos de Universidad y Sociedad.
33. Modificar datos de Universidad y Sociedad.
34. Actualizar datos de Universidad y Sociedad.
35. Visualizar datos de Universidad y Sociedad.
36. Generar Reporte.
37. Autenticarse.
38. Consultar ayuda del sistema.
39. Cambiar contraseña.

40. Modificar información de un usuario.
41. Crear Usuario.
42. Eliminar Usuario.
43. Listar datos de los usuarios.
44. Cerrar sesión.

### **2.5.2 Requerimientos no funcionales.**

Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en cuanto a prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema.[20]

#### **Requerimientos de apariencia o interfaz externa.**

La interfaz del sistema se realizará a través de una página Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda, logrando así que los mismos se sientan confiados. Debe ser sencilla y de fácil uso, siguiendo un orden lógico de los eventos y permitiendo una navegación eficiente.

#### **Requerimientos de Usabilidad.**

El sistema propuesto permitirá la gestión de las certificaciones de publicaciones, disminuirá notablemente las probabilidades de que esta información tenga errores. El Especialista en certificaciones podrá acceder al manejo total de la información con que cuenta el sistema y obtendrá reportes. El Administrador a todo lo referente a los usuarios del sistema.

#### **Requerimientos de Rendimientos**

El sistema propuesto debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios, además permitir el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios. La eficiencia del sistema estará determinada por el aprovechamiento de los recursos en el modelo a tres capas.

### **Requerimientos de Soporte**

El sistema dispondrá de una arquitectura de diseño flexible que facilite su perfeccionamiento gradual, así como la incorporación de funcionalidades que aumenten las potencialidades del mismo.

### **Requerimientos de Portabilidad.**

El sistema fue desarrollado en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente.

### **Requerimientos Legales**

La herramienta propuesta responderá a lo que plantea la Constitución de la República de Cuba.

### **Requerimientos de Software**

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache Web Server como servidor Web y MySQL como sistema gestor de base de datos y del lado del cliente cualquiera de los navegadores existentes en el mercado.

### **Requerimientos de Hardware**

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web y de base de datos, de 256 Mb de RAM como mínimo, recomendada 512 Mb y 4 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 128 Mb de RAM.

### **Requerimientos de Seguridad**

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. Además se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios. Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos irreales. Esta deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a

la política de seguridad del sistema. Es importante garantizar el cifrado de la contraseña, utilizando para ello la función de encriptación MD5 con sal.

### **2.6 Modelo de Casos de Uso del sistema.**

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.[20]

#### **2.6.1 Actores del modelo del sistema.**

Un actor es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado.

**Tabla 4. Descripción de los actores del sistemas**

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Especialista en Certificaciones	Realiza la misma función del usuario y es el encargado de realizar las certificaciones de las publicaciones, además de gestionar todo referente a su desempeño.
Administrador	Realiza la misma función del usuario y es el encargado de gestionar todos los usuarios del sistema.
Usuario	Es el encargado de autenticarse, cambiar la contraseña, mostrar la ayuda y cerrar la sesión

#### **2.6.2 Casos de uso del sistema.**

Los actores interactúan y usan el sistema a través de casos de uso. Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario.

En el presente trabajo los casos de uso del sistema quedan representados por:

**Tabla 5. Casos de uso del sistema gestionar libro**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestionar Libro</b>
Actores	Especialista (Inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los libros a certificar.
Resume	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita insertar, modificar o eliminar datos de un libro. Para los dos últimos es necesario listar todos los libros, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con los datos referentes al libro para ser modificado. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos del nuevo libro, después de llenado se verifica que el libro no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta el libro. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R1, R2, R3, R4, R5
Precondiciones:	En caso de eliminar o modificar debe estar insertado el libro.
Poscondiciones:	Ha sido creado/modificado/eliminado un libro.
Prototipo:	(Ver Anexo B1)

**Tabla 6. Casos de uso del sistema gestionar anuario**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestionar Anuario</b>
Actores	Especialista (Inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a

	los anuarios a certificar.
Resume	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita insertar, modificar o eliminar datos de un anuario. Para los dos últimos es necesario listar todos los anuarios, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con los datos referentes al anuario para ser modificado. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos del nuevo anuario, después de llenado se verifica que el anuario no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta el anuario. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R6, R7, R8, R9, R10
Precondiciones:	En caso de eliminar o modificar debe estar insertado el anuario.
Poscondiciones:	Ha sido creado/modificado/eliminado un anuario.
Prototipo:	(Ver Anexo B2)

Tabla 7. Casos de uso del sistema gestionar revista científica.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestionar Revista Científica</b>
---------------------	-------------------------------------

<b>Actores</b>	Especialista (Inicia)
<b>Propósito</b>	Permite gestionar todo lo referente a las revistas científicas a certificar.
<b>Resume</b>	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita insertar, modificar o eliminar datos de una revista científica. Para los dos últimos es necesario listar todas las revistas científicas, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con los datos referentes al libro para ser modificado. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos de la nueva revista científica, después de llenado se verifica que el libro no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la revista científica. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
<b>Referencia:</b>	R11, R12, R13, R14, R15
<b>Precondiciones:</b>	En caso de eliminar o modificar debe estar insertada la revista científica.
<b>Poscondiciones:</b>	Ha sido creada/modificada/eliminada una revista científica.
<b>Prototipo:</b>	(Ver Anexo B3)

**Tabla 8. Casos de uso del sistema gestionar monografía**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestionar Monografía</b>
<b>Actores</b>	Especialista (Inicia)
<b>Propósito</b>	Permite gestionar todo lo referente a la monografía a certificar.
<b>Resume</b>	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita insertar, modificar o eliminar datos de una monografía. Para

	los dos últimos es necesario listar todas las monografías, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con los datos referentes a las monografías para ser modificadas. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos de la nueva monografía, después de llenado se verifica que la monografía no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la monografía. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
<b>Referencia:</b>	R16, R17, R18, R19, R20
<b>Precondiciones:</b>	En caso de eliminar o modificar debe estar insertada la monografía.
<b>Poscondiciones:</b>	Ha sido creada/modificada/eliminada la monografía.
<b>Prototipo:</b>	(Ver Anexo B4)

**Tabla 9. Casos de uso del sistema gestionar resumen**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestionar Resumen</b>
Actores	Especialista (Inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente al resumen a certificar.
Resume	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita insertar, modificar o eliminar datos de un resumen. Para los dos últimos es necesario listar todos los resumen, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta

	opción y se le muestra un formulario con los datos referentes a los resumen para ser modificados. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos del nuevo resumen, después de llenado se verifica que el resumen no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta el resumen. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
<b>Referencia:</b>	R21, R22, R23, R24, R25
<b>Precondiciones:</b>	En caso de eliminar o modificar debe estar insertado el resumen.
<b>Poscondiciones:</b>	Ha sido creado/modificado/eliminado el resumen.
<b>Prototipo:</b>	(Ver Anexo B5)

**Tabla 10. Caso de uso del sistema gestionar artículo.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestionar Artículo</b>
Actores	Especialista (Inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente al artículo a certificar.
Resume	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita insertar, modificar o eliminar datos de un artículo. Para los dos últimos es necesario listar todos los artículos, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con los datos referentes a los artículos para ser modificados. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos del nuevo artículo, después de llenado se verifica que el artículo no se encuentre en

	la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta el artículo. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
<b>Referencia:</b>	R26, R27, R28, R29, R30
<b>Precondiciones:</b>	En caso de eliminar o modificar debe estar insertado el artículo.
<b>Poscondiciones:</b>	Ha sido creado/modificado/eliminado el artículo.
<b>Prototipo:</b>	(Ver Anexo B6)

**Tabla 11. Caso de uso del sistema gestionar universidad y sociedad.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestionar Universidad y Sociedad</b>
Actores	Especialista (Inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a la universidad y sociedad a certificar.
Resume	El caso de uso se inicia cuando el especialista necesita insertar, modificar o eliminar datos de la universidad y sociedad. Para los dos últimos es necesario listar todas las universidad y sociedad, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con los datos referentes a la universidad sociedad para ser modificados. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos de las nuevas universidad y sociedad, después de llenado se verifica que la universidad y sociedad no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la universidad y sociedad. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
<b>Referencia:</b>	R31, R32, R33, R34, R35

<b>Precondiciones:</b>	En caso de eliminar o modificar debe estar insertada la universidad y sociedad.
<b>Poscondiciones:</b>	Ha sido creada/modificada/eliminada la universidad y sociedad.
<b>Prototipo:</b>	(Ver Anexo B7)

**Tabla 12. Caso de uso del sistema gestionar usuario.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Gestionar Usuario</b>
Actores	Administrador (Inicia)
Propósito	Permitir proteger la información de los usuarios del sistema a través de la administración de los mismos.
Resume	El caso de uso se inicia cuando el administrador necesita insertar, modificar o eliminar un usuario del sistema. Para los dos últimos es necesario listar todos los usuarios, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el identificador, el nombre y el tipo del usuario seleccionado para ser modificado. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando el identificador, el nombre, el tipo de usuario, la contraseña y la confirmación de la contraseña, después de llenado se verifica que el usuario no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
<b>Referencia:</b>	R36

<b>Precondiciones:</b>	- En caso de eliminar o modificar debe estar guardado el usuario.
<b>Poscondiciones:</b>	- Ha sido creado/modificado/eliminado un usuario.
<b>Prototipo:</b>	(Ver Anexo B8)

Tabla 13. Caso de uso del sistema generar reportes.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Generar Reportes</b>
Actores	Especialista (Inicia)
Propósito	Obtener todas las certificaciones de la Universidad.
Resume	El caso de uso se inicia cuando el especialista desea conocer cuántas certificaciones posee luego se les muestra el reporte que requiere. El caso de uso culmina cuando se visualiza el reporte de las certificaciones.
Referencia:	R36
Precondiciones:	Debe estar los datos de la certificación en la base de datos.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	(Ver Anexo B9)

Tabla 14. Caso de uso del sistema autenticarse.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Autenticarse</b>
<b>Actores:</b>	Usuario(inicia)
<b>Propósito:</b>	Permitir el acceso a las funcionalidades del sistema, teniendo en cuenta el rol de cada usuario.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el Usuario desea ingresar al

	<p>sistema. Para ello debe ingresar su identificador como usuario, y contraseña, a continuación se chequea. Si los datos son correctos el usuario podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en el caso de que no lo sean se mostrará un mensaje de error, denegando el acceso. Terminando así el caso de uso.</p>
<b>Referencia:</b>	R38
<b>Precondiciones:</b>	El Usuario debe estar registrado en el sistema, teniendo un identificador y contraseña.
<b>Poscondiciones:</b>	El Usuario accede a la información dentro de su sesión.
<b>Prototipo</b>	(Ver Anexo B10)

**Tabla 15. Caso de uso del sistema cambiar contraseña.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Cambiar contraseña</b>
<b>Actores:</b>	Usuario(inicia)
<b>Propósito:</b>	Poder cambiar la contraseña de entrada al sistema.
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Usuario desea cambiar su contraseña de entrada al sistema. Se muestra un formulario en el que debe introducir la nueva contraseña, y la confirmación de esta. Una vez llenado el formulario el sistema comprueba que la contraseña nueva y su confirmación sean iguales, de no serlo se muestra un mensaje de error para que el usuario compruebe que las contraseña sean iguales, si son correctas se realiza la modificación concluyendo así el caso de uso.</p>
<b>Referencia:</b>	R37

<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe existir teniendo un identificador y una contraseña.
<b>Poscondiciones:</b>	Se actualiza la contraseña en la Base de Datos.
<b>Prototipo</b>	(Ver Anexo B11)

**Tabla 16. Caso de uso del sistema cerrar sesión.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Cerrar sesión</b>
<b>Actores:</b>	Usuario(inicia)
<b>Propósito:</b>	Cerrar la sesión para salir del sistema.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el Usuario desea salir del sistema. Se brinda la opción de cerrar la sesión del usuario que esté registrado. Terminando así el caso de uso.
<b>Referencia:</b>	R38
<b>Precondiciones:</b>	El Usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Poscondiciones:</b>	
<b>Prototipo</b>	(Ver Anexo B12)

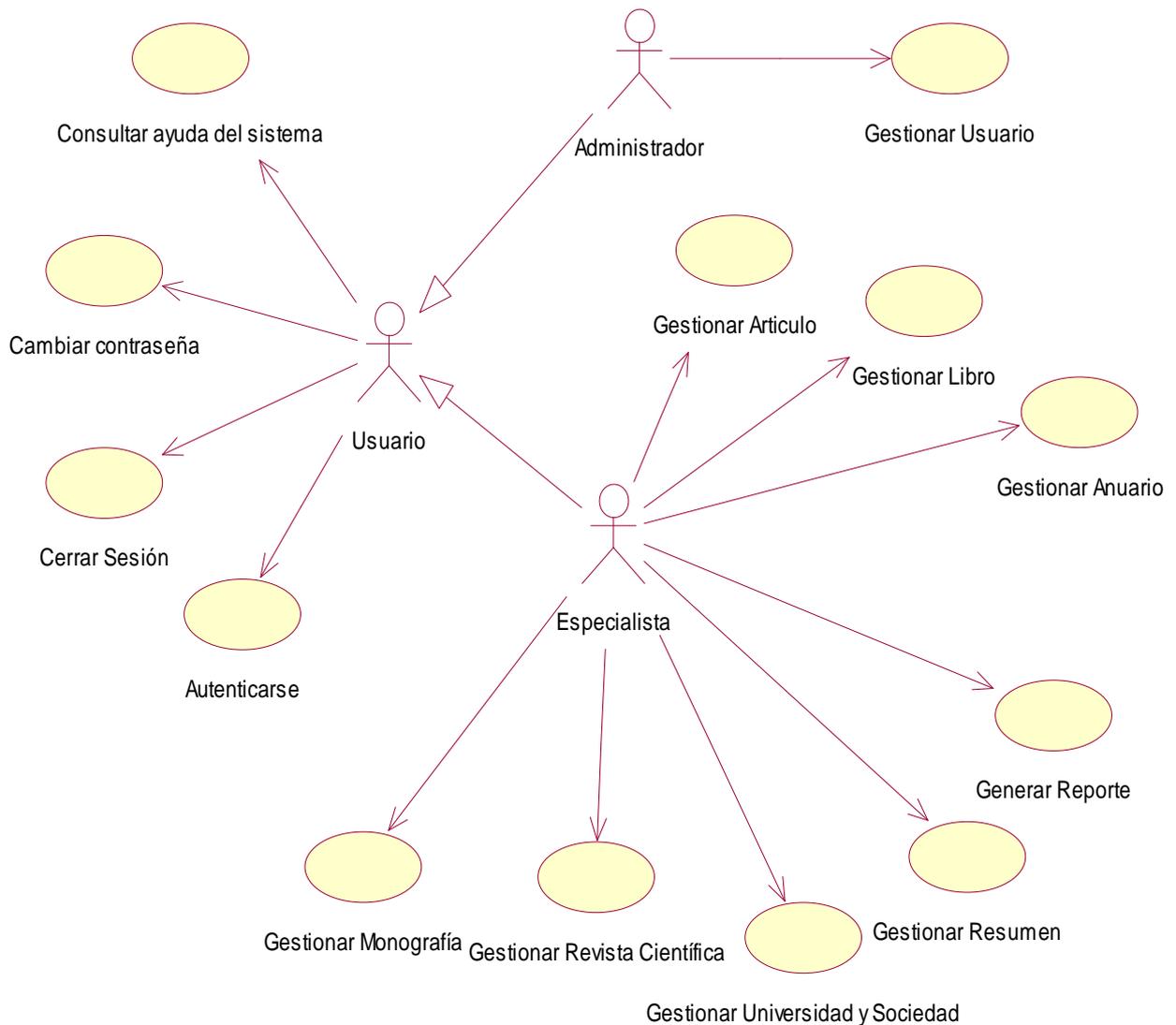
**Tabla 17. Caso de uso del sistema mostrar ayuda del sistema.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Mostrar ayuda del sistema</b>
<b>Actores:</b>	Usuario(inicia)
<b>Propósito:</b>	Proporcionar información de utilidad al Usuario respecto al uso y funcionamiento del sistema
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el Especialista en clasificación solicita la ayuda de algún tópico relacionado con

	el modo de uso del software. En dependencia de la necesidad del Usuario el sistema brindará la información que se ajuste adecuadamente a sus necesidades. El caso de uso finaliza una vez que el Usuario realice la consulta de la temática deseada de forma satisfactoria.
<b>Referencia:</b>	R36
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	-
<b>Prototipo</b>	(Ver Anexo B13)

### 2.6.3 Diagramas de caso de uso del sistema.

Figura 5. Diagramas de caso de uso del sistema.



### 2.7 Diagrama de clases del diseño web.

En base a los casos de uso del sistema expuestos anteriormente y haciendo empleo de las extensiones de UML para Web se definieron los siguientes diagramas de clases Web.

**Tabla 18. Diagramas de clases web.**

Casos de uso	Diagrama de Clases Web
Gestionar Libro	Anexo C.1
Gestionar Anuario	Anexo C.2
Gestionar Revista Científica	Anexo C.3
Gestionar Monografía	Anexo C.4
Gestionar Resumen	Anexo C.5
Gestionar Artículo	Anexo C.6
Gestionar Universidad y Sociedad	Anexo C.7
Gestionar Usuario	Anexo C.8
Autenticarse	Anexo C.9
Cambiar contraseña	Anexo C.10
Cerrar sesión	Anexo C.11
Mostrar Ayuda del Sistema	Anexo C.12
Generar Reporte	Anexo C.13

### **2.8 Modelo Lógico de Datos.**

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. Este diseño puede tener también una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación (Ver Anexo C).[20]

### **2.9 Modelo Físico de datos.**

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación (Ver Anexo D).[20]

### **2.10 Modelo de Implementación.**

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe cómo se

organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros (ver Anexo E).[20]

## **2.11 Principios del diseño del sistema**

El diseño de sistemas se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

### **2.11.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.**

La interfaz de entrada / salida diseñada para el sistema se concibió íntegramente para aprovechar las posibilidades de potencia gráfica del lenguaje propuesto para la construcción del sistema, conservando el estándar de controles típico de Windows y las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual botones, imágenes y mensajes. Predomina el color blanco para los fondos y el gris azulado para las fuentes, además del azul degradado. Las fuentes utilizadas para los textos es Verdana de estilo regular y tamaño variado según el contexto. La carga visual se distribuirá de manera cómoda evitando acumulaciones engorrosas y cumpliendo con la regla de distribución de la atención: de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.

### **2.11.2 Tratamiento de excepciones.**

El sistema será programado de manera tal que se minimicen los errores aplicando técnicas de validación de datos y mediante la cuidadosa confección de la interfaz de entrada salida. Los mensajes de error que emite el sistema se mostrarán en un lenguaje claro y de fácil comprensión a personas sin conocimientos avanzados de computación.

### **2.11.3 Concepción general de la ayuda.**

Una parte importante del sistema lo constituye la ayuda, en este caso, el usuario la tendrá disponible en cada momento y la misma constará de una parte teórica.

La ayuda constituye una parte imprescindible en todo sistema. En el menú principal aparece una opción *Ayuda* que explicará de forma detallada cómo funciona el sistema, tratando de aclarar los puntos que podría causar duda al usuario.

Cada una de las opciones del sistema, así como las consideraciones que se asumen en la ejecución de ellas, están propiamente documentadas para evitar cualquier tipo de confusión por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda ha sido diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar.

#### **2.11.4 Estándares de codificación.**

Siguiendo una buena práctica de la ingeniería de software y para el buen entendimiento del código, es necesario escribir el código de manera que sea fácil de entender, como por ejemplo el empleo de nombres descriptivos y comentarios informativos. Logrando así reducir el tiempo y esfuerzo a la hora de realizar alguna modificación al sistema.

#### **2.12 Conclusiones.**

En este capítulo se describió el proceso de certificación bibliográfica que tiene lugar en el CRAI de la Universidad de Cienfuegos, identificando a su vez los roles y objetos del negocio, así como su relación en esos procesos. Esta descripción fue realizada mediante el modelo del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de uso y de actividad. Todo este análisis permitió una comprensión más clara con respecto al problema que se tiene que resolver, dando paso al modelado del sistema.

Se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron y describieron los actores del sistema así como sus casos de uso. Se detallaron los diagramas de casos de uso del sistema, los Diagramas de Clases Web, el Diagrama del Modelo Físico y Lógico de Datos y el Diagrama de implementación.

Se definieron además, los principios de diseño del sistema que abarcan: el diseño de la interfaz de entrada, salida y menús del sistema; el formato de los reportes,

el tratamiento de excepciones, la concepción general de la ayuda y los estándares de codificación.

## **Capítulo 3: Validación y factibilidad del sistema.**

### **3.1 Introducción.**

Este capítulo trata de diferentes aspectos relacionados al estudio de la factibilidad del producto. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para la elaboración del mismo, así como los costos y los beneficios tangibles e intangibles que reporta la utilización del sistema. Se realiza al análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema, para ello se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso y la validación del mismo mediante una evaluación cualitativa, analizándose los resultados mediante la realización de entrevistas a expertos y usuarios finales del sistema.

### **3.2 Planificación basada en caso de uso.**

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

**Tabla 19. Clasificación de los casos de uso del sistema.**

Casos de uso	Clasificación
Gestionar Libro	Medio
Gestionar Anuario	Medio
Gestionar Revista Científica	Medio
Gestionar Monografía	Medio
Gestionar Resumen	Medio
Gestionar Artículo	Medio
Gestionar Universidad y Sociedad	Medio

Gestionar Usuario	Medio
Cambiar Contraseña	Simple
Cerrar Sesión	Simple
Autenticarse	Simple
Imprimir	Simple
Consultar Ayuda	Simple

Tabla 20. Clasificación de los Actores.

Actores	Tipos de Actores
Especialista en Certificación	Complejos
Administrador	Complejos

El Especialista en Certificación y el Administrador constituyen actores de tipo complejo, ya que se trata de personas utilizando el sistema mediante una interfaz gráfica, a los cuales se les asigna un peso de 3.

Luego, el factor de peso de los actores sin ajustar resulta:

$$\mathbf{UAW = (Cantidad\ de\ actores) * Peso}$$

$$\mathbf{UAW = 2 * 3 = 6.}$$

Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (**UUCW**).

Se tiene 5 casos de uso con clasificación simple, 8 casos de uso con clasificación medio por lo que se le aplican como factor de peso 5 y 10 respectivamente.

$$\mathbf{UUCW = 5 * 5 + 8 * 10}$$

$$\mathbf{UUCW = 105}$$

### 3.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

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

Donde,

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

**UAW:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

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

Por tanto:

$$\text{UUCP} = 6 + 105 = 111$$

### 3.2.2 Cálculo puntos de Casos de uso Ajustados.

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

Donde:

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados.

**TCF:** Factor de Complejidad Técnica.

**EF:** Factor de ambiente.

#### Factor de Complejidad Técnica (TCF)

Tabla 21. Factor de complejidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Comentario	Total
T1	Sistema Distribuido	2	3	BD moderada. La aplicación Web tiene una moderada complejidad y una alta confianza de software requerida.	6
T2	Objetivo de performance o tiempo de respuesta	1	4	La velocidad de respuesta es directamente proporcional a las entradas provistas por el Director de proyecto.	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando sin límite de tiempo. La plataforma de aplicación tiene gran	4

				estabilidad.	
T4	Procesamiento interno complejo	1	4	Existen cálculos rigurosos	4
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	Se implementa código reutilizable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación.	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	2	Fácil de instalar.	1
T7	Facilidad de uso	0.5	3	El sistema una vez instalado es fácil de usar.	1.5
T8	Portabilidad	2	4	El sistema es muy portable.	8
T9	Facilidad de cambio.	1	4	El sistema ha sido concebido pensando en una incorporación de nuevos proyectos en otro sector, y en cambios en las operaciones sobre el existente.	4
T10	Concurrencia	1	3	Buena concurrencia	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Seguridad Normal	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	Cuenta con accesos a partes más importantes.	3

T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	No se requieren muchos entrenamientos para el uso del sistema.	3
-----	---	---	---	--	---

Factor de Complejidad Técnica resulta:

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (6+4+4+4+5+1+1.5+8+4+3+3+3+3)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 49.5$$

$$TCF = 1.095$$

**Factor de ambiente. (EF)**

Tabla 22. Factor de ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Comentario	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	Existe familiarización con este tipo de proyectos.	6
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	3	Se han realizados aplicaciones de este tipo.	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	3	Los paradigmas de la programación orientada a objetos han sido aplicados en los sistemas que han sido implementados anteriormente.	3
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Experiencia media	2
E5	Motivación	1	5	Alta motivación para realizar el sistema	5
E6	Estabilidad de los	2	3	Abierto a cambios y	6

	requerimientos			mejoras	
E7	Personal part-time	-1	0	El proyecto lo realiza una sola persona.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	Se usa PHP.	-2

$$EF = 1.4 - 0.03 * (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6+1.5+3+2+5+6+0-2)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 21.5$$

$$EF = 0.755$$

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 111 * 1.095 * 0.755$$

$$UCP = 91.766475$$

### 3.3 Estimación del esfuerzo.

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

**CF:** Factor de Conversión

**CF= 20 Horas/Hombre**

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 91.766475 * 20 = 1835.3295 \text{ Horas-Hombre}$$

**Duración:**

Trabajando 25 días al mes y 12 horas diarias como promedio, se tiene que:

$$\text{Duración (días)} = \text{Total de Horas /Hombre entre 12 horas al día} = 1835.3295$$

$$/12 = 152.944125 \text{ días}$$

$$\text{Duración (meses)} = \text{Total de días /30 días por mes} = 152.944125 / 25 = 6.117765$$

6 meses.

Tabla 23. Criterios de distribución de esfuerzo.

Actividad	Porcentaje	Valor
Análisis	10 %	934.19925
Diseño	20 %	1868.3985
Programación	40 %	3736.797
Prueba	15 %	1401.298875
Sobrecarga	15 %	1401.298875
Total de horas	100 %	9341.9925

### 3.3.1 Cálculo de costos.

Tomando como salario promedio mensual \$250.00

$$\text{Costo} = 6 \text{ meses} * \$250.00 = \mathbf{\$1500.00}$$

### 3.4 Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar el proceso de certificaciones bibliográficas y facilitar el control de las mismas. Esto unido a las ventajas que trae consigo la digitalización del proceso mencionado con anterioridad y la mejora en la calidad de la información por la integridad, oportunidad de la información y la confiabilidad. De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

### 3.5 Análisis de costos y beneficios.

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la universidad, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado a un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este produce.

La utilización de este nuevo sistema permitirá al Especialista en Certificaciones la gestión de las publicaciones científicas de manera rápida y confiable. Además, posibilita aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el centro, en función del mejoramiento del proceso, mediante la utilización de los medios

computacionales. Para la realización de este sistema no fue necesaria una inversión en los medios técnicos. Estos beneficios implican un ahorro del tiempo que se invierte en esta gestión y control de la información.

### **3.6 Técnicas de validación a través de Metodología Cualitativa.**

#### **Enfoque cualitativo:**

Es una vía de investigar sin mediciones totalmente numéricas, tomando encuestas, entrevistas, descripciones y puntos de vista de los investigadores, no tomando en general la prueba de hipótesis, sino la idea a defender.

La investigación cualitativa se caracteriza porque son estudios intensivos y de profundidad que se aplican, por lo general, en muestras pequeñas para lograr la interpretación del fenómeno que se quiere investigar.

A este tipo de investigación le interesa lo particular; lo contextual, los relatos vividos, predomina el método deductivo. Se adscriben a este enfoque los estudios de caso; la investigación acción participativa y la investigación etnográfica, entre otros.

La investigación cualitativa evita la cuantificación. Los investigadores cualitativos hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas.

La diferencia fundamental entre ambas metodologías es que la cuantitativa estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas y la cualitativa lo hace en contextos estructurales y situacionales.

#### **3.6.1 Ventajas e inconvenientes de los métodos cualitativos vs cuantitativos.**

##### **Métodos cualitativos:**

1. Propensión a "comunicarse con" los sujetos del estudio.
2. Se limita a preguntar.
3. Comunicación más horizontal entre el investigador y los investigados.
4. Mayor naturalidad y habilidad de estudiar los factores sociales en un escenario natural.

5. Son fuertes en términos de validez interna, pero son débiles en validez externa, lo que encuentran no es generalizable a la población.
6. Preguntan a los cuantitativos: ¿Cuan particularizables son los hallazgos?

**Métodos cuantitativos:**

1. Propensión a "servirse de" los sujetos del estudio.
2. Se limita a responder.
3. Son débiles en términos de validez interna, casi nunca sabemos si miden lo que quieren medir.
4. Son fuertes en validez externa, lo que encuentran es generalizable a la población.
5. Preguntan a los cualitativos: ¿Son generalizables tus hallazgos?

**3.7 La entrevista.**

La entrevista es un reporte verbal de una persona con el fin de obtener información primaria acerca de su conducta o acerca de experiencias a las cuales aquella ha estado expuesta.

La entrevista está compuesta básicamente por preguntas, que son estímulos verbales que producen o generan imágenes en el interrogado, quien produce una respuesta o un conjunto de respuestas.

La entrevista con fines de investigación puede ser entendida como la conversación que sostienen dos personas, celebrada por iniciativa del entrevistador con la finalidad específica de obtener alguna información importante para la indagación que realiza.

La entrevista puede ser:

Estructurada:

- La formulación de las preguntas tendrá un carácter más metódico.
- Tanto las preguntas como las alternativas de respuesta permitidas al entrevistado son predeterminadas.

No estructurada:

- Las preguntas serán planteadas dentro del contexto general de una conversación.
- Ni las preguntas ni las respuestas del sujeto son predeterminadas antes de la entrevista.

### **3.8 Validación de la solución propuesta.**

Para la validación de este estudio se aplica el método de evaluación cualitativa, para ello se aplicó una entrevista a la especialista en certificación y a un grupo selecto de expertos en informática (Ver Anexo G). Las preguntas fueron diseñadas cumpliendo entre otros, requisitos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando fraseología negativa.

La especialista en clasificación tendrá la tarea de evaluar los aspectos de la ciencia correspondiente a la información que contempla el software; mientras que los expertos en informática evaluarán los aspectos relacionados con la interfaz, usabilidad, etc.

Para la selección de los posibles expertos se tuvieron en cuenta las características específicas del software que se valida.

#### **Entrevista a la especialista en certificación:**

1. Tiempo de realización del proceso de especialista en certificación antes y después de la utilización del sistema.
2. Opinión respecto al diseño de la aplicación.
3. Opinión respecto a la calidad del proceso.
4. Opinión respecto a la complejidad del trabajo.
5. Valoración del trabajo de forma general.

#### **Entrevista a los expertos en informática:**

1. Estructura de Programación:
  - a. ¿La estructura contempla el uso racional de variables sin cálculos innecesarios?
  - b. ¿Posibilita la reutilización del código?

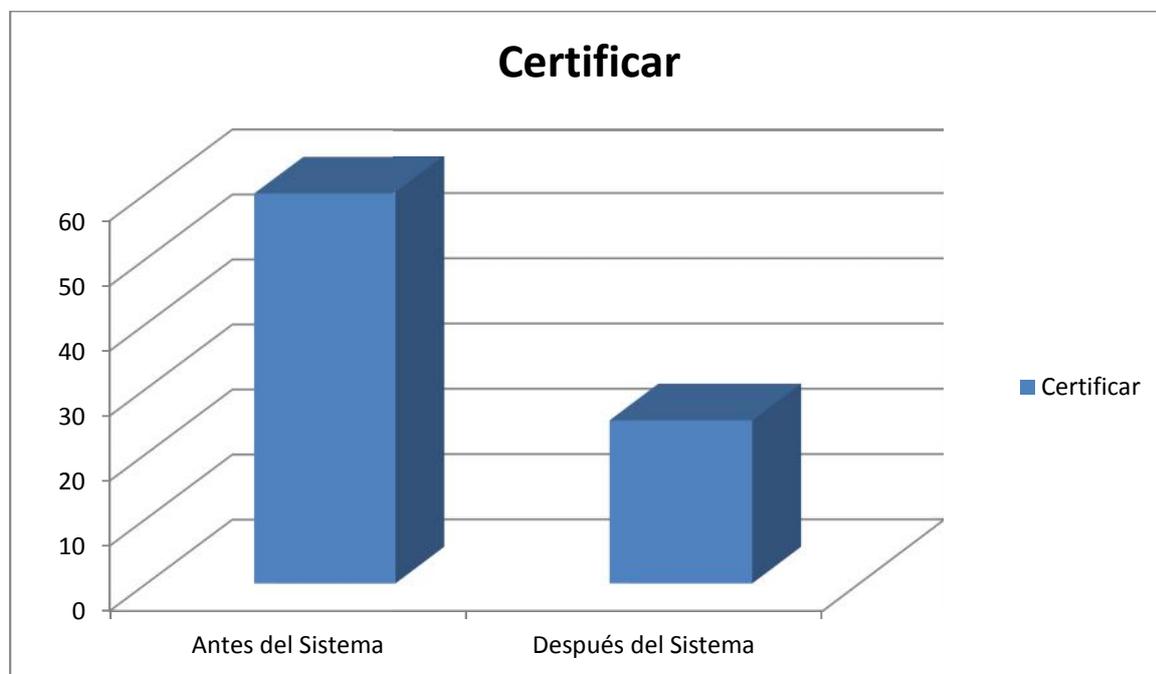
- c. ¿La estructura es flexible, permitiendo la adición de otros módulos?
- 2. Facilidad de comprensión:
  - a. ¿El diseño del software está orientado al usuario?
  - b. ¿Cada módulo dispone de una opción de ayuda para el tema en uso?
- 3. Adaptabilidad:
  - a. ¿Es versátil en diversos contextos desde la perspectiva de su funcionalidad?
- 4. Interfaz gráfico:
  - a. ¿El software muestra una interfaz innovadora?
  - b. ¿El color empleado es adecuado?
  - c. ¿Existe simplicidad, equilibrio, armonía, unidad?
  - d. ¿Los botones, la distribución de información en las pantallas es consistente?
  - e. ¿El tamaño y tipo de letras son adecuados?
  - f. ¿La estructuración de la aplicación permite acceder sin dificultades a sus principales módulos (docente, dirigente, reserva, investigador, evaluaciones, etc.)?
  - g. ¿Los recursos empleados están armónicamente distribuidos (sin sobrecargar)?
- 5. Confiabilidad funcional:
  - a. ¿El software funciona correctamente en su ambiente?
  - b. ¿Es adecuado el tiempo de respuesta a las acciones que realiza el usuario?
  - c. ¿Arroja resultados completos debido a que hay precisión en los códigos?

### **3.8.1 Resultados de las entrevistas.**

Según la entrevista realizada a la especialista en certificación, antes de contar con un sistema informático podía demorarse hasta 1Hrs para realizar el proceso, que va desde analizar los datos de la publicación hasta entregar la certificación.

Luego de comparar el tiempo total de duración de los procesos que intervienen en la certificación, antes y después de la realización del sistema, se notan los siguientes resultados:

Figura 6. Gráfica de duración del proceso de certificación de publicaciones.



Después de analizado el tiempo de realización de cada uno de los procesos que conforman la certificación de publicaciones, se aprecia que antes de utilizar el sistema informático el tiempo empleado para realizar la certificación era de aproximadamente 60 minutos, lo que varía sustancialmente con la utilización del software, siendo ahora de aproximadamente 25 minutos, quedando demostrado de esta manera existe un ahorro de tiempo de 35 minutos, por lo que el proceso de certificación de publicaciones se realiza mucho más rápido utilizando el sistema informático elaborado.

En la entrevista realizada a la especialista en certificación expresó: “Desde mi punto de vista pienso que el trabajo realizado a quedado con muy buena calidad, ha cumplido su objetivo, dándole solución a la necesidad planteada de mejorar el servicio de certificación de publicaciones del centro”.

Existen otras ventajas que trae consigo la utilización de SIGBI, las cuales fueron obtenidas mediante las entrevistas realizadas y se relacionan a continuación:

- ✓ Posibilita la reutilización del código.

- ✓ La estructura es flexible, permitiendo la adición de otros módulos.
- ✓ El diseño del software está orientado al usuario.
- ✓ Cada módulo dispone de una opción de ayuda para el tema en uso.
- ✓ Las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual, botones, imágenes y mensajes.
- ✓ El software muestra una interfaz innovadora, el color empleado es adecuado, existe simplicidad, equilibrio, armonía, unidad; los botones y la distribución de información en las pantallas es consistente, el tamaño y tipo de letras son adecuados, la estructuración de la aplicación permite acceder sin dificultades a sus principales módulos.
- ✓ Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas.
- ✓ El software funciona correctamente en su ambiente, es adecuado el tiempo de respuesta a las acciones que realiza el usuario y arroja resultados completos debido a que hay precisión en los códigos.

### **3.9 Conclusiones.**

El estudio de factibilidad del producto informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. El sistema propuesto contribuye de forma positiva en el proceso de certificación de publicaciones y ofrece un ahorro de recursos materiales para la UCF. El estudio de factibilidad realizado estima para la construcción del proyecto un tiempo de 6 meses y un costo total de \$ 1500.00. En relación a la validación del sistema propuesto se puede plantear que la aplicación informática es rápida, confiable y maneja de forma segura toda la información.

## **Conclusiones.**

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

1. Se plantearon los conceptos asociados al Campo de Acción, se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías más adecuadas para el desarrollo del software.
2. Teniendo en cuenta el resultado obtenido en la etapa de análisis de la metodología y procedimientos establecidos por el CRAI, se realizaron las adecuaciones pertinentes relacionadas con las características propias del centro objeto de estudio, definiéndose el proceso a automatizar.
3. Se diseñó e implementó un sistema informático que se adecua a las necesidades propias del proceso de certificación de publicaciones en el CRAI.
4. Para validar el sistema se aplicó una evaluación cualitativa, entrevistando una muestra de los principales usuarios asociados al dominio y a un grupo selecto de expertos en informática, corroborando la validez del software, referido como muy útil, rápido y confiable.

### **Recomendaciones.**

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

Se recomienda como pasos que den continuidad:

1. Probar al máximo las funcionalidades que brinda el sistema durante un período amplio de tiempo para comprobar de forma práctica todas sus funcionalidades y obtener los datos necesarios para su mejora.
2. Continuar el estudio de los procesos que se desarrollan en el CRAI, con el objetivo de ampliar las funcionalidades de la aplicación.
3. Que con la consecución de las dos primeras acciones se pueda desarrollar una estrategia para extender su uso al resto de las universidades del país.

## Referencias Bibliográficas.

- [1] «Importancia de las TIC». [Online]. Available: [http://tic\\_nury.zoomblog.com/archivo/2008/10/31/importancia-de-las-Tics-para-el-Desarr.html](http://tic_nury.zoomblog.com/archivo/2008/10/31/importancia-de-las-Tics-para-el-Desarr.html).
- [2] «Biblioteconomía - Wikipedia, la enciclopedia libre». [Online]. Available: [es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bibliotecolog](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bibliotecolog).
- [3] 2013 WordReference.com, «wordreference.com». [Online]. Available: <http://www.wordreference.com/definicion/certificaci%C3%B3n>.
- [4] «definicionabc». [Online]. Available: <http://www.definicionabc.com/general/certificacion.php>.
- [5] «Características de la certificación». [Online]. Available: <http://www.oei.org.co/iberfop/sena2/sld017.htm>.
- [6] «Diferencias en la certificación». [Online]. Available: <http://www.oei.org.co/iberfop/sena2/sld018.htm>.
- [7] «Las Publicaciones Seriadadas Cubanas». [Online]. Available: <http://www.seriadas.cult.cu>.
- [8] «Las bibliotecas universitarias y la gestión de la información en el entorno digital: unas consideraciones para repositorios digitales». [Online]. Available: <http://www.ub.edu/bid/20lopez1.htm>.
- [9] «AC Firmaprofesional - Certificado digital - Tipos de certificado». [Online]. Available: [www.firmaprofesional/tipos-de-certificado.html](http://www.firmaprofesional/tipos-de-certificado.html).
- [10] «AC Firmaprofesional - Certificado digital - Soluciones». [Online]. Available: [www.firmaprofesional.com](http://www.firmaprofesional.com).
- [11] «Proceso Unificado de Rational - Wikipedia, la enciclopedia libre». [Online]. Available: [es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational.html](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational.html).
- [12] P. Kruchten, *The Rational Unified Process*. .
- [13] R. Pressman, *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. .
- [14] R. Alvarez, «Introducción al HTML».

- [15] M. A. Alvarez,, «Qué es Javascript».
- [16] «CSS: Hojas de estilo».
- [17] M. A. Alvarez,, «Qué es PHP».
- [18] «Manual de MySQL». [Online]. Available: <http://www.mysql.com>.
- [19] *Empezando con CodeIgniter*. .
- [20] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Editorial Félix Varela 2004.

**Bibliografía.**

- [1] «AC Firmaprofesional - Certificado digital - Soluciones». [www.firmaprofesional.com](http://www.firmaprofesional.com)
- [2] «AC Firmaprofesional - Certificado digital - Tipos de certificado». [www.firmaprofesional/tipos-de-certificado.html](http://www.firmaprofesional/tipos-de-certificado.html)
- [3] «Biblioteconomía - Wikipedia, la enciclopedia libre». [es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bibliotecolog](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bibliotecolog).
- [4] «Características de la certificación». <http://www.oei.org.co/iberfop/sena2/sld017.htm>. [5] «Cataloger's Learning Workshop». <http://www.loc.gov/catworkshop/>.
- [6] «Centro Nacional De Derecho De Autor». <http://www.cenda.cult.cu/php/loader.php?cont=registro.htm>.
- [7] «definicionabc». <http://www.definicionabc.com/general/certificacion.php>.
- [8] «Diferencias en la certificación». <http://www.oei.org.co/iberfop/sena2/sld018.htm>.
- [9] I. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de software. Editorial Félix Varela 2004.
- [10] Empezando con CodeIgniter.
- [11] Pereira, «Glosario Bibliotecológico». <http://www.frcu.utn.edu.ar/glosariobibliotecologicoindex.php>.
- [12] L. Quesada, «Guía para facilitar el aseguramiento de la calidad en el proceso de desarrollo de software en la facultad de informática de la UCF», 2010.
- [13] «Importancia de las TIC». [http://tic\\_nury.zoomblog.com/archivo/2008/10/31/importancia-de-las-Tics-para-el-Desarr.html](http://tic_nury.zoomblog.com/archivo/2008/10/31/importancia-de-las-Tics-para-el-Desarr.html).
- [14] R. Pressman, Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. .

[15] R. Alvarez, «Introducción al HTML».

[16] «josemiguelapalucero.wordpress.com».

<http://josemiguelapalucero.wordpress.com/2010/11/10/ventajas-y-desventajas-de-mysql/>.

[17] N. Balagué, «La biblioteca universitaria, centro de recursos para el aprendizaje y la investigación: una aproximación al estado de la cuestión en España», Jornadas REBIUN, nº. 3.

[18] «Las bibliotecas universitarias y la gestión de la información en el entorno digital: unas consideraciones para repositorios digitales».

<http://www.ub.edu/bid/20lopez1.htm>. [19] «Las Bibliotecas digitales». .

[20] «Las Publicaciones Seriadadas Cubanas». <http://www.seriadas.cult.cu>.

[21] «Manual de MySQL». <http://www.mysql.com>.

[22] «Proceso Unificado de Rational - Wikipedia, la enciclopedia libre». [es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational.html](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational.html).

[23] M. A. Alvarez, «Qué es PHP».

[24] «sedic», Asociación Española De Documentación e Información. <http://www.sedic.es/queessedic.asp>.

[25] P. Kruchten, The Rational Unified Process. .

[26] 2013 WordReference.com, «wordreference.com». <http://www.wordreference.com/definicion/certificaci%C3%B3n>.

## **Glosario de términos.**

**TIC:** Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

**RUP.** Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational).

**UML:** Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado).

**HTML.** HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

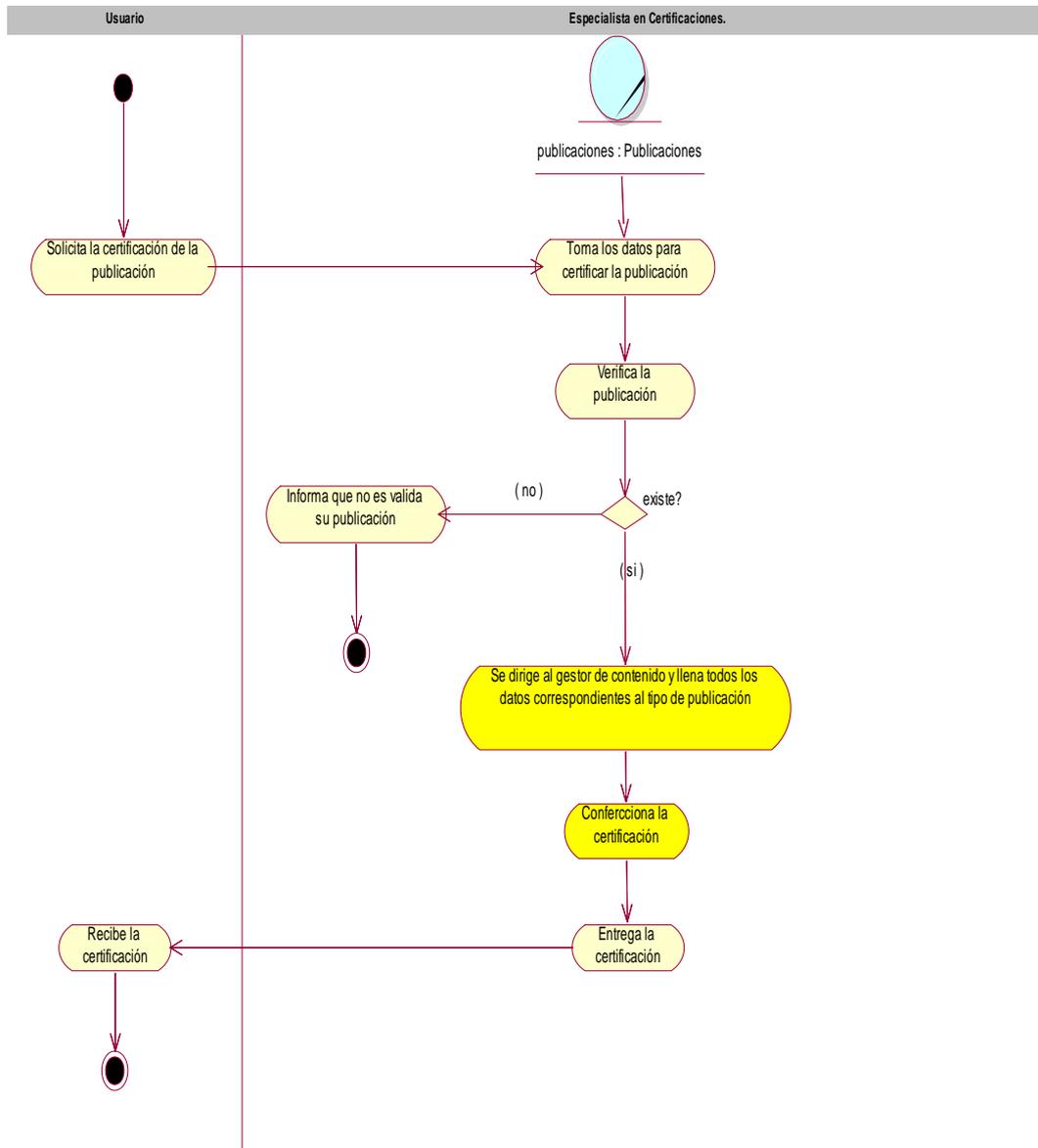
**CSS.** Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada).

**PHP.** Hypertext Preprocessor (Preprocesador de Hipertexto).

**HTTP:** HyperText Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

## Anexos.

### Anexo A Diagrama de Actividades



## Anexos B: Prototipos

Nueva publicación

Título:

Fecha:

Área: univ. UCI

Tipo: Libro

URL del libro:

Menu

- 
- 
- 
- 

Usuario

Lazarillo Fernández Suárez

Centro | Internet UCI | Biblioteca Virtual  
Grupo Científico Fisiología MNF & CRALUCF © 2013  
Todos los Derechos Reservados.

### Anexos B.1: Prototipo. Gestionar Libro.

Nueva publicación

Título:

Fecha:

Área: univ. UCI

Tipo: Artículo

Menu

- 
- 
- 
- 

Usuario

Lazarillo Fernández Suárez

Centro | Internet UCI | Biblioteca Virtual  
Grupo Científico Fisiología MNF & CRALUCF © 2013  
Todos los Derechos Reservados.

### Anexos B.2: Prototipo. Gestionar Anuario.

Nueva publicación

Título:

Fecha:

Área: univ. UCI

Tipo: Otra revista científica

Nombre de la revista:

URL del artículo:

Menu

- 
- 
- 
- 

Usuario

Lazarillo Fernández Suárez

Centro | Internet UCI | Biblioteca Virtual  
Grupo Científico Fisiología MNF & CRALUCF © 2013  
Todos los Derechos Reservados.

### Anexos B.3: Prototipo. Gestionar Revista Científica.

The screenshot shows a web form titled 'Nueva publicación' with the following fields and options:

- Título:** Text input field.
- Fecha:** Text input field.
- Área:** Dropdown menu with 'univ UCI' selected.
- Tipo:** Dropdown menu with 'Monografía' selected.
- URL de la monografía:** Text input field.
- Buttons:** 'Guardar' and 'Cancelar'.
- Menu:** A sidebar menu with 'Inicio', 'Certificación de Publicaciones', 'Publicaciones', and 'Áreas'. The 'Inicio' item is highlighted.
- Usuario:** A box showing the user 'Luis H. Fernández Suárez' and a 'Salir' button.
- Footer:** 'Servicio Internet UCI | Biblioteca Virtual Grupo Científico Estudios MIND & GRAF-UCF © 2013. Todos los Derechos Reservados.'

Anexos B.4: Prototipo. Gestionar Monografía.

The screenshot shows the same 'Nueva publicación' form with the following changes:

- Tipo:** Dropdown menu with 'Memoria de Evento' selected.
- Evento:** Text input field.
- Tipo de memoria:** Dropdown menu with 'Resumen' selected.
- URL de memoria:** Text input field.
- Buttons:** 'Guardar' and 'Cancelar'.
- Menu:** The 'Inicio' item is highlighted.
- Usuario:** The user 'Luis H. Fernández Suárez' is shown.
- Footer:** 'Servicio Internet UCF | Biblioteca Virtual Grupo Científico Estudios MIND & GRAF-UCF © 2013. Todos los Derechos Reservados.'

Anexos B.5: Prototipo. Gestionar Resumen.

The screenshot shows the 'Nueva publicación' form with the following changes:

- Tipo:** Dropdown menu with 'Memoria de Evento' selected.
- Evento:** Text input field.
- Tipo de memoria:** Dropdown menu with 'Artículo' selected.
- URL de memoria:** Text input field.
- Buttons:** 'Guardar' and 'Cancelar'.
- Menu:** The 'Inicio' item is highlighted.
- Usuario:** The user 'Luis H. Fernández Suárez' is shown.
- Footer:** 'Servicio Internet UCF | Biblioteca Virtual Grupo Científico Estudios MIND & GRAF-UCF © 2013. Todos los Derechos Reservados.'

Anexos B.6: Prototipo. Gestionar Artículo.

The screenshot shows a web form titled 'Nueva publicación'. It includes input fields for 'Título', 'Fecha', 'Área' (with a dropdown menu showing 'Univ. LCI'), and 'Tipo' (with a dropdown menu showing 'Universidad y Sociedad'). There are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons at the bottom. On the right, there is a 'Menu' sidebar with options like 'Inicio', 'Certificación de Publicaciones', 'Publicaciones', and 'Áreas', and a 'Usuario' section with a 'Salir' button. The footer contains copyright information for 'Grupo Científico Estudiantil MIND & CREAL-UCF © 2015'.

**Anexos B.7: Prototipo. Gestionar Universidad y Sociedad.**

The screenshot shows a web form titled 'Nuevo usuario'. It includes input fields for 'Usuario', 'Contraseña', 'Confirmación', 'Nombre', 'Subnombre', 'Apellido', and 'Subapellido'. There is a 'Rol' dropdown menu set to 'Certificador de Publicaciones' and a checkbox for '¿Patria persona entitista?'. There are 'Guardar' and 'Cancelar' buttons at the bottom. On the right, there is a 'Menu' sidebar with options like 'Inicio', 'Administración', and 'Usuario', and a 'Salir' button. The footer contains copyright information for 'Grupo Científico Estudiantil MIND & CREAL-UCF © 2015'.

**Anexos B.8: Prototipo. Gestionar Usuario.**

Cantidades	6
▶ Anuario: 2	
▶ Universidad y Sociedad: 1	
▶ Revista Científica: 0	
▶ Monografía: 1	
▶ Libro: 1	
▶ Memoria de Evento: 1	

**Anexos B.9: Prototipo. Generar Reporte.**

The screenshot shows a login form titled 'Formulario de Acceso'. It features an icon of three keys at the top. Below the icon are two input fields: 'Nombre de Usuario:' and 'Contraseña:'. At the bottom, there is a button labeled 'Autenticar'.

**Anexos B.10: Prototipo. Autenticarse.**



Anexos B.11: Prototipo. Cambiar contraseña.

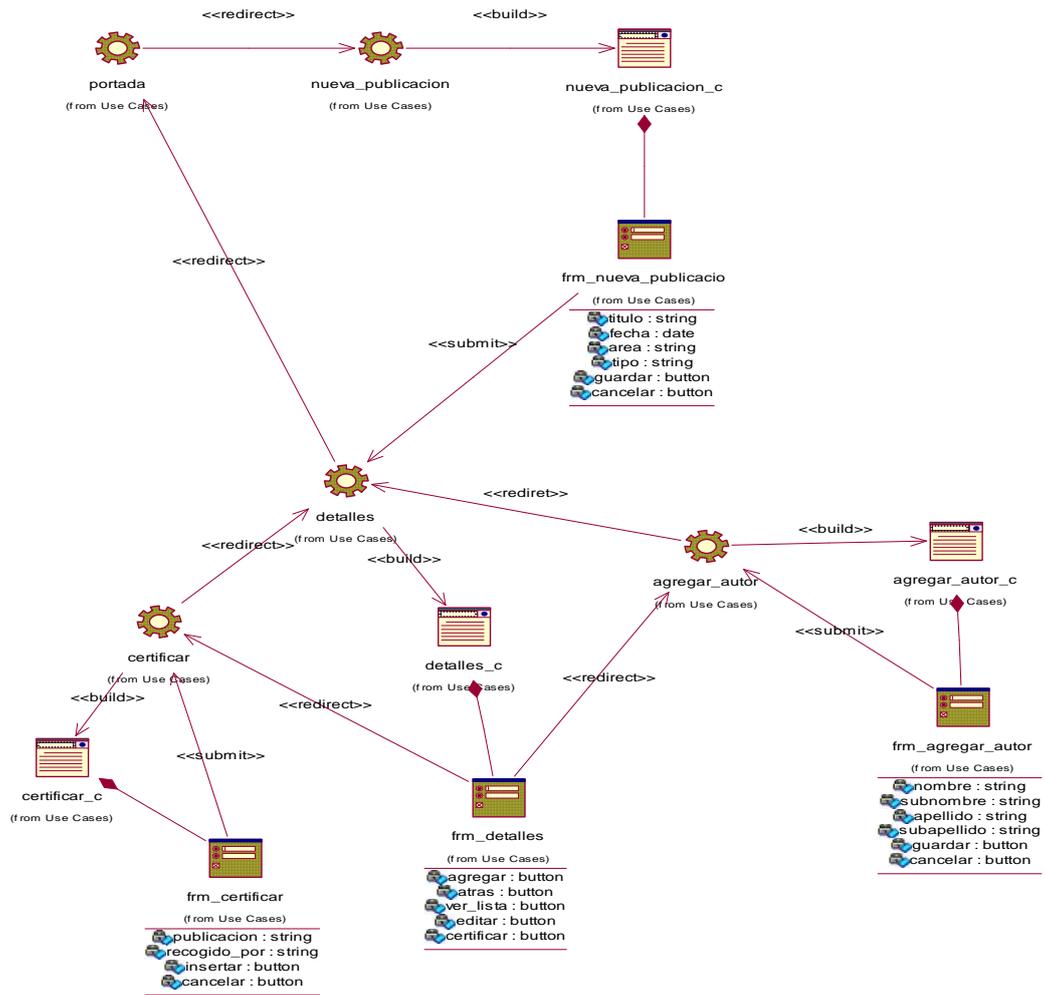


Anexos B.12: Prototipo. Cerrar sesión.



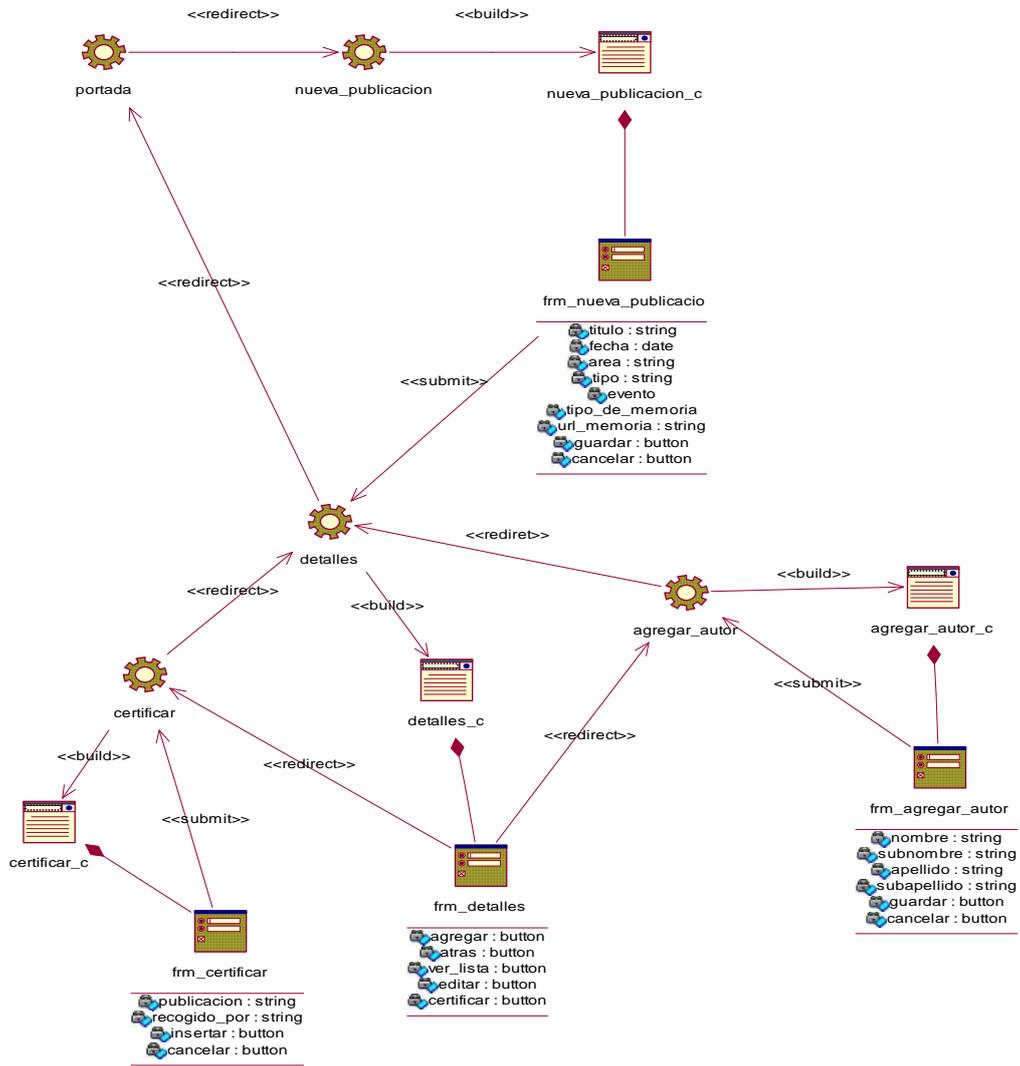
Anexos B.13: Prototipo. Mostrar ayuda del sistema.



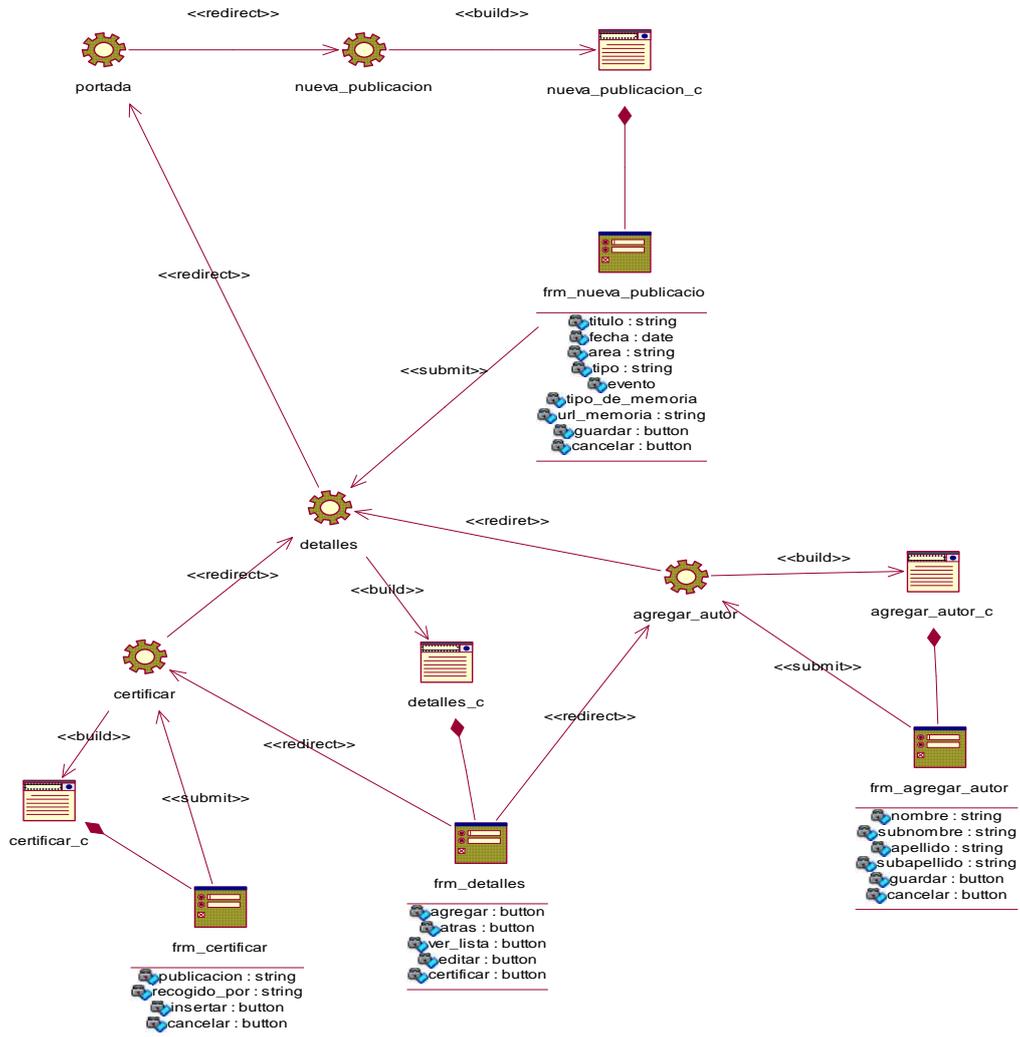


## Anexos C.2: Prototipo Web. Gestionar Anuario.

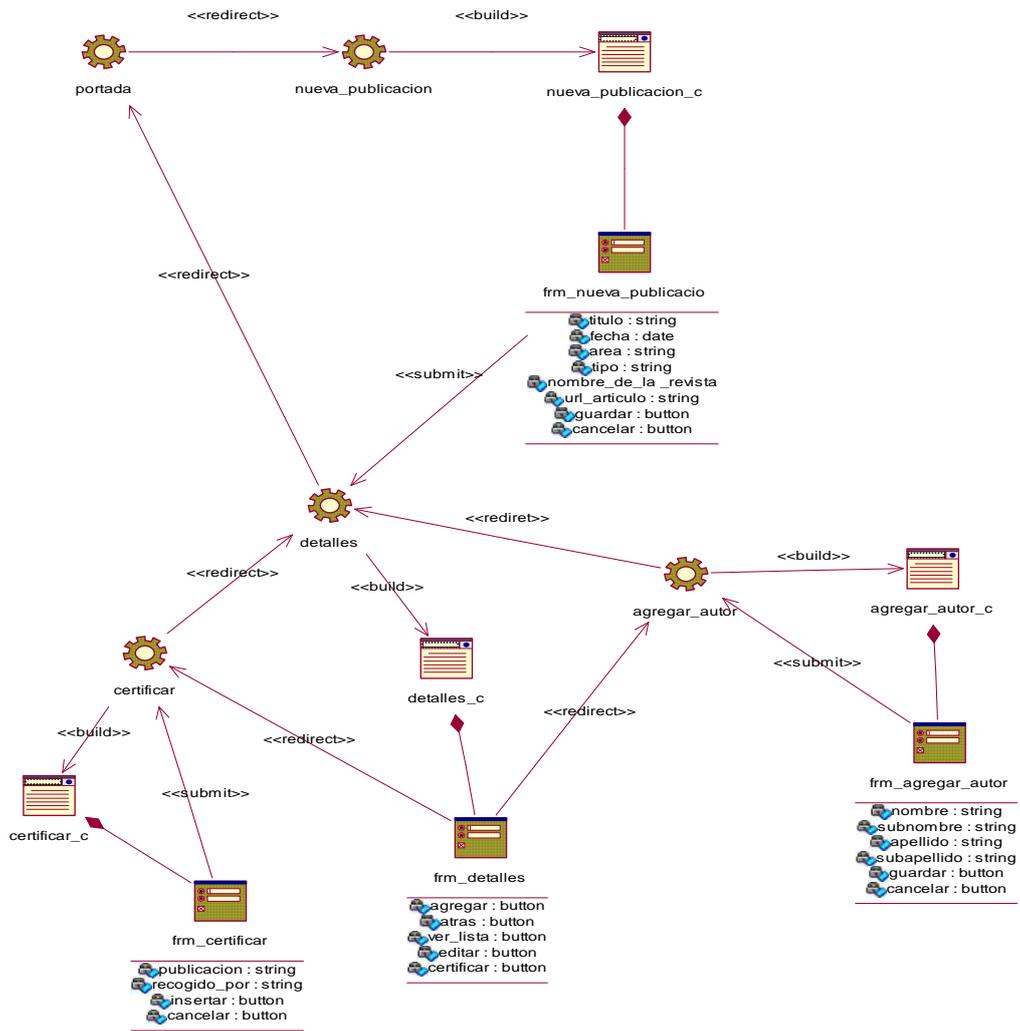




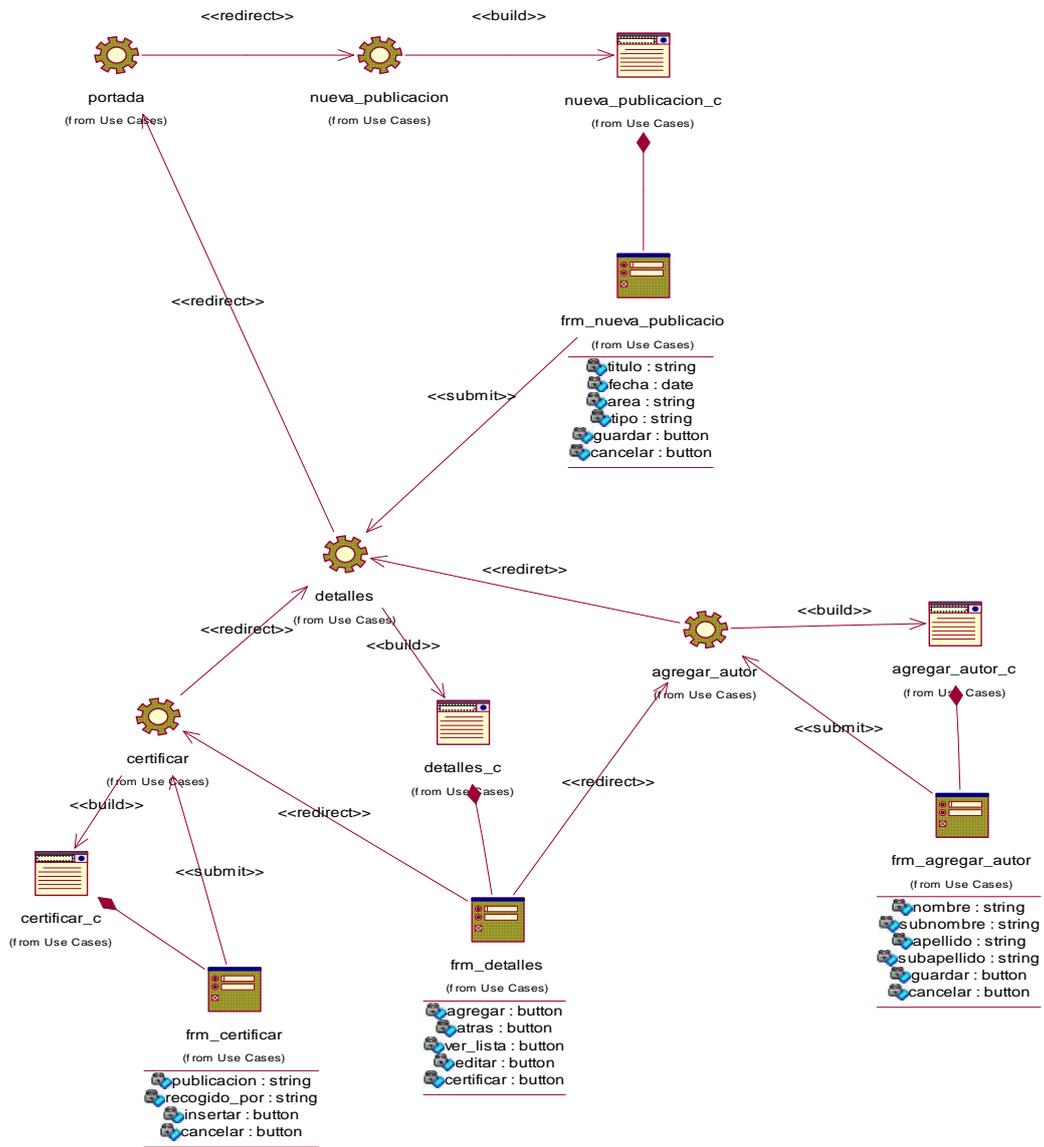
Anexos C.4: Prototipo Web. Gestionar Artículo.



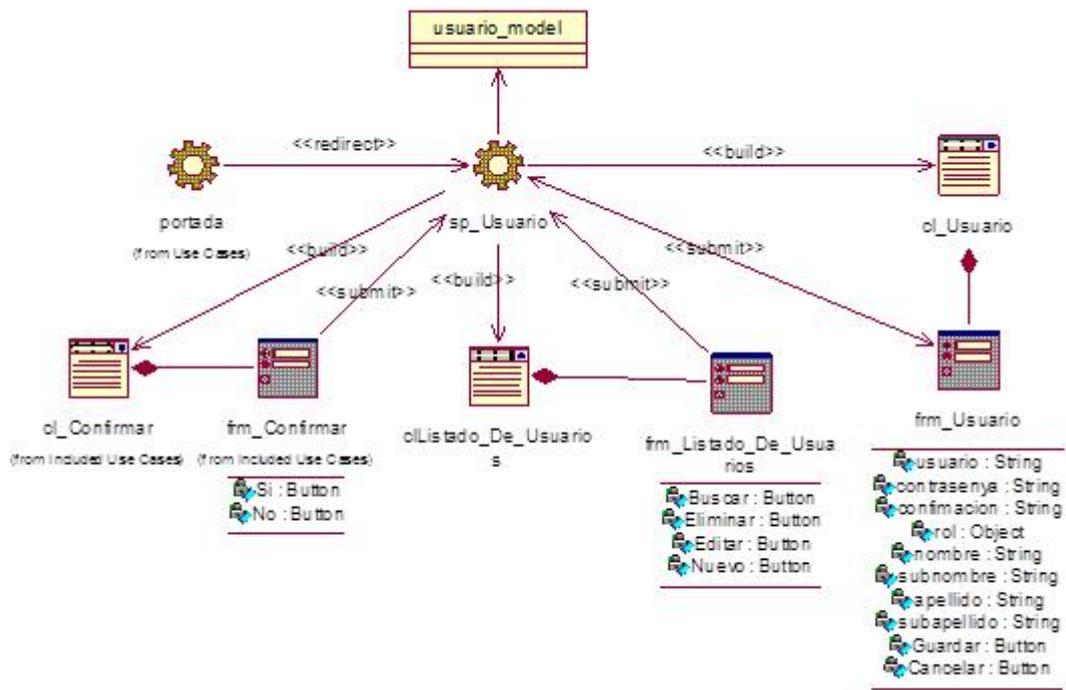
Anexos C.5: Prototipo Web. Gestionar Resumen.



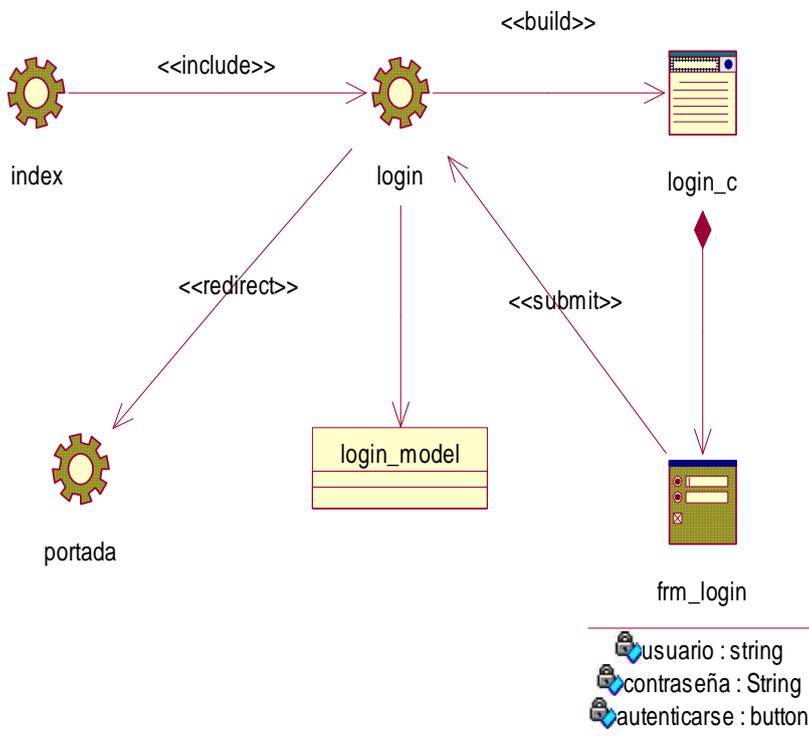
Anexos C.6: Prototipo Web. Gestionar Revista.



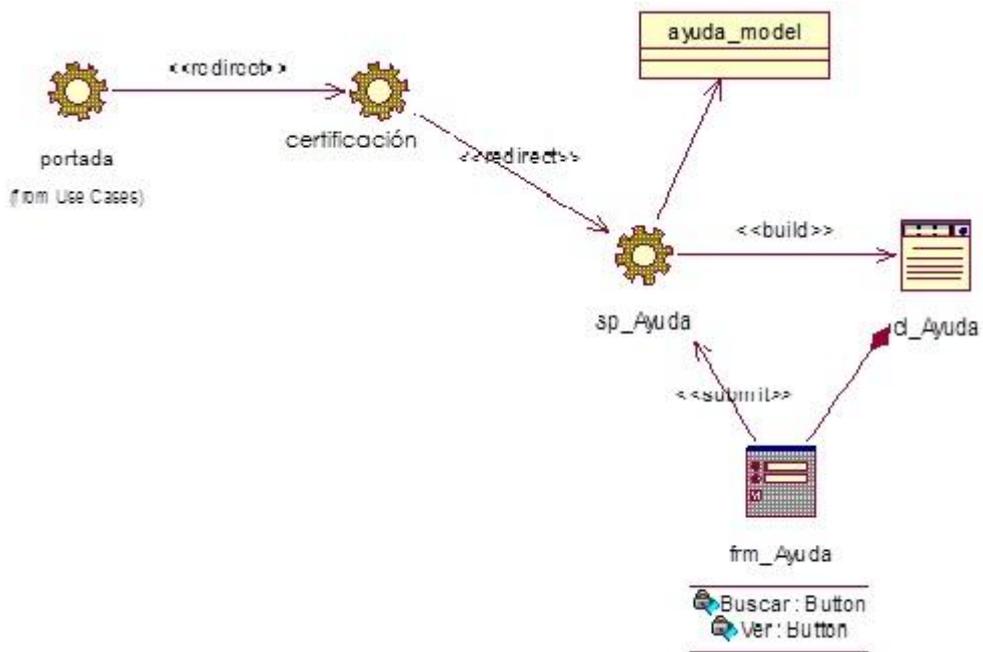
Anexos C.7: Prototipo Web. Gestionar Universidad y Sociedad.



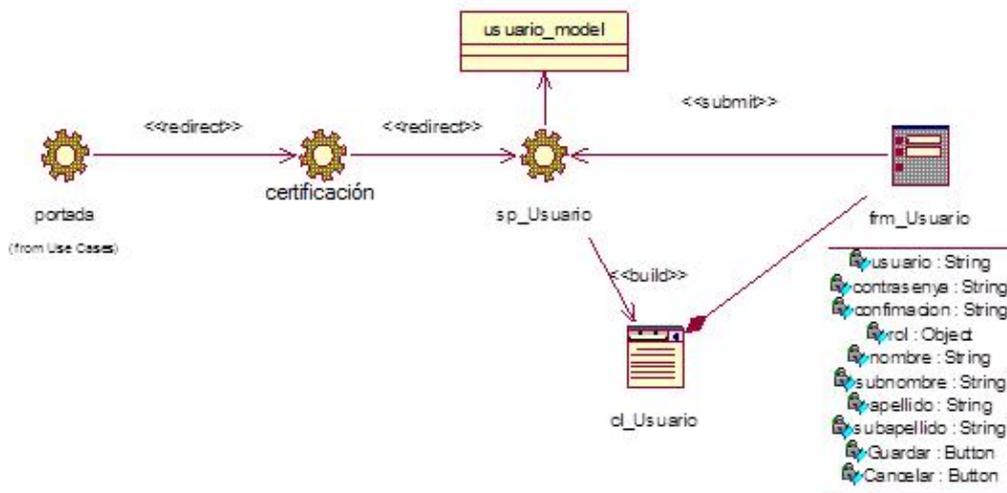
**Anexos C.8: Prototipo Web. Gestionar Usuario.**



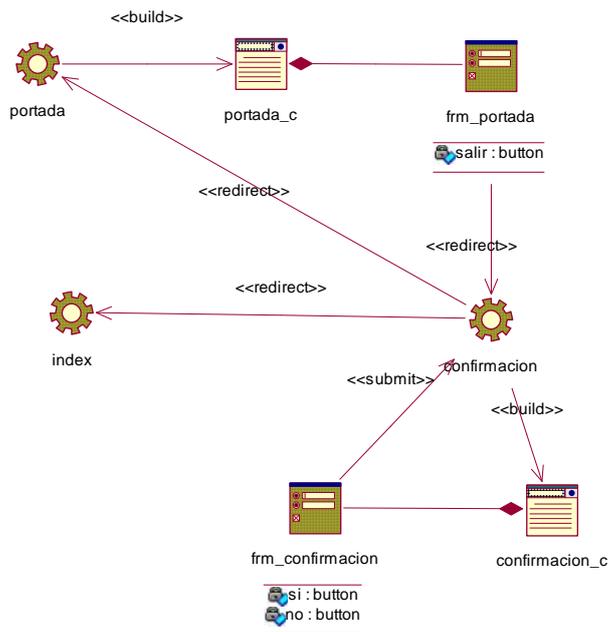
**Anexos C.9: Prototipo Web. Autenticarse.**



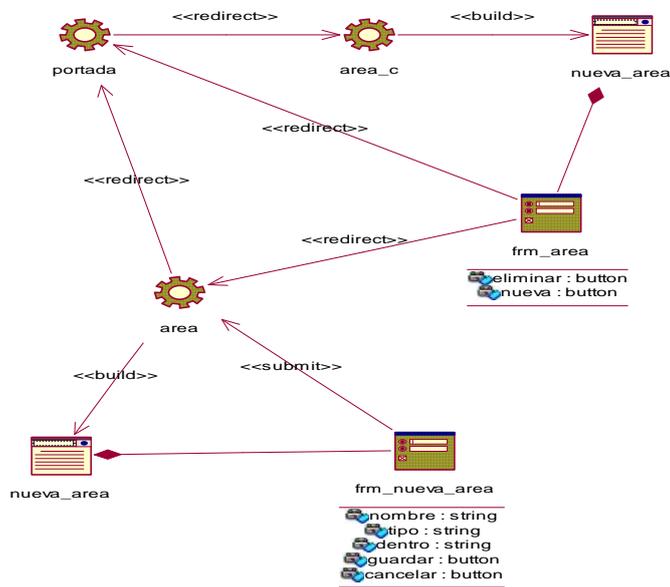
Anexos C.10: Prototipo Web. Mostrar la Ayuda del Sistema.



Anexos C.11: Prototipo Web. Cerrar Sesión.



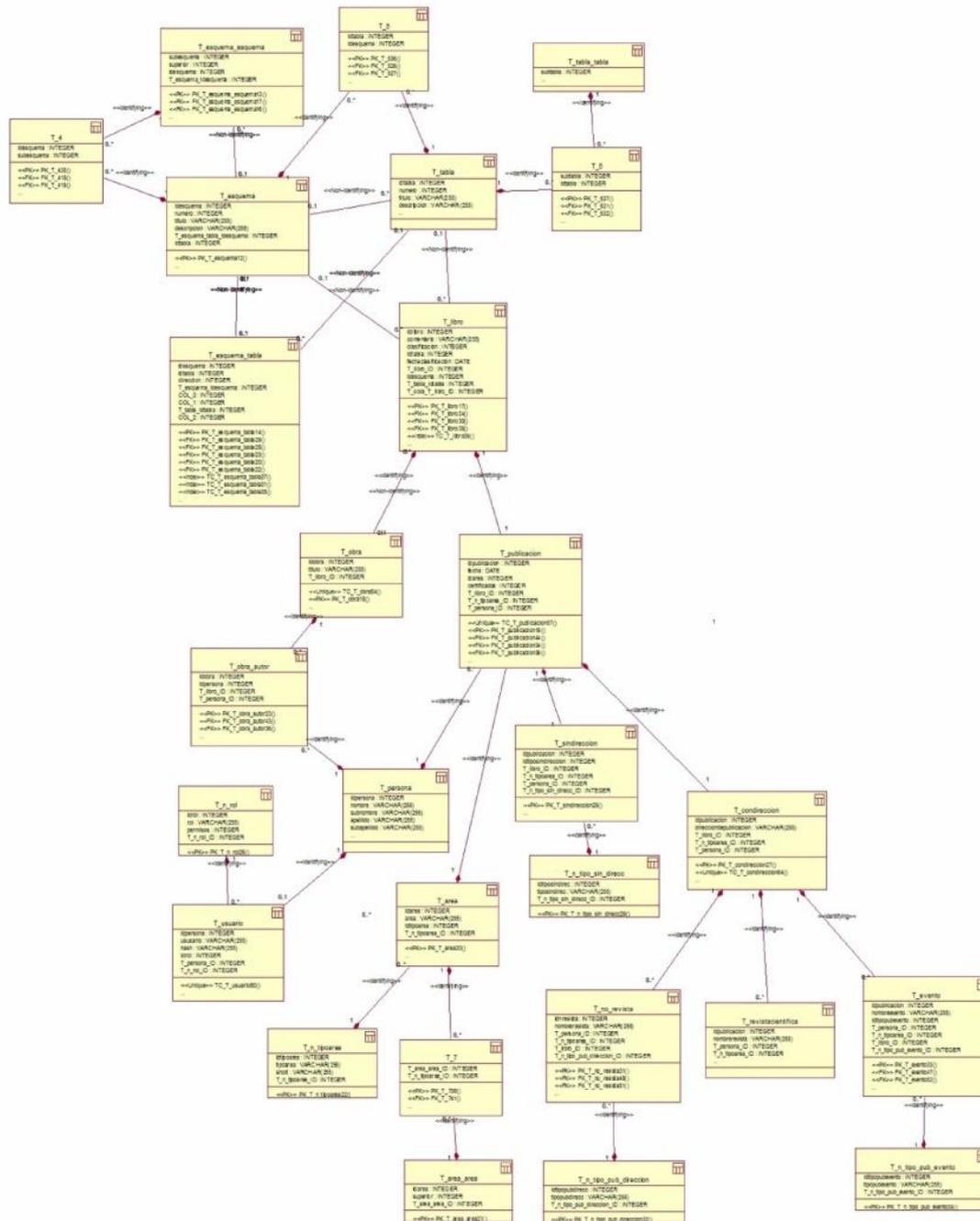
Anexos C.12: Prototipo Web. Cerrar Sesión.



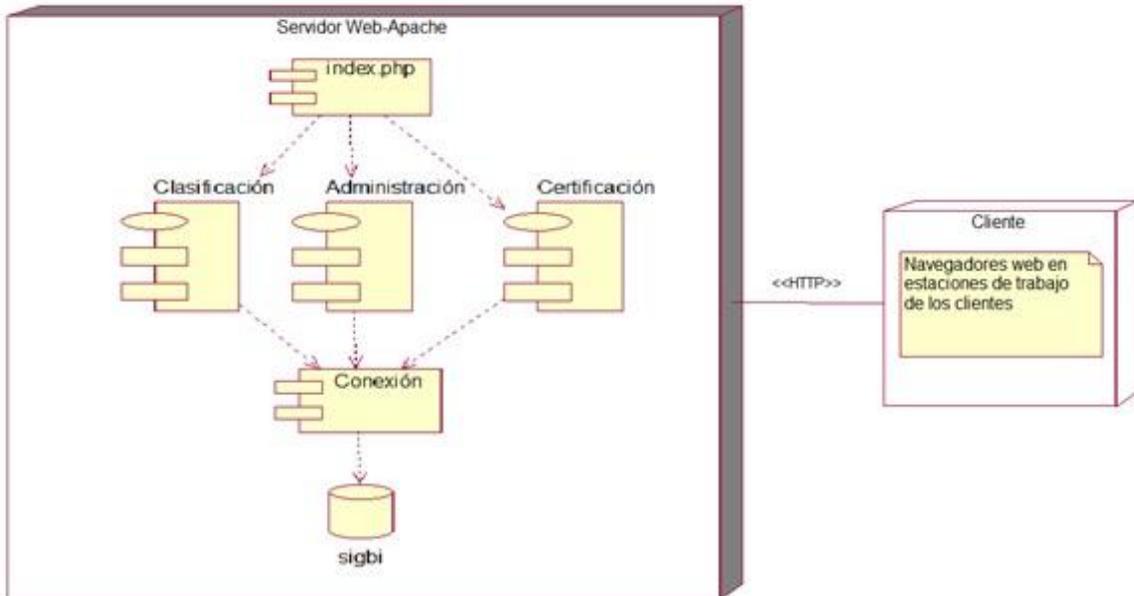
Anexos C.13: Prototipo Web. Generar Reporte.



## Anexo E Modelo físico de datos



## Anexo F Diagrama de Implementación



## **Anexo G Resumen de las entrevistas realizadas.**

### **Entrevista a Especialista en Clasificación.**

El programa tiene buena presencia y estética cuenta con una imagen adecuada para la función a realizar y muestra los campos necesarios para la labor a desarrollar.

Este programa logra unificar los distintos tipos de documentos a certificar que tiene como ventaja la adquisición de información en corto tiempo y la facilidad de poder acceder a él desde cualquier sitio en el que tenga acceso a la red.

El trabajo en el sistema no me parece complejo, muestra opciones para seleccionar, cuenta con un buscador que agiliza este proceso y da la oportunidad de crear la opción si esta no existe.

Desde mi punto de vista pienso que el trabajo realizado a quedado con muy buena calidad, ha cumplido su objetivo, dándole solución a la necesidad planteada de mejorar el servicio de certificación de publicaciones del centro.

### **Entrevista a Informáticos.**

A pesar de que concebir una estructura idónea constituye una polémica archiconocida, puede decirse que se implementa un diseño de clases apropiadas, con tendencia a la escalabilidad y flexibilidad de código. La aplicación se ajusta al entorno para el cual fue concebida, por lo que el usuario se siente siempre orientado y claro de sus acciones.

No existe una transición tan fuerte entre los contextos del problema, pues la perspectiva funcional resulta uniforme (lo cual es algo bueno).

La interface es sencilla y práctica para el problema en cuestión. Los roles están bien concebidos y son funcionales. No presenta infoxicación y el espacio en blanco activo está bien distribuido.

Se considera que el software está listo para implantarse y pasar a su período de prueba funcional.