



Facultad 10

TÍTULO:

“Análisis y diseño de los procesos de Control de Acceso, Reporte y Prestación de Servicio en el Archivo Nacional de la República de Cuba”



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN
INFORMÁTICA**

AUTORAS: Yilena Rodríguez Suarez

Ailyn Herrera Carvajal

TUTOR: Ing. Leyanis Ibarra Macia

Ciudad de la Habana, Cuba, junio del 2010

“Año del 52 Aniversario de la Revolución”



“El éxito de los hombres no se mide por su éxito inmediato, sino por su éxito definitivo: no se mide por el dinero que acumularon, sino por el resultado de sus obras.”

José Martí

DEDICATORIA

De Yilena:

A mis abuelos y a mi madre por todo su apoyo.

De Ailyn:

A mis padres por todo su apoyo y dedicación.

AGRADECIMIENTOS

De Yilena:

Agradezco a todas aquellas personas que siempre desearon que este sueño se hiciera realidad especialmente a mi madre y a mis abuelos, los mejores del mundo, por estar siempre pendientes de mí, por apoyar mis decisiones y guiar mis pasos por la vida, porque sin ellos nada de esto hubiera sido posible. A mi mamá porque con solo una palabra ha sabido darme un toque de aliento en los momentos en que he estado tocando fondo. A mi segundo papa, rey que lo quiero mucho, y ha sido no solo en mis años de universidad, si no durante todo este tiempo al lado de mi mama unos de los pilares más importantes de mi vida. A mi papá porque a pesar de no ser quien yo espero que sea, tengo la vaga esperanza de que algún día cambiara, para bien.

A mis abuelos por ser la mayor de mis alegrías, gracias por existir y brindarme su cariño.

A mis hermanas y hermano que son la luz de mi vida, sin ellas en realidad yo no sería nadie.

A toda mi familia por confiar en mí. Incluyendo mis tías, y a Julián que es como si fuese mi otro abuelito, de verdad que siempre ha estado ahí para mí.

Gracias a Kare, Karina, Juliet, Daimara, Yisel, Mary, en fin a todas las chicas con las que he convivido, las cuales espero que a pesar que nos vayamos cada una para su provincia nunca nos olvidemos de ninguna porque hemos pasado tantas cosas buenas como malas momentos.

A mi amigo Carlos de Santiago, mi hermano.

A mis amigos, Reinier, Isleam, aquellos que ya no están en la escuela, y amigas y amigos que se quedaron en el trayecto

A todas las personas que de una forma u otra, tuvieron que ver conmigo más en lo personal. A todas las que he conocido y me han brindado su apoyo, y su amistad.

Un agradecimiento muy especial a Ailyn, mi compañera de tesis, por haberme soportado, y no haber cogido lucha conmigo, porque estábamos ahí las dos juntas cada vez que teníamos corte de tesis hasta el final, y con muchas ojeras, pero gracias a Dios siempre salíamos bien, a pesar de dejar casi todo para el final. A su novio Luis que tanto nos ayudó desde el principio de la tesis y hasta el final.

A mi tutora, Leyanis, que fue más que un tutor, fue una amiga para nosotras, siempre estaba ahí cuando más la necesitábamos.

A Annia, que a pesar de no estar aquí, ahora, en la escuela también nos apoyó y nos brindó su ayuda sin importar hora, ni lugar.

A la revolución y a nuestro comandante por haberme dado la oportunidad de estudiar en una escuela como esta.

De Ailyn:

A mi mamá y mi papá por todo su apoyo, dedicación, por ser un orgullo y un ejemplo para mí.

A mi hermano, a mami Zaida y mami Maritza por preocuparse, apoyarme, ayudarme y acordarse siempre de mí.

A mi novio, por estar a mi lado, por brindarme durante estos 5 años tanta ayuda, confianza, dedicación y por sobre todo darme su amor.

A mis amigos del alma y de los años, Danisley, Gisel y Maikel, gracias por todos sus consejos.

A Esther, Lily e Isabel por guiarme y darme fuerzas para seguir adelante.

A Marta y Pedro por ayudarme y ser como unos padres, durante estos 5 años en la UCI.

A todos mis familiares y personas que de una forma u otra me han dado su apoyo y contribuyeron a hacer realidad mis sueños.

A todos los amigos que he tenido durante estos 5 años; a mis amistades de santa clara; a Yumi, Yane, Dunia, Magdiel, Ernesto y Julio, que a pesar de conocer a algunos desde hace poco, me han ayudado mucho y me han brindado su amistad.

A Leyanis por su ayuda y apoyo durante toda la realización de la tesis.

A mi compañera de tesis por el tiempo que trabajamos juntas en este trabajo.

A Annia y Laritza por dedicarnos siempre un tiempcito para explicarnos las dudas y por ayudarnos siempre que lo necesitábamos.

A la Revolución y al comandante Fidel Castro por darme esta oportunidad.

A todos los que aportaron tiempo, conocimientos y amor en este trabajo.

Gracias...

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al <nombre área> de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Ailyn Herrera Carvajal

Autora

Yilena Rodríguez Suarez

Autora

Ing. Leyanis Ibarra Macia

Tutor

RESUMEN

El Archivo Nacional de la República de Cuba (ARNAC) se crea con el objetivo de atesorar y proteger los documentos que representan la memoria histórica del país. Hasta el momento se han recopilado en 251 fondos la documentación de las sucesivas administraciones, de relevantes personalidades de la cultura y la política, entre otras, almacenada en alrededor de 27.5 kilómetros de documentos. Toda institución que almacene documentos con carácter permanente puede necesitar un sistema informático que le permita gestionar los documentos que custodia, especialmente el ARNAC, en el que el volumen de documentación es muy grande.

En el presente trabajo de diploma se realiza el análisis y diseño de los procesos de Control de Acceso, Reporte y Prestación de Servicios en el Archivo Nacional de la República de Cuba, lo cual permitirá una mayor organización de los documentos, agilidad y control, permitiendo así una mejoría del alojamiento de sus recursos y de los servicios ofrecidos.

En este documento se realiza una valoración del estado del arte de los Sistemas de Gestión de Archivo y un análisis crítico de los procesos de Control de Acceso, Reporte y Prestación de Servicio en el ARNAC. Se explica cómo debe funcionar el sistema y se describe detalladamente los procesos necesarios para realizar el diseño. Se concluye la investigación con el análisis de factibilidad, donde quedaron estimados el esfuerzo y costo referente al desarrollo del presente proyecto.

PALABRAS CLAVES:

Sistemas de Gestión de Archivo, Control de acceso, Reporte, Prestación de servicio.

Índice

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	16
1.1 Conceptos asociados al problema	16
1.2 Metodologías de desarrollo de software.....	22
1.3 Lenguaje de modelado	27
1.4 Herramienta de Modelado	28
1.5 Tecnologías propuestas	29
1.6 Patrones de Casos de Uso.....	32
1.7 Conclusiones	35
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	36
2.1 Objetivos estratégicos de la organización y procesos de negocio que los soportan	36
2.2 Descripción de los sistemas automatizados que existen en la empresa. Análisis crítico de la ejecución de los procesos.....	37
2.3 Procesos objeto de automatización	37
2.4 Propuesta de sistema	38
2.5 Especificación de los requisitos de software	38
2.6 Definición de Casos de Uso del Sistema	47
2.7 Conclusiones	56
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA	56

3.1	Diagramas de Clases del Análisis.....	57
3.2	Diagramas de Colaboración del análisis	57
3.3	Diagramas de Clases del Diseño.....	59
3.4	Diagrama de clases persistentes	61
3.5	Diseño de la BD	62
3.6	Conclusiones	63
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD		64
4.1	Planificación basada en Casos de Uso	64
4.2	Análisis Costo-Beneficio.....	72
4.3	Beneficios tangibles e intangibles	72
4.4	Conclusiones	73
CONCLUSIONES		74
RECOMENDACIONES.....		75
BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA		76
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....		78
ANEXOS		80
GLOSARIO.....		81

Figura 1 Flujo de trabajo de la metodología XP	23
Figura 2 Como se muestra el flujo de trabajo de MSFCaracterísticas:.....	24
Figura 3 Las fases de desarrollo y los flujos de trabajos de RUP	27
Figura 4 Modelo de Adición	33
Figura 5 Modelo de CRUD Completo	34
Figura 6 Modelo de Roles comunes.....	34
Figura 7 Modelo de Inclusión Concreta	35
Figura 8 Diagrama de Caso de Uso del Sistema del módulo Control de Acceso	49
Figura 9 Diagrama de Caso de Uso del Sistema del módulo Reporte	50
Figura 10 Diagrama de Caso de Uso del Sistema del módulo Prestación de Servicio	51
Figura 12 Diagrama de clases del análisis. CUS "Mostrar reporte de usuarios atendidos"	57
Figura 13 Diagrama de clases del análisis. CUS "Solicitar Certificación Lista Pasajero"	57
Figura 16 Diagrama de Colaboración del análisis. Sección "Adicionar Solicitud Lista Pasajero"	58
Figura 17 Diagrama de Colaboración del análisis. Sección "Modificar Solicitud Lista Pasajero".....	59
Figura 21 Diagrama de Clase del Diseño. CUS "Solicitar certificación Lista Pasajero".....	60
Figura 22 Diagrama de clases persistentes	61
Figura 23 Diseño de la Base de Datos	62

Tabla 1 Actores del sistema.....	48
Tabla 3 Caso Uso "Mostrar listado de usuarios atendidos"	48
Tabla 4 Caso Uso "Solicitar certificación de lista de pasajeros"	48
Tabla 6 Descripción CUS "Solicitar certificación de lista de pasajeros"	52
Tabla 8 Factor de Peso de los Actores sin ajustar	65
Tabla 9 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar	66
Tabla 10 Factor de complejidad técnica	68
Tabla 11 Factor de ambiente	69
Tabla 12 Esfuerzo del proyecto	72
Tabla 13 Descripción de la tabla de la Base de Datos "Usuario"	80

INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios el hombre presentó la necesidad de tener una constancia de sus actos, para ello utilizaba como medio, las rocas y árboles, en las cuales plasmaba figuras mal formadas e imágenes que mostraban su actividad cotidiana. El origen del archivo podría remontarse a la aparición de la escritura, los primeros archivos aparecen con los primeros Imperios, estos surgen con la finalidad de conservar y preservar los testimonios reunidos por el hombre. Desde las civilizaciones egipcias y griegas se tiene constancia de la existencia de archivos y de fondos organizados.

En nuestro país, con el avance de las tecnologías, son más las instituciones que, movidas por el ánimo de preservar y difundir su patrimonio, están buscando en los sistemas informáticos una herramienta que les permita: preservar la información a largo plazo, posibilitar el acceso a ella desde lugares remotos, realizar un adecuado tratamiento archivístico y describir los documentos.

El 28 de enero de 1840, se funda el Archivo Nacional de la República de Cuba, con el objetivo de atesorar y proteger los documentos, además de salvaguardar la memoria histórica de la Nación Cubana. La misma está estructurada por las siguientes áreas: el Área de Tratamiento archivístico, el Área de Conservación preventiva y cuantitativa de documentos, el Área de Normalización y gestión de la Calidad; y por último el Área de Servicios informativos y de difusión archivística. [1]

Con el paso de los años, debido a la manipulación de la documentación esta se ha ido deteriorando, lo que impide que los usuarios puedan consultarla. Debido al gran volumen de información existente en la institución se imposibilita tener un acceso rápido a la documentación, lo que provoca larga espera para consultar la misma. Además los usuarios no tienen acceso total a los documentos pues más de una persona no puede consultarlos al mismo tiempo.

En la actualidad esta institución no cuenta con un sistema que le facilite la gestión de los documentos, para ello la Universidad de las Ciencias Informáticas, encomendó la tarea a la Facultad 10 de informatizar los procesos que se llevan a cabo en el mismo, dando surgimiento al proyecto *Sistema de Gestión de Documentos ARNAC*.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se plantea el siguiente **problema científico**: ¿Cómo facilitar los procesos de Control de Acceso, Reporte y Prestación de Servicios en el Archivo Nacional de la República de Cuba?

Para dar solución al problema anterior el **objetivo general** de la investigación es: Realizar el análisis y diseño de los procesos de Control de acceso, Reporte y Prestación de Servicio en el Archivo Nacional de la República de Cuba, de tal forma el **objeto de estudio** comprende los procesos de Gestión de Documentos de Archivo y el **campo acción** se orienta a los procesos de Gestión de Documentos de Archivo en el Archivo Nacional de la República de Cuba.

Objetivos Específicos:

1. Valorar las tendencias actuales de los sistemas de gestión de documentos de archivo.
2. Seleccionar las tecnologías, metodologías y lenguajes de modelado a utilizar.
3. Diseñar los módulos de Prestación de Servicio, Control de acceso y Reporte en el Archivo Nacional de la República de Cuba.
4. Evaluar la factibilidad del sistema.

Idea a defender:

Se plantea como idea a defender que si se generan todos los artefactos correspondientes al análisis y diseño, a partir de una apropiada captura de requisitos y modelado del sistema, se podrá lograr la correcta implementación de los procesos a desarrollar, para contribuir a que se cumplan las expectativas del cliente.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se plantean las siguientes **tareas de investigación**:

1. Analizar los conceptos y definiciones asociado a los procesos de gestión de documentos de archivo.
2. Definir la metodología, herramientas y lenguaje de modelado que se usarán para el desarrollo del sistema.

3. Describir los sistemas existentes para la gestión de documentos de archivo.
4. Identificar los procesos de Prestación de Servicio, Control de acceso y Reporte en el Archivo Nacional de la República de Cuba.
5. Especificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.
6. Estructurar el modelo de casos de uso del sistema.
7. Confeccionar el modelo de diseño.
8. Estimar el costo y el esfuerzo total del proyecto.

Métodos a utilizar:

Durante todo el proceso investigativo se utilizaron un conjunto de métodos científicos de investigación.

Dentro de los métodos teóricos se emplearon los siguientes:

- ❖ Análisis histórico lógico: para analizar las tendencias actuales de los sistemas de gestión de documentos de archivo, tanto en Cuba como en el resto del mundo.
- ❖ Analítico - Sintético: se consultó la bibliografía necesaria para dar cumplimiento a las tareas de la investigación y se resumieron los principales aspectos de cada una de ellas.
- ❖ Modelación: se realizó el modelado de los diferentes artefactos generados, que contribuirán a la futura implementación del sistema.

Dentro de los métodos empíricos se emplearon:

- ❖ Entrevista: Fue utilizado con el fin de definir las necesidades de los clientes, para determinar las principales características de la propuesta de solución.
- ❖ Observación: para realizar un registro visual de lo que ocurre en el entorno del problema y aportar nuevos elementos que puedan ser de interés científico.

Este trabajo se encuentra estructurado en cuatro capítulos:

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

Este capítulo incluye un análisis del estado del arte de los Sistemas de Gestión de Documentos de Archivo en la actualidad. Se describen los principales conceptos asociados al dominio del problema. Se describirán los lenguajes de modelado, patrones de casos de uso, metodologías de desarrollo de software y herramientas que formarán parte de la propuesta de solución desarrollada con el trabajo.

Capítulo 2. Características del Sistema

En este capítulo se describirán los procesos del negocio, realizándose también el análisis del sistema a desarrollar. Se llevará a cabo un estudio para capturar los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema, permitiendo la construcción del diagrama de Casos de Uso y la relación de los actores al interactuar con el sistema.

Capítulo 3. Análisis y Diseño del Sistema

En este capítulo se abordarán aspectos relacionados con la construcción de la solución propuesta, se realizará el modelado de los artefactos necesarios que contribuyan a la implementación del sistema. Estos artefactos son el Modelo de Análisis y el Modelo de Diseño, los cuales se encargan de describir en términos de clases cómo deben funcionar los casos de uso del sistema.

Capítulo 4. Análisis de costos

En este capítulo se realizará una estimación del esfuerzo necesario para la elaboración de los procesos, a partir del método de estimación por Puntos de Casos de Uso, el cual permitirá predecir el tamaño de un sistema a partir de las características de sus requisitos expresados en los casos de uso.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

El desarrollo de nuestra sociedad y la incorporación de las tecnologías de la información han conducido al incremento de la producción documental en las instituciones. Con el propósito de garantizar una mayor eficiencia en la gestión de los documentos se llevan a cabo un grupo de acciones encaminadas a crear una cultura necesaria para realizar este proceso en las organizaciones. Un ejemplo de estas acciones lo constituye el Decreto Ley No. 221 de los Archivos de la República de Cuba del año 2001, la cual hace alusión a la necesidad de la existencia de los sistemas archivísticos institucionales en nuestro país, así como a los procedimientos específicos para la gestión documental y al tratamiento y organización de la documentación. [2]

Este capítulo incluye un análisis del estado del arte de los Sistemas de Gestión de Archivo que existen en la actualidad. Se describen los principales conceptos asociados al dominio del problema. Se especifica el lenguaje de modelado, patrones de casos de uso, metodologías de desarrollo de software y herramientas, que formarán parte de la propuesta de solución desarrollada con la investigación.

1.1 Conceptos asociados al problema

Para una mejor comprensión de la presente investigación se hace necesario explicar algunos conceptos y términos que se evidencian en el desarrollo de la misma.

1.1.1 ¿Qué es un Archivo?

“Archivo es la institución donde se reúne uno o más conjuntos orgánicos de documentos, de cualquier fecha o soporte, producidos, recibidos y acumulados, como resultado del ejercicio de la función o actividad de una persona o entidad pública o privada, organizados y conservados científicamente, respetando su orden natural, en un depósito que reúna las debidas condiciones y atendido por personal capacitado, para servir al sujeto productor o a cualquier persona, como testimonio de la gestión de actos administrativos y /o jurídicos, o como información para fines científicos o culturales”. [3]

1.1.2 ¿Qué es un Documento de archivo?

“El Diccionario de Terminología Archivística elaborado por la Dirección de Archivos Estatales Españoles lo define de la manera siguiente: Un documento de archivo es el testimonio material de un hecho o acto realizado en el ejercicio de sus funciones por personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, de acuerdo con unas características de tipo material y formal”. [3]

“Testimonio y prueba de un hecho o de una acción, dentro de la gestión institucional o personal y conservado para su uso, que puede estar constituido por una sola unidad documental o por varias formando un expediente, en cualquier soporte, incluido electrónico”. [4]

1.1.3 Gestión de documentos

“Conjunto de actividades administrativas y técnicas tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final, con el objeto de facilitar su utilización y conservación”. [5]

“La UNESCO definió la gestión de documentos como: ...una parte del proceso administrativo relacionada con la aplicación de principios de economía y eficacia tanto en la iniciación, seguimiento y uso de los documentos, como en su eliminación”. [6]

“El concepto más acertado lo define como: ...una parte del sistema de información de la empresa desarrollado con el propósito de almacenar y recuperar documentos, que debe estar diseñado para coordinar y controlar todas aquellas funciones y actividades específicas que afectan a la creación, recepción, almacenamientos, acceso y preservación de los documentos, salvaguardando sus características estructurales, y contextuales y garantizando su autenticidad y veracidad.”[6]

1.1.4 Sistemas de Gestión de Archivo

Un sistema de gestión de archivo es aquel sistema informático que proporciona servicios a usuarios y aplicaciones para el uso de archivos, presenta una serie de objetivos como, optimizar el rendimiento, proporcionar un soporte de entrada/salida para tener un control de los datos archivados y minimizar la pérdida o destrucción de los datos.

La falta de sistemas adecuados de gestión ocasiona gastos de administración y conservación muy altos y dificultan la toma de decisiones. Un sistema de gestión de archivo debe contener un grupo de

funcionalidades que permitan garantizar su correcto funcionamiento. Entre estos se encuentran los siguientes módulos:

- Control de acceso al sistema: Este comprende todos los aspectos referidos a la seguridad del mismo, entre los que se encuentra, la asignación de roles a los usuarios, y la restricción de acciones en dependencia de los roles asignados, entre otras.
- Reporte del sistema: brinda un listado, o documentación válida de todo lo que ocurra en el sistema.
- Prestación de servicios: Abarca todos los servicios que se le brindan tanto al usuario como al administrador del sistema

Para darle cumplimiento a estas necesidades se analizaron en profundidad los sistemas que se presentan a continuación:

❖ **Archivo 3000**

Desarrollado por 3000 Informática S.L., es un software para la gestión de archivos que utiliza las normas ISAD (G) e ISAAR (CPF), y una adaptación del formato USMARC21, de las pautas OCLC para la introducción automatizada de datos y el nuevo formato de autoridades del Ministerio de Cultura de España. Además, utiliza la norma ISO-15489 para la gestión de registros y la Especificación MoReq para registros electrónicos. Ofrece diversos productos para la gestión archivística, brindando desde las soluciones más básicas (Archivo 3000 W Premier) hasta las más complejas (Archivo 3000 W Suit). Cada uno de los productos, así como los servicios que brinda, poseen su valor monetario, además de que no revela su código fuente.[7]

Este software nos garantiza una elevada seguridad respecto al control de acceso del sistema a automatizar. Permite una gran personalización de los niveles de acceso de los usuarios a la información y las funcionalidades del sistema. También nos garantiza que a este sistema se le hagan mejoras constantes ya que es una aplicación que está en constante proceso de mejora y adaptación a los nuevos estándares y productos comerciales que aparecen en el mercado, una gran parte de nuestro trabajo se centra en conseguir una aplicación lo más abierta y multiplataforma posible. [7]

A pesar de todas las ventajas que presenta este sistema, no es óptimo, su costo es muy elevado, por lo que no es factible su empleo. No le posibilita al usuario la realización de servicios desde ninguna de sus áreas, como son, la consulta de sus archivos, los únicos que pueden realizar cualquier acción por sencilla que sea son los administradores del sistema.

❖ KNOWLEDGETREE

Es un sistema de Gestión Documental de código abierto y basado en entorno Web. Proporciona un entorno estructurado, seguro y óptimo para la gestión de información de acuerdo con los flujos de trabajo. Es un gestor de archivos online, que conecta procesos, personas e ideas, guarda todos sus documentos, direcciones, y contactos. Proporciona además de almacenar sus documentos un fácil acceso a los mismos, ya sea a través de un poderoso mecanismo de búsqueda de etiqueta, o un uso fácil de interfaz de documento.

Este sistema presenta un grupo de ventajas y cualidades que lo hacen único y poseedor de numerosos beneficios, entre ellas se encuentran:

- Accesible desde cualquier lugar.
- Permite enviar correos electrónicos dentro del grupo de trabajo de forma segura.
- Personaliza; permite que cada usuario interactúe con la aplicación creándose una vista propia.
- Disponible en todas las lenguas.
- Privacidad.
- Presenta la capacidad de buscar textos dentro de numerosos tipos de documentos.
- Accesible para todas las versiones: Acceso a todas las versiones anteriores del software con la finalidad de evitar la repetición de los proyectos.
- Gestiona eficazmente toda la información de su negocio gracias a la creación de usuarios, grupos y roles.
- Controla el acceso al documento con los usuarios y los flujos.[8]

Este sistema posee favorables funcionalidades que posibilitan la realización de un sistema completo. Conecta el equipo de ventas a propuestas pasadas, contratos y recursos de conocimientos y en el proceso optimiza la comunicación para acortar ciclos de ventas. La aplicación basa los usuarios en roles garantizando que sólo pueda acceder a la zona que le sea permitida. Garantiza el seguimiento detallado de todos los documentos con la actividad de auditoría.

Es un sitio bien diseñado pero resulta imposible reutilizar su código, ya que este es cerrado; además de no emplear la norma ISAD (G).

❖ Albalá

El producto Albalá facilita la organización integral de un sistema documental y se vuelve imprescindible en la gestión de la documentación una vez generada y archivada. Es un producto creado para dar una respuesta tecnológicamente avanzada a la gestión integral de los sistemas archivísticos, es escalable, sencillo, integrable y adaptable. Permite gestionar archivos con información en todo tipo de soportes (fichas, DVD, negativos y positivos fotográficos, cuadernos, películas, impresos, etc).

Albalá cubre todas las funcionalidades necesarias para gestionar completamente el sistema archivístico de cualquier organización. Dentro de las características que posee se encuentran: es multiplataforma, se rige por la norma internacional ISAD (G) y por otras normas archivísticas como la ISAAR (CPF), MoReq, ISO 15489. Es un sistema seguro, fiable, completo, ya que permite realizar búsquedas libres, avanzadas y asistidas; permite la consulta de gestión de usuarios, consultas en salas, préstamos y reservas; realiza auditoría de operaciones realizadas en el sistema.[9]

El sistema Albalá, es uno de los mejores en la actualidad, presenta innumerables características que nos facilitarían una gestión archivística muy completa, pero por causa de sus sofisticadas ventajas se puede decir que su costo es muy elevado para garantizar su funcionamiento. Nuestro país no puede darse el lujo de instalar el mismo, puesto que no existe el recurso monetario disponible para poder darle un adecuado mantenimiento al sistema e instalar toda su arquitectura con los requerimientos necesarios.

El análisis de las características de estos programas informáticos para la gestión de archivos ha permitido comprobar, por una parte, que sus costos son elevados, no son multiplataforma, los módulos no brindan las funcionalidades necesarias para el nuevo sistema, no poseen una búsqueda que contemple todos los

aspectos que se requieren, no permite la descripción de los documentos basados en las normas internacionales para la normalización de la descripción, no realizan un adecuado tratamiento archivístico y puede ocurrir que las prestaciones que ofertan los productos, no se adecúen exactamente a las características propias de un archivo.

Por estos motivos surge la necesidad de un sistema que cumpla con todas las funcionalidades, ventajas y normas de gestión de archivo, que satisfagan los requerimientos del Archivo Nacional de la República de Cuba. Después de realizar un análisis detallado de las funcionalidades, características, ventajas y desventajas, de los sistemas antes descritos, podemos concluir, que el sistema a implementar debe contener aquellas características que satisfagan las insuficiencias que presenta la institución.

1.1.5 Control de acceso

El control de acceso constituye una poderosa herramienta para proteger la entrada a sistemas informáticos. El control de acceso consta generalmente de dos pasos:

- En primer lugar, la autenticación, que identifica al usuario o a la máquina que trata de acceder a los recursos, protegidos o no.
- En segundo lugar, procede la cesión de derechos, es decir, la autorización, que dota al usuario de privilegios para poder efectuar ciertas operaciones con los datos protegidos, tales como leerlos, modificarlos, crearlos, etc.

Normalmente, las organizaciones necesitan controlar el acceso a sus documentos de archivo. En general, deben limitar o permitir el acceso a determinados documentos de archivo y expedientes en función del usuario o del grupo de usuarios. Cuando se trata de temas de seguridad nacional, también pueden tomar en consideración las habilitaciones de seguridad de los usuarios.

1.1.6 Seguridad de la información

La seguridad puede entenderse como aquellas reglas técnicas y/o actividades destinadas a prevenir, proteger y resguardar lo que es considerado como susceptible de robo, pérdida o daño, ya sea de manera personal, grupal o empresarial. En este sentido, es la información el elemento principal a proteger, resguardar y recuperar dentro de las redes empresariales. [10]

Un aspecto significativo en la gestión documental es lo concerniente a la seguridad de la información, para ello se destaca el Decreto Ley No.199 de 1999, sobre la Seguridad y protección de la información oficial que define, en su Capítulo IV sobre Clasificación y desclasificación de la información oficial, la cual contempla que para aquellas personas que tengan acceso a estos documentos en relación a las funciones que desempeñan y las medidas de seguridad y protección que se debe tomar con este tipo de información, se establecen las categorías de clasificada, limitada y ordinaria. La resolución se enfoca en el documento físico con respecto a la seguridad y protección documental, lo que conduce a que se pierda el carácter interrelacionado de los mismos y su expresión más concreta, el vínculo archivístico, que garantiza que la información que estos contienen sea confiable y auténtica. Es fundamental velar por la seguridad y protección de los documentos en soporte electrónico, ya que se vería afectada la veracidad y fiabilidad de la información registrada en esta organización, lo cual provocaría que estos documentos no se utilizaran como evidencia confiable y auténtica de sus actos o transacciones. [2]

Un sistema informático debe contar con un mecanismo de seguridad capaz de brindar protección a la información almacenada. Todos los sistemas necesitan optar un grupo de medidas con el fin de proteger su información y evitar la pérdida, mal uso, alteración, revelación, destrucción, acceso no autorizado y robo de datos. Las medidas de seguridad de los sistemas es uno de los aspectos más importantes a tratar en la actualidad; existen muchos sistemas que están siendo amenazados pues su información no está asegurada. Estas medidas deben tender a garantizar la confidencialidad, disponibilidad, integridad y seguridad de los datos almacenados en programas y sistemas informáticos, que se encuentran situados físicamente en un determinado local o centro.

1.2 Metodologías de desarrollo de software

La metodología de desarrollo de un software es la guía para realizar un software con calidad. En un proyecto de software la metodología define Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo debe hacerlo. Una metodología es un proceso y se desarrolla con el objetivo de dar solución a los problemas que existen en la producción de software. Estas cuentan con un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software.

A continuación se realiza un análisis de las principales características de algunas de ellas.

1.2.1 Extreme Programming (XP)

Esta metodología es aplicada por su rapidez a proyectos a corto plazo, como su nombre lo indica se centra en la programación. Presenta como peculiaridad que incluye al cliente como parte del equipo de desarrollo. Está compuesta por cuatro fases: planificación, diseño, codificación y prueba, como se muestra en la figura siguiente.

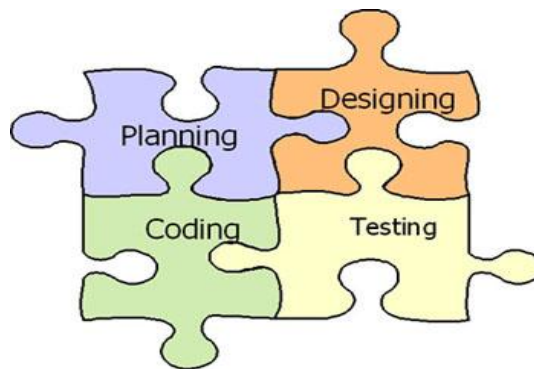


Figura 1 Flujo de trabajo de la metodología XP

XP Propone:

- Empezar en pequeño e ir adicionando funcionalidad con retroalimentación continua.
- El manejo de cambios es una parte sustantiva del proceso.
- El costo de los cambios no depende de la fase o etapa en que se encuentre el proyecto.
- No introduce funcionalidad hasta que estas no sean necesarias.
- El cliente o usuario forma parte del grupo de desarrollo.[11]

Esta metodología no es factible para el desarrollo del software en cuestión, ya que se emplea en proyectos a corto plazo; en cambio el proyecto está aún en desarrollo y el mismo presenta un gran alcance. Además esta metodología permite que el cliente se convierta en miembro del equipo, por el contrario se espera que el usuario se limite a participar solamente en las reuniones con el equipo de desarrollo. También hay que tener en cuenta que esta metodología se basa en prácticas inestables y se

necesita una metodología que esté basada en las mejores prácticas que se han intentado y probado en el campo.

1.2.2 Microsoft Solution Framework (MSF)

Esta metodología es flexible, es adaptable a proyectos de cualquier dimensión y cualquier tecnología; se centra principalmente en el diseño y la administración, dejando en un segundo plano la selección o elección de las herramientas con las que se va a realizar el producto. Esta metodología propone un flujo de actividades de manera circular según se muestra en la Figura 2.

MSF cuenta con tres actividades fundamentales priorizadas en el orden siguiente: Planificación, Construcción y Administración.



Figura 2 Como se muestra el flujo de trabajo de MSFCaracterísticas:

- **Adaptable:** Es utilizado en cualquier parte, aunque su uso está limitado a un lugar específico.
- **Escalable:** Organiza equipos pequeños entre tres y cuatro personas, así como también en proyectos que requieren algo más de cincuenta personas.
- **Flexible:** Es utilizada en un ambiente de desarrollo de cualquier cliente.
- **Tecnología Agnóstica:** Puede ser utilizada para el desarrollo de cualquier solución que soporte o esté basada en cualquier otra tecnología.

MSF está compuesta por varios modelos, que son los encargados de planificar las partes que están dentro del proceso de desarrollo de un software: Modelo de arquitectura de proyecto, Modelo de equipo, Modelo de procesos, Modelo de gestión de riesgos y Modelo de diseño del proceso.[11]

Su desventaja es que basa su desarrollo en tecnología Microsoft la cual es cara y limita mucho las herramientas de desarrollo. Además de que no propone la gestión de requisitos cambiantes.

1.2.3 Rational Unified Process (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) es una metodología aplicable a proyectos a largo plazo aunque puede ser adaptable a proyectos a corto plazo. Esta metodología presenta las siguientes características:

- **Dirigido por casos de uso:** Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo pues los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).
- **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente.
- **Iterativo e Incremental:** RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

Esta metodología está dividida en cuatro fases de desarrollo: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. En RUP las actividades están organizadas en grupos lógicos, definiéndose nueve flujos de trabajo principales. Los seis primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo:

- **Modelamiento del negocio:** Describe los procesos del negocio identificando quienes participan en él y las actividades que requieren automatización.
- **Requerimientos:** Definen que es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y restricciones que se imponen.
- **Análisis y diseño:** Describe como el sistema será realizado a partir de las funcionalidades previstas y las restricciones impuestas.
- **Implementación:** Define como se organizan las clases y objetos en componentes cuales nodos se utilizarán así como la ubicación en ellos de los componentes.
- **Prueba:** Busca defectos a lo largo del ciclo de vida.
- **Instalación:** Produce versiones del producto y realiza actividades para entregar el software a los usuarios finales.
- **Administración del proyecto:** Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- **Administración de configuración y cambio:** Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo.
- **Ambiente:** Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto.[11]

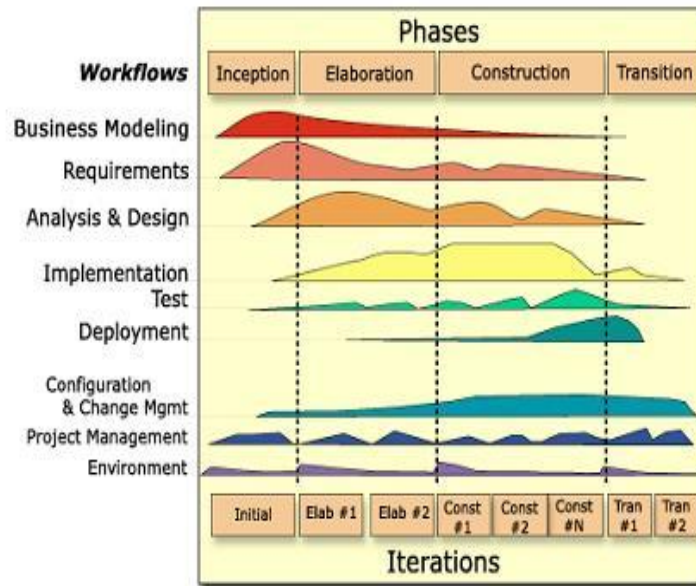


Figura 3 Las fases de desarrollo y los flujos de trabajos de RUP

Después de realizar el estudio de las principales metodologías de desarrollo de software por parte del equipo de desarrollo, se tomó RUP como proceso rector por adaptarse a las características y complejidad de este proyecto de software, y también por ser utilizada con resultados favorables en nuestro proyecto. Esta metodología realiza una buena captura de los requisitos, es apropiada para proyectos complejos y de larga duración, características que no presentan las metodologías ágiles.

1.3 Lenguaje de modelado

El Lenguaje Unificado de Modelación (UML) es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema. El lenguaje UML tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue.[12]

“Los beneficios que se consiguen al utilizar UML son varios, por un lado el uso de lenguajes visuales facilitan su asimilación y entendimiento por parte del equipo de desarrollo; el tiempo invertido en el desarrollo de la arquitectura se minimiza; la detección y resolución de errores se agiliza siempre y cuando

se haga uso de herramientas adecuadas de diagnóstico y depuración; y la trazabilidad y documentación del proyecto se realiza de una forma ordenada y guiada por los casos de uso. Pero si hay una ventaja que destaca sobre todas las demás es la notable efectividad y productividad que se consigue en labores de diseño arquitectónico y mantenimiento haciendo uso de UML frente a la realización de las mismas tareas en ausencia de modelos”.[13]

Para la realización de este trabajo se adopta UML como lenguaje de modelado debido a que es el más utilizado a nivel mundial para el modelamiento de los artefactos creados durante el proceso de desarrollo de software. El RUP junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, forman la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

1.4 Herramienta de Modelado

Las herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son el mejor soporte para el proceso de desarrollo de un software. Se selecciona para realizar la modelación del presente trabajo la herramienta: Visual Paradigm.

Visual Paradigm es una herramienta multiplataforma de modelado, muy potente. Soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software, ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

Ventajas de Visual Paradigm:

- Entorno de creación de diagramas para UML 2.0.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa e inversa.
- Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.

- Disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad.
- Disponibilidad en múltiples plataformas.
- Producto de calidad.
- Soporta aplicaciones Web.
- Varios idiomas.
- Fácil de instalar y actualizar.
- Compatibilidad entre ediciones.[14]

Se selecciona esta herramienta para el modelado, principalmente porque utiliza a UML como lenguaje de modelado, permite modelar todo el ciclo de desarrollo del software y es multiplataforma.

1.5 Tecnologías propuestas

1.5.1 CodeIgniter

El framework CodeIgniter es un conjunto de herramientas para personas que construyen su aplicación web usando PHP. Su objetivo es permitir desarrollar proyectos mucho más rápidos si se escribiesen desde cero, cuenta con un rico juego de librerías para tareas comúnmente necesarias, así como una interfaz simple y estructura lógica para acceder a esas librerías.

CodeIgniter es más rápido y ligero, es totalmente extensible, altamente compatible con gran variedad de versiones y configuraciones de PHP y posee un acceso a sus librerías bien estructurado. Es liviano y fácil de instalar, además que facilita la escritura de código repetitivo. CodeIgniter se encuentra bajo una licencia open source Apache/BSD-style. Está basado en el patrón arquitectónico, Modelo-Vista-Controlador, que permite una buena separación entre lógica y presentación.

Principales características de CodeIgniter:

- Compatible con PHP 4
- Clases de base de datos llenas de características con soporte para varias plataformas.

- Soporte de Active Record para Base de Datos
- Formulario y Validación de Datos
- Seguridad y Filtro XSS
- Manejo de Sesión
- Clase de Envío de Email. Soporta Archivos Adjuntos, email de texto/HTML, múltiples protocolos (sendmail, SMTP, and Mail).
- Librería de Manipulación de Imagen
- Encriptación de Datos
- Historial de Errores
- URLs amigables a motores de búsqueda
- Soporte para Ganchos, Extensiones de Clase y Plugins. [17]

1.5.2 Patrón de arquitectura

Para el desarrollo de este sistema se propone el modelo vista controlador (MVC) porque es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos, además de que el framework CodeIgniter está basado en este sistema.

Este patrón es muy común a la hora de construir software debido a las facilidades que brinda, pues permite la reutilización y la independencia entre las capas, se pueden realizar cambios en capas sin tener que modificar las otras, facilita la estandarización y la utilización de los recursos. El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, el controlador es el Sistema de Gestión de Base de Datos y el modelo es el modelo de datos. Las capas que componen el sistema se listan a continuación:

- **Presentación (Vista):** Es la capa que ve el usuario, hay quien la denomina "capa de usuario", presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
- **Negocio (Controlador):** Esta capa sirve como un intermediario entre el Modelo, la Vista y cualquier otro recurso necesario para procesar la petición HTTP y generar una página web.
- **Datos (Modelo):** Esta capa representa la estructura de datos. Típicamente sus clases de modelo contendrán funciones que lo ayudarán a recuperar, insertar y actualizar información en su base de datos. [18]

1.5.3 PostgreSQL

PostgreSQL es un servidor de base de datos relacional orientado a objetos. Incluye además una práctica interfaz gráfica que facilita su uso y administración. Su licencia es de tipo BSD, emplea el lenguaje SQL92/SQL99. El desarrollo de PostgreSQL es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales, las cuales trabajan en su desarrollo.

Entre las principales características de este gestor de bases de datos se encuentran:

1. Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP...), cadenas de bits, etc. También permite la creación de tipos propios.
2. Incorpora una estructura de datos array.
3. Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
4. Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
5. Soporta el uso de índices, reglas y vistas.

6. Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales. [20]

Las razones por las cuales se decidió escoger PostgreSQL son: porque guarda todos los datos o contenidos generados en una base de datos relacional, la cual puede ser accedida desde otras plataformas o lenguajes de programación de forma fácil y poco costosa. Además permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.

1.5.4 Apache

Apache es uno de los servidores de páginas Web más utilizado en el mundo, encontrándose muy por encima de sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma. Hoy en día es uno de los mejores servidores en términos de eficiencia, funcionalidad y velocidad. Es utilizado para servir páginas tanto de contenido estático, como de contenido dinámico, a través de otras herramientas soportadas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, ficheros u otras fuentes de información.

Apache presenta más eficiencia, gestionando las tareas de forma más óptima y rápida. Es totalmente gratuito y se distribuye bajo la licencia Apache Software License, que permite la modificación del código. Hay que decir que es un servidor web flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos, es multiplataforma, se desarrolla de forma abierta, es un servidor de web conforme al protocolo HTTP/1.1, puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades del cliente. Es extensible e incentiva la realimentación de los usuarios, obteniendo nuevas ideas, informes de fallos y parches para la solución de los mismos. Por las razones antes expuestas se decidió utilizar apache como aplicación web. [19]

1.6 Patrones de Casos de Uso

Los patrones de Casos de Uso son comportamientos que deben existir en el sistema, ayudan a describir qué es lo que el sistema debe hacer, es decir, describen el uso del sistema y cómo este interactúa con los usuarios. Estos patrones son utilizados generalmente como plantillas que describen cómo deberían ser estructurados y organizados los casos de uso, a continuación se describen algunos de los patrones a utilizar en el desarrollo del sistema.[15]

Existen diferentes patrones de casos de usos, algunos de estos son:

1.6.1 Concordancia

Extrae una subsecuencia de acciones que aparecen en diferentes lugares del flujo de casos de uso y es expresado por separado.

Adición

En el caso de este patrón alternativo, la subsecuencia común de casos de uso, extiende los casos de uso compartiendo la subsecuencia de acciones. Los otros casos de uso modelan el flujo que será expandido con la subsecuencia. Este patrón es preferible usarlo cuando otros casos de uso se encuentran propiamente completos, o sea, que no requieren de una subsecuencia común de acciones para modelar los usos completos del sistema.[11]

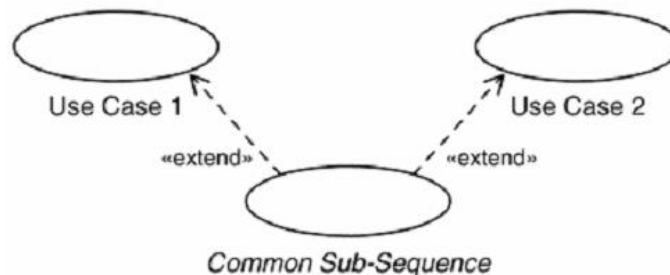


Figura 4 Modelo de Adición

1.6.2 CRUD

Este patrón se basa en la fusión de casos de uso simples para formar una unidad conceptual.

Completo

Este patrón consta de un caso de uso, llamado Información CRUD o Gestionar información modela todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre una parte de la información de un tipo específico, tales como creación, lectura, actualización y eliminación. Suele ser utilizado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio, y estos a su vez son cortos y simples.[12]

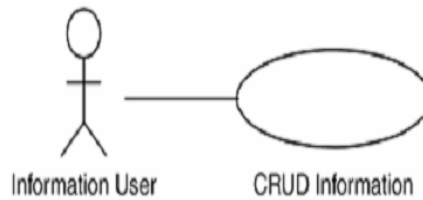


Figura 5 Modelo de CRUD Completo

1.6.3 Múltiples actores

Roles comunes

Puede suceder que los dos actores jueguen el mismo rol sobre el CU. Este rol es representado por otro actor, heredado por los actores que comparten este rol. Es aplicable cuando, desde el punto de vista del caso de uso, sólo exista una entidad externa interactuando con cada una de las instancias del caso de uso. [12]

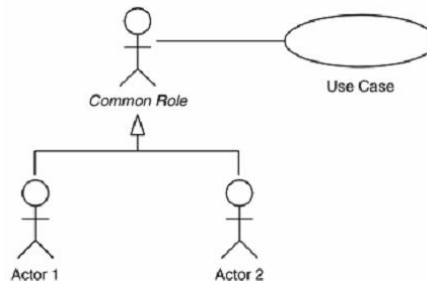


Figura 6 Modelo de Roles comunes

1.6.4 Inclusión concreta

En este Patrón, se incluye una relación del caso de uso base al caso de uso de inclusión. El último puede ser instalado en sí mismo. El caso de uso base puede ser concreto o abstracto.

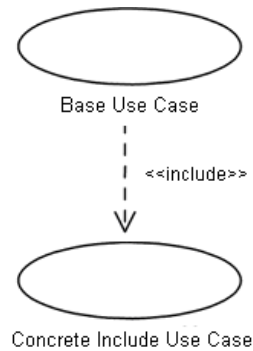


Figura 7 Modelo de Inclusión Concreta

1.7 Conclusiones

En este capítulo se realizó un estudio detallado de los principales conceptos que están asociados al problema. Se desarrolló una amplia investigación sobre los sistemas para la gestión de archivos llegando a la conclusión que ninguno puede ser utilizado en el ARNAC, ya que en general no realizan un adecuado tratamiento archivístico, no cumplen con las normas establecidas para la gestión de archivos, por lo antes expuesto se realiza el desarrollo de un nuevo sistema para la gestión de archivo que cumpla con los requerimientos establecidos para el ARNAC. Este capítulo permitió escoger la metodología de desarrollo, así como las herramientas, lenguaje de modelado, patrones de caso de uso y además se propusieron varias tecnologías que van a servir de guía para el proceso de desarrollo del software.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Introducción

El presente capítulo muestra las características que tendrá el sistema, partiendo de la representación del negocio mediante el proceso que interviene y su descripción, el modelo conceptual, la definición de los requerimientos del sistema y la especificación de los requisitos de software.

2.1 Objetivos estratégicos de la organización y procesos de negocio que los soportan

El Archivo Nacional de la República de Cuba presenta los siguientes objetivos estratégicos:

- Dirigir metodológicamente al Sistema Nacional de Archivos a partir del papel rector del Archivo Nacional de la República de Cuba.
- Desarrollar investigaciones científicas de interés archivístico e histórico-social con los fondos documentales, así como en conservación preventiva que contribuyan al perfeccionamiento del procesamiento archivístico y a la preservación de los acervos.
- Garantizar las condiciones de preservación y conservación de la documentación que custodia.
- Realizar el procesamiento científico-técnico de los fondos y colecciones de archivo.
- Aplicar normas y procedimientos para regular los procesos de las áreas técnicas de la Institución.
- Fortalecer la colaboración nacional e internacional con diferentes organizaciones e instituciones gubernamentales y no gubernamentales.
- Desarrollar una política de difusión archivística y documental acorde a las necesidades informativas y de conocimientos de los usuarios y al impacto como centro cultural de la comunidad que ostenta la institución.
- Consolidar la formación y desarrollo de los recursos humanos del Sistema Nacional de Archivos a partir de la diversificación de las diversas opciones de superación que ofrece la entidad.

- Continuar la estrategia de informatización y digitalización a partir de un mayor uso de la tecnología informática instalada.
- Continuar el trabajo preventivo en materia de defensa y seguridad y protección contra desastres, ilegalidades, delito y/o hechos de corrupción y en defensa del medio ambiente.
- Elevar la efectividad en el desarrollo del trabajo y la preparación ética y político-ideológica de los cuadros y demás trabajadores, consolidando la aplicación del sistema de gestión de los recursos humanos.
- Elevar la eficiencia económica y el uso racional de los recursos del Archivo Nacional.[1]

2.2 Descripción de los sistemas automatizados que existen en la empresa. Análisis crítico de la ejecución de los procesos.

Actualmente el único sistema que existe es una base de datos Winlisis (Cataloga) para generar Fichas Bibliográficas organizadas por: Autor, Título, Materia, Topográficos y Kardex. (Frecuencia de las entradas de las revistas extranjeras y Nacionales, ordenadas alfabéticamente por Países.). Se utilizan además la Base de Datos: Public para actualizar publicaciones, según vayan llegando y la Base de Datos Siglo XVIII y XIX para realizar búsquedas por materia.

2.3 Procesos objeto de automatización

Con el sistema se automatizarán cinco procesos, de los cuales, tres se desarrollan en el presente trabajo de diploma:

- **Control de Acceso:** Constituye una poderosa herramienta para proteger la entrada a sistemas informáticos. Consta de dos pasos: la autenticación y la cesión de derechos. En general, deben limitar o permitir el acceso a determinados documentos de archivo y expedientes en función del usuario o del grupo de usuarios. Dentro de las funcionalidades que genera este proceso se encuentran: la autenticación de los usuarios, el registro de los usuarios internos y externos, etc.
- **Prestación de Servicio:** Representa la vía para brindar un conjunto de actividades que buscan responder a las necesidades del cliente y requiere que la persona encargada de realizar el servicio tenga conocimientos especializados en un área determinada. En el Archivo Nacional se

prestan diferentes servicios tanto a la población como a los trabajadores del centro. Dentro de los servicios que brinda se encuentran: la consulta de los fondos documentales, las Certificaciones de Lista de pasajero y Escrituras notariales, así como la reproducción de documentos.

- **Reporte:** Un reporte es un documento generado por el Sistema, que nos presenta de manera estructurada, datos relevantes guardados o generados por la misma aplicación. Los reportes generalmente agrupan los datos de acuerdo a un interés específico y presentan una lista de todos los documentos existentes. Un reporte es generado dinámicamente, es decir, cada vez que lo mandamos llamar o invocamos desde el Sistema, el reporte actualiza la información a los datos más recientes disponibles. Dentro de los reportes que requiere generar el sistema, se encuentran: mostrar un listado de los usuarios atendidos, usuarios registrados, documentos consultados, solicitudes externas, solicitudes internas, aprobación de servicio, documentos descritos, ficha topográfica por fondo y por nave.

2.4 Propuesta de sistema

El software brindará la posibilidad de mantener actualizados los niveles de organización de la documentación, tanto físicos como lógicos, permitiendo realizar la descripción de estos últimos según la norma ISAD (G) y de incorporar las imágenes digitales que representan los documentos descritos.

Permitirá efectuar búsquedas sobre las descripciones realizadas, mostrando las versiones digitales que se encuentren sobre el documento y gestionar el control sobre los préstamos de la documentación. El sistema tendrá la posibilidad de otorgarle privilegios sobre las funcionalidades que se realizan a los roles de usuarios que se definan y configurar el flujo de trabajo que deben seguir las descripciones realizadas sobre los niveles de organización de la documentación para que se encuentren listas para ser publicadas.

Con la realización del presente trabajo el sistema a desarrollar deberá lograr un medio eficiente que facilite el cumplimiento de los objetivos estratégicos del Archivo Nacional, dentro de los beneficios que brindará se encuentran, la sencillez y rapidez para localizar la información, además de eliminar el desplazamiento en el archivo, así como una mejor conservación de los documentos y un mayor acceso a la información.

2.5 Especificación de los requisitos de software

2.5.1 Requerimientos funcionales

Requisitos Funcionales del Módulo Control de Acceso

- R1. El sistema debe permitir autenticar los usuarios en el sistema.
- R2. El sistema debe permitir gestionar los usuarios internos que se adicionan al sistema.
 - 2.1 Registrar Usuario
 - 2.2 Modificar Usuario
 - 2.3 Eliminar Usuario
- R3. El sistema debe permitir gestionar los usuarios externos que se adicionan al sistema.
 - 3.1 Registrar usuario externo
 - 3.2 Modificar usuario externo
 - 3.3 Eliminar usuario externo
- R4. El sistema debe permitir gestionar los Roles que se adicionan al sistema.
 - 4.1 Adicionar Rol
 - 4.2 Modificar Rol
 - 4.3 Eliminar Rol
- R5. El sistema debe permitir asignar funcionalidades a un rol.
- R6. El sistema debe permitir asignar un rol a un usuario.
- R7. El sistema debe permitir mostrar un listado con los usuarios de la aplicación.
- R8. El sistema debe permitir mostrar un listado con las funcionalidades de la aplicación.
- R9. El sistema debe permitir mostrar un listado con los roles de la aplicación.
- R10. El sistema debe permitir gestionar los Departamentos que se adicionan al sistema.
 - 10.1 Adicionar Departamento
 - 10.2 Modificar Departamento
 - 10.3 Eliminar Departamento

- R11. El sistema debe permitir gestionar los Cargos que se adicionan al sistema.
 - 11.1 Adicionar Cargo
 - 11.2 Modificar Cargo
 - 11.3 Eliminar Cargo
- R12. El sistema debe permitir mostrar un listado con los departamentos que se adicionan al sistema.
- R13. El sistema debe permitir mostrar un listado con los cargos que se adicionan al sistema.

Nuevas Funcionalidades:

- R14. El sistema debe permitir gestionar las URL que se adicionan al sistema.
 - 14.1 Adicionar URL
 - 14.2 Modificar URL
 - 14.3 Eliminar URL
- R15. El sistema debe permitir gestionar los Bloques que se adicionan al sistema.
 - 15.1 Adicionar Bloque
 - 15.2 Modificar Bloque
 - 15.3 Eliminar Bloque
- R16. El sistema debe permitir gestionar las Funcionalidades que se adicionan al sistema.
 - 16.1 Adicionar Funcionalidad
 - 16.2 Modificar Funcionalidad
 - 16.3 Eliminar Funcionalidad
- R17. El sistema debe permitir mostrar un listado con las URL de la aplicación.
- R18. El sistema debe permitir mostrar un listado con los bloques de la aplicación.
- R19. El sistema debe permitir filtrar la búsqueda por usuario, funcionalidad y rol.

Requisitos Funcionales del Módulo de Reporte

- R20. El sistema debe permitir generar reportes de los usuarios registrados (fecha inicio, fecha fin).
- R21. El sistema debe permitir generar reportes de los usuarios atendidos (fecha inicio, fecha fin).
- R22. El sistema debe permitir generar reportes de los documentos descritos (fecha inicio, fecha fin, Coordinadores, Descriptores, Estado).
- R23. El sistema debe permitir generar reportes de las aprobaciones de servicios (fecha inicio, fecha fin, Estado (Pendiente, Aprobado, No aprobado)).
- R24. El sistema debe permitir generar reportes de las solicitudes internas (fecha inicio, fecha fin, Departamento).
- R25. El sistema debe permitir generar reportes de las solicitudes externas (fecha inicio, fecha fin, Nombre y Apellidos, Institución).
- R26. El sistema debe permitir generar reportes de los documentos consultados (fecha inicio, fecha fin, Consultada (física, digital)).
- R27. El sistema debe permitir mostrar la ficha topográfica por nave.
- R28. El sistema debe permitir mostrar la ficha topográfica por fondo.
- R29. El sistema debe permitir imprimir el listado de reportes.

Requisitos Funcionales del Módulo de Prestación de Servicio

- R30. El sistema debe permitir que el usuario pueda realizar una Búsqueda avanzada (título, fecha, descriptores, onomásticos, geográficos, de materia e institucionales).
- R31. El sistema debe permitir que el usuario pueda realizar una Búsqueda simple (título, alcance, contenido).
- R32. El sistema debe permitir gestionar la solicitud de certificación de Lista de Pasajero (Por este medio solicito la búsqueda del ciudadano:, quién entró o salió del país alrededor de los años:, Procedente de:, Esta información la necesito para:).

32.1 Adicionar solicitud

32.2 Modificar solicitud

32.3 Eliminar solicitud

R33. El sistema debe permitir gestionar la solicitud de certificación de Escritura Notarial (Ubicación:, Nombre del Notario:, No. de Escritura:, Fecha:, Título:, Comparecientes:).

33.1 Adicionar solicitud

33.2 Modificar solicitud

33.3 Eliminar solicitud

R34. El sistema debe permitir gestionar la solicitud de reproducción de documentos (Código de referencia:, Tipo de servicio (escáner, fotografía), Números de folios (todos, intervalos), Número de copias:).

34.1 Adicionar solicitud

34.2 Modificar solicitud

34.3 Eliminar solicitud

R35. El sistema debe permitir gestionar la solicitud de consulta de fondos documentales (Nombre del fondo:, Tema objeto de consulta:, Fecha solicitud:).

35.1 Adicionar solicitud

35.2 Modificar solicitud

35.3 Eliminar solicitud

R36. El sistema debe permitir aprobar las solicitudes de servicios.

R37. El sistema debe permitir atender las solicitudes de servicios.

R38. El sistema debe permitir visualizar las descripciones de los documentos.

R39. El sistema debe permitir visualizar los documentos.

R40. El sistema debe permitir ver el estado de la solicitud.

R41. El sistema debe permitir buscar la solicitud.

2.5.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son características que describen alguna forma o restricción para la realización de algún requerimiento (funcionalidad) o conjunto de ellas e inclusive todos los requerimientos. Se consideran los atributos del sistema, propiedades o cualidades que debe tener el producto. A continuación se muestran los requerimientos no funcionales:

➤ Interfaz de usuario

El diseño de la interfaz es sencillo y fácil de usar, con reconocimiento visual a través de elementos visibles que identifiquen cada una de sus acciones. Es formal, serio y con una navegación sugerente, en correspondencia con el fin que se desarrolla la aplicación. Todo el diseño se desarrolla siguiendo las pautas del diseño para crear un estilo coherente con los lineamientos básicos de identidad visual institucional, así como propiciar una percepción de integración de la información y/o los servicios generados.

Además se recomienda para describir la interfaz externa del producto los siguientes requisitos de apariencia.

- Evitar recargar las páginas con textos, imágenes o gráficos.
- Establecer mecanismos de barrido visual para el contenido de la página, distribuyendo los elementos de información y navegación según su importancia en zonas de mayor o menor jerarquía visual. Las zonas superiores de la interfaz poseen más jerarquía visual que las inferiores.
- Mantener una coherencia y estilo común entre todas las páginas.
- La interfaz externa del sistema será muy legible, fácil de usar y profesional.

➤ Usabilidad

La usabilidad es la capacidad con la que el software puede ser aprendido y operado por los usuarios a los que va dirigido, en este caso la aplicación va dirigida al personal del Archivo Nacional de Cuba. Usuarios que deben tener conocimientos básicos y recibir además la capacitación adecuada para comprender el funcionamiento del software, no solo los Administradores del sistema, sino también los técnicos y especialistas que interactuarán con la aplicación. Para esto se debe:

- Impartir cursos de desarrollo en un tiempo estimado de 20 horas, dirigidos al personal de Desarrollo y Mantenimiento, los cuales deben contar con conocimientos básicos en:

1. Desarrollo de aplicaciones Web con programación orientada a objeto, usando php5.
2. Implementación de HTML y CCS.

Cursos (especificar los cursos que se impartirán)

- Impartir cursos de Instalación y Configuración de la Solución en un tiempo estimado de 12 horas, dirigidos al personal de administración de servidores, los cuales deben contar con conocimientos básicos en administración de Sistemas Operativos GNU/Linux.
- Cursos(especificar los cursos que se impartirán)
- Impartir un curso de uso de la aplicación a los usuarios finales, tanto administradores como archiveros, en un tiempo estimado de 20 horas.

➤ Rendimiento

Se debe contar con un rápido procesamiento de los datos y con un tiempo de respuesta mínimo.

➤ Soporte

Se requiere que el producto reciba mantenimiento ante cualquier fallo que ocurra. El sistema es de fácil instalación. Con motivos de asistir a los clientes y contribuir al mejoramiento progresivo del software, se debe garantizar que:

- La Universidad de las Ciencias Informáticas debe garantizar la instalación del sistema en los ordenadores del cliente.

- La Universidad de las Ciencias Informáticas debe garantizar el soporte y mantenimiento del sistema.
- El sistema se debe desarrollar con tecnología PHP 5.2.10.
- Se necesita un servidor con plataforma de funcionamiento GNU Linux, en este caso se propone Apache 2.2.
- En las terminales clientes se debe garantizar un sistema operativo Microsoft Windows XP o cualquier distribución de Linux que tenga un navegador web de los siguientes: Internet Explorer 6 o superior, Mozilla/Firefox (2.0 o superior), NetScape Navigator (7 ó superior), Opera (7 ó superior).
- El sistema deberá utilizar una Base de Datos implementada PostgreSQL 8.3
- El sistema deberá utilizar un entorno de trabajo (framework) CodeIgniter 1.7.2.

➤ **Portabilidad**

El sistema debe ser multiplataforma, siendo usado bajo los Sistemas Operativos Windows, Linux y Unix.

➤ **Seguridad**

Para lograr integridad, confidencialidad y disponibilidad del software se necesita:

- Crear diferentes cuentas de usuario y asignarle a cada uno los permisos pertinentes, debido a que el mecanismo de seguridad está basado en la personalización del entorno del archivo, basado en los servicios de autenticación y autorización del Archivo Nacional.
- Mostrar a cada usuario sólo las funcionalidades del sistema sobre las cuales tiene permiso de acceso.
- Ofrecer mensajes de verificación antes de ejecutar acciones irreversibles (eliminaciones de datos).
- El servidor donde se encuentre instalado el sistema debe estar ubicado en un local protegido contra el hurto y los desastres naturales.

➤ Disponibilidad

El sistema está diseñado para su funcionamiento constante permitiendo el acceso a los servicio que brinda la aplicación los siete días de la semana y 24 horas del día (Sistema 7x24). La disponibilidad del servicio está condicionada a los recursos y tipo de despliegue en producción así como los ciclos de mantenimiento determinados por el archivo.

➤ Confiabilidad

Para proteger la información que brinda el software se proponen las siguientes medidas.

- La máquina servidora donde se encuentre instalado el sistema debe estar conectada a una fuente de almacenamiento de energía que garantice su funcionamiento cuando ocurran fallos del fluido eléctrico.
- El sistema debe comunicarse usando un protocolo seguro (https).
- Los datos no pueden viajar de forma transparente por la red.
- Para lograr una mejor seguridad en el sistema, se establecerán diferentes niveles de acceso para los usuarios que interactúen con el sistema, para garantizar que la información manejada esté protegida de accesos no autorizados.

➤ Ayuda y documentación

- Poner a disposición del personal que dará mantenimiento a la aplicación los manuales de Instalación y configuración necesarios para el montaje y soporte del sistema.
- Poner a disposición del personal del Archivo Nacional de Cuba los manuales de usuario y administración necesarios para el uso de la herramienta.
- Incorporar la ayuda como una funcionalidad más del sistema, garantizando la asistencia en línea de los usuarios al navegar en la aplicación.

2.6 Definición de Casos de Uso del Sistema

2.6.1 Definición de los Actores

Actor	Descripción
Administrador del sistema	Es el encargado de administrar los usuarios tanto internos como externos, los roles, departamentos y cargos del sistema.
Usuario del sistema	Es el usuario que interactúa con el sistema una vez que está autenticado.
Desarrollador	Es el encargado de gestionar las URL, funcionalidades y bloques.
Especialista de la sala de consulta	Es el encargado de realizar los reportes de los usuarios que se encuentran registrados, los usuarios atendidos, las solicitudes internas y externas, los documentos consultados. Además se encarga de atender las solicitudes de reproducción de documentos y consulta de los fondos.
Especialista de procesamiento	Es el encargado de realizar los reportes de los documentos descritos en el sistema, mostrar un listado de ficha topográfica por nave y por fondo.
Director	Es el encargado de aprobar todas las solicitudes de servicios y realiza reportes de las aprobaciones de servicios.
Especialista del Departamento de Protocolo	Es el encargado de atender las solicitudes de Certificaciones de Escritura Notarial y de Lista de Pasajeros.

Usuario externo	Realiza la solicitud para los servicios que se brindan en el archivo.
-----------------	---

Tabla 1 Actores del sistema

2.6.2 Listado de Casos de Uso del Sistema

En esta sección se muestra el listado de algunos casos de uso, los demás se encuentran en el Anexo A.

CU-13	Mostrar listado de usuarios atendidos
Actor	Especialista de la sala de consulta
Descripción	El caso de uso inicia cuando el Actor (Especialista de la sala de consulta) decide acceder a la opción listar usuarios atendidos. El Especialista de la sala de consulta introduce los datos necesarios y el sistema muestra los datos solicitados, finalizando así el caso de uso.
Referencia	RF21, RF29

Tabla 2 Caso Uso "Mostrar listado de usuarios atendidos"

CU-24	Solicitar certificación de lista de pasajeros
Actor	Usuario externo
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el Actor (Usuario externo) accede a Solicitud de Certificación de Lista de pasajeros. El usuario externo introduce los datos necesarios y crea, elimina o modifica la solicitud, finalizando así el caso de uso.
Referencia	RF32, RF32.1, RF32.2, RF32.3

Tabla 3 Caso Uso "Solicitar certificación de lista de pasajeros"

2.6.3 Diagramas de Caso de Uso del Sistema

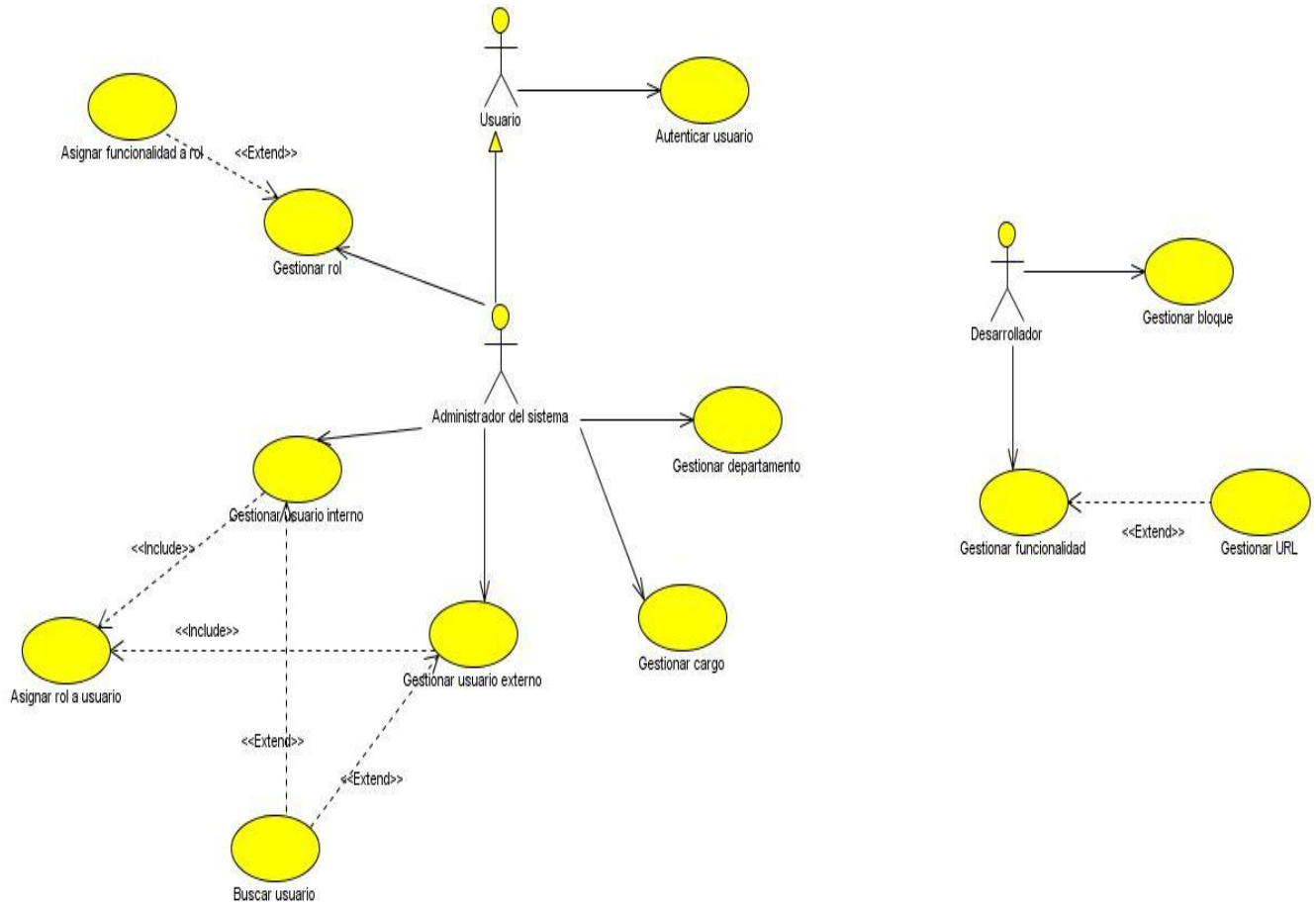


Figura 8 Diagrama de Caso de Uso del Sistema del módulo Control de Acceso

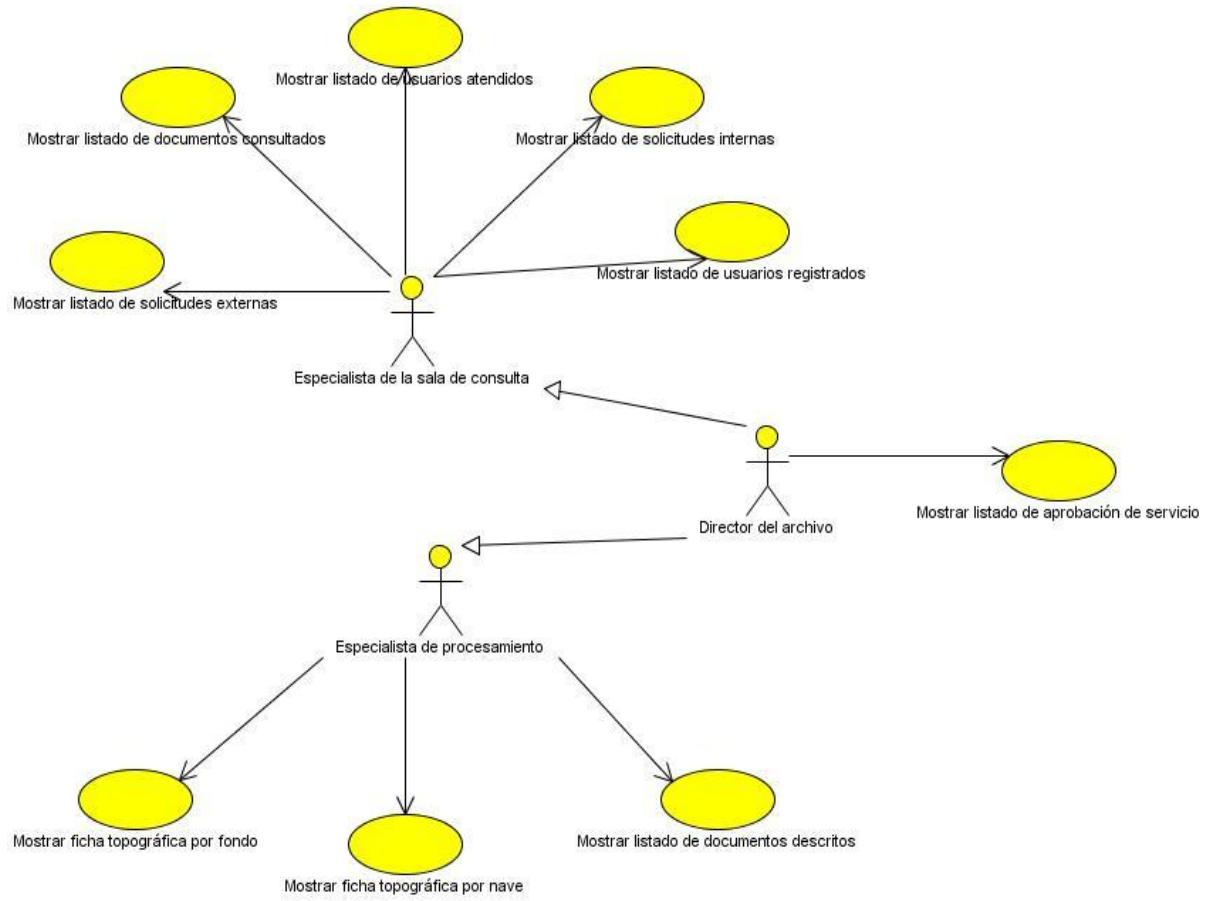


Figura 9 Diagrama de Caso de Uso del Sistema del módulo Reporte

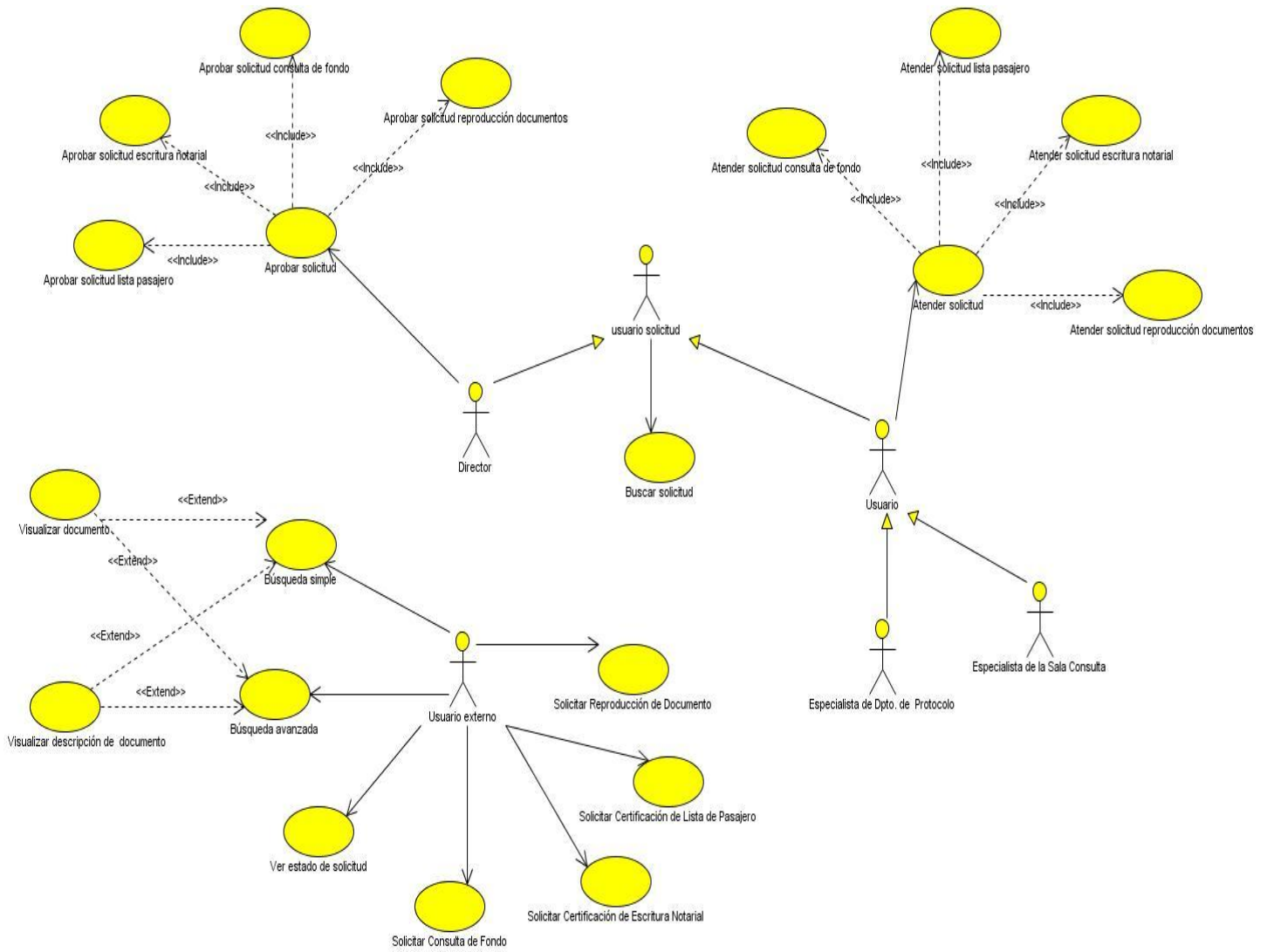


Figura 10 Diagrama de Caso de Uso del Sistema del módulo Prestación de Servicio

2.6.4 Descripciones de Casos de Uso del Sistema

Tabla 4 Descripción CUS “Solicitar certificación de lista de pasajeros”

Caso de Uso:	Solicitar certificación de lista de pasajeros	
Actores:	Usuario externo	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Actor (Usuario externo) accede a Solicitud de Certificación de Lista de pasajeros. El usuario externo introduce los datos necesarios y crea, elimina o modifica la solicitud, finalizando así el caso de uso.	
Precondiciones:	El actor (Usuario externo) debe de estar previamente autenticado en la aplicación.	
Referencias	R32, R32.1, R32.2, R32.3	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Usuario externo accede a Solicitud de Certificación de Lista de pasajeros.	2. El sistema muestra el listado de las certificaciones de lista de pasajeros insertadas hasta el momento en la aplicación y las siguientes opciones: Crear solicitud, Modificar o Eliminar.	
3. El Usuario externo selecciona Crear solicitud (Ir a la sección “Crear Solicitud Lista Pasajero”).		
4. El Usuario externo selecciona Modificar, (Ir a la sección “Modificar Solicitud Lista Pasajero”).		
5. El Usuario externo selecciona Eliminar (Ir a		

la sección "Eliminar Solicitud Lista Pasajero").	
Prototipo de Interfaz	
<p>Ciudadano: <input type="text"/></p> <p>Año entrada al país: <input type="text"/></p> <p>Año salida del país: <input type="text"/></p> <p>Procedente de: <input type="text"/></p> <p>Esta información la necesito para: <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Enviar"/> </p>	
Sección "Crear Solicitud Lista Pasajero"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El sistema solicita los siguientes datos: Ciudadano, Año de entrada al país, Año de salida del país, Procedente de, Necesidad de la información.
2. El Usuario externo introduce los datos necesarios.	3. El sistema valida los datos y los adiciona al modelo de solicitud de lista de pasajeros.
	4. El sistema muestra un mensaje indicando que la acción se ejecutó adecuadamente "La solicitud ha sido

	creada correctamente”.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1. El sistema muestra un mensaje indicando los campos errados para su corrección (Ir a la acción 2), finalizando así el caso de uso.
Sección “Modificar Solicitud Lista Pasajero”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Usuario externo localiza la solicitud a modificar.	2. El sistema edita la solicitud seleccionada.
3. El Usuario externo modifica los datos.	4. El sistema valida los datos y lo adiciona al listado de solicitudes.
	5. El sistema muestra un mensaje indicando que la acción se ejecutó adecuadamente: “La solicitud ha sido modificada correctamente”.

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1 El sistema muestra un mensaje indicando los campos errados para su corrección (Ir a la acción 3), finalizando así el caso de uso.
Sección “ Eliminar Solicitud Lista Pasajero”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Usuario externo localiza la solicitud o las solicitudes a eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje de confirmación para verificar que el usuario desea realizar la acción: “¿Realmente desea eliminar la solicitud?”.
3. El Usuario externo confirma la acción.	4. El sistema elimina los datos de la solicitud seleccionada.
	5. El sistema muestra un mensaje indicando que la acción se ejecutó adecuadamente “La solicitud ha sido eliminada correctamente”, finalizando así el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3.1 El Usuario externo cancela la acción, finalizando así el caso de uso.	4.1 El sistema elimina el mensaje de confirmación, finalizando así el caso de uso.
Poscondiciones	Se adiciona, modifica o elimina la solicitud.

El resto de las descripciones se pueden consultar en el [expediente del proyecto](#).

2.7 Conclusiones

En este capítulo se representaron los procesos del negocio, se determinaron los requisitos no funcionales y funcionales del sistema, y se describieron los mismos. Partiendo de este punto se le puede dar comienzo a la construcción de la propuesta de solución, teniendo en cuenta el cumplimiento de cada requerimiento.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Introducción

En el presente capítulo se expone el análisis y diseño del sistema que se va a automatizar. Se realizará el modelado de los artefactos necesarios que contribuyan a la implementación del sistema. Estos artefactos son el Modelo de Análisis y el Modelo de Diseño, los cuales se encargan de describir en términos de clases cómo deben funcionar los casos de uso del sistema.

3.1 Diagramas de Clases del Análisis

Un Diagrama de clases del análisis es un artefacto en el que se representan los conceptos en un dominio del problema [12]. A continuación se modelan algunos de los diagramas de clases del análisis.

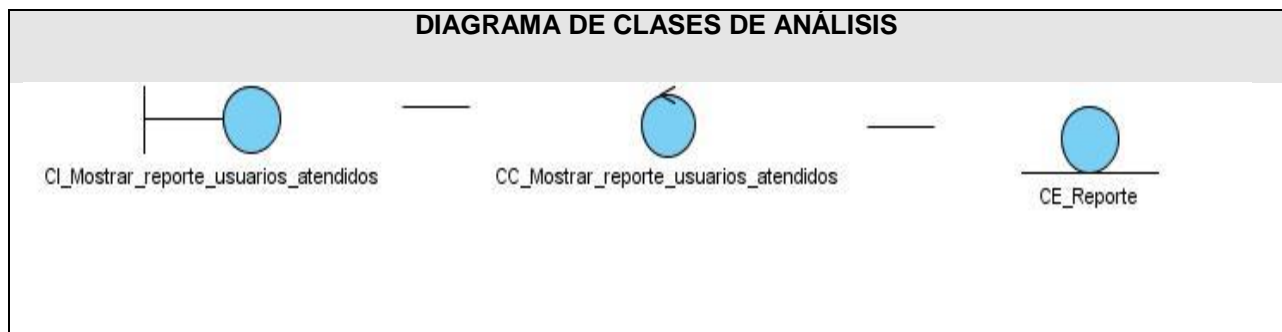


Figura 11 Diagrama de clases del análisis. CUS "Mostrar reporte de usuarios atendidos"



Figura 12 Diagrama de clases del análisis. CUS "Solicitar Certificación Lista Pasajero"

El resto de los diagramas de clases de análisis se pueden consultar en el [expediente del proyecto](#).

3.2 Diagramas de Colaboración del análisis

En esta sección se muestran algunos de los diagramas de colaboración del análisis

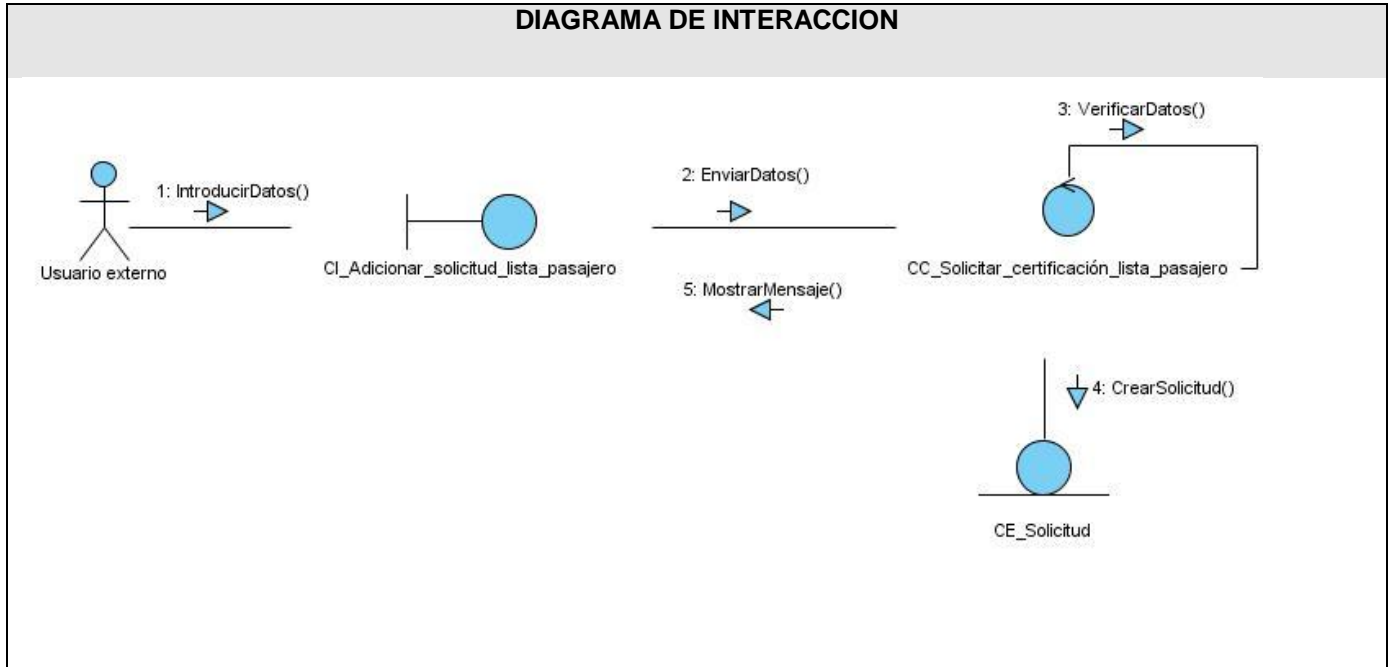


Figura 13 Diagrama de Colaboración del análisis. Sección "Adicionar Solicitud Lista Pasajero"

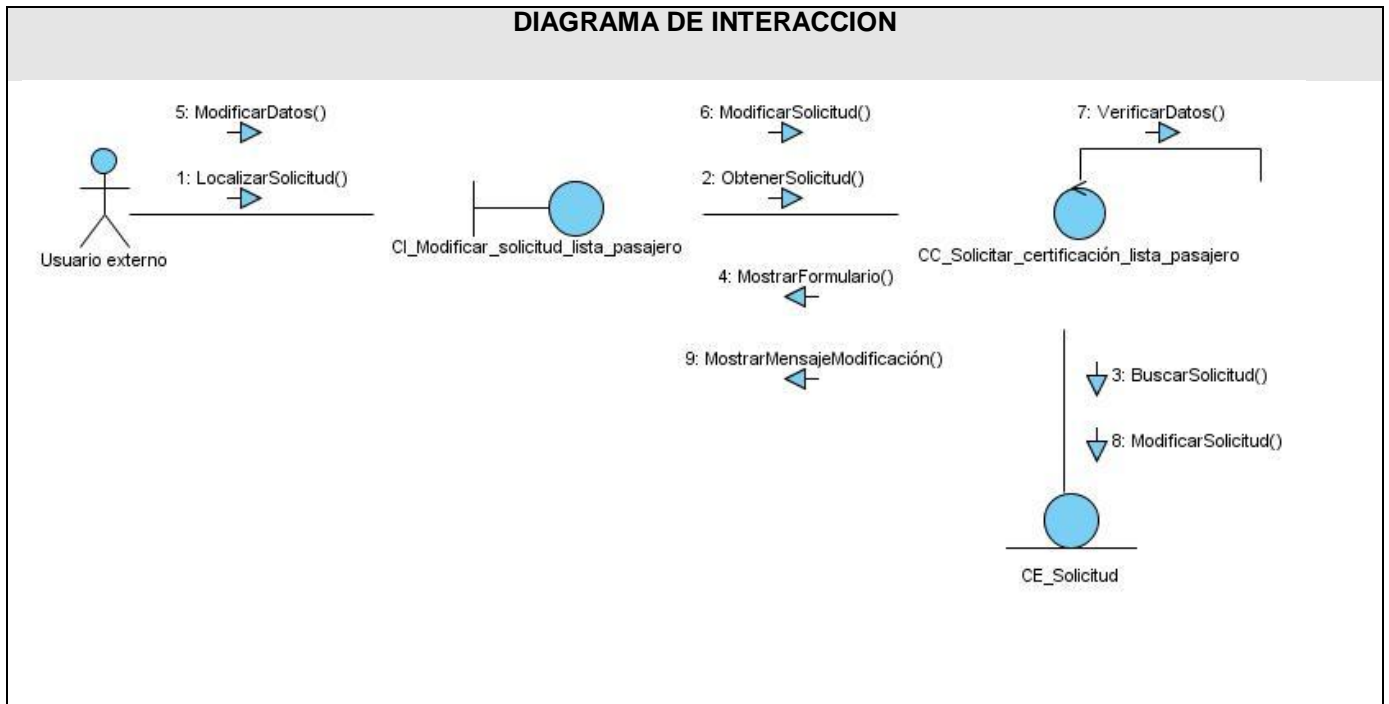


Figura 14 Diagrama de Colaboración del análisis. Sección "Modificar Solicitud Lista Pasajero"

El resto de los diagramas de colaboración del análisis se pueden consultar en el [expediente del proyecto](#).

3.3 Diagramas de Clases del Diseño

En esta sección se muestra uno de los diagramas de clases del diseño

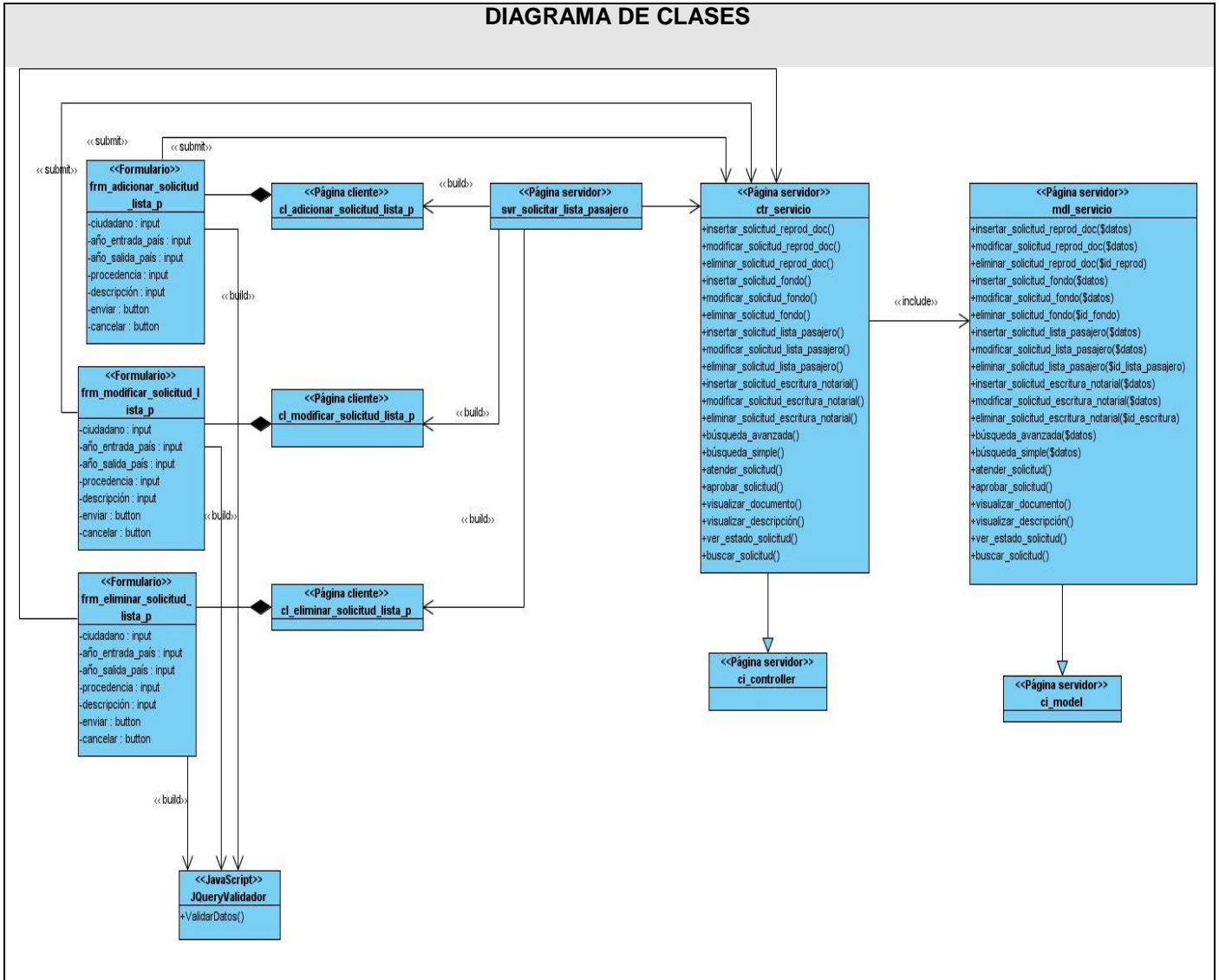


Figura 15 Diagrama de Clase del Diseño. CUS "Solicitar certificación Lista Pasajero"

El resto de los diagramas de Clases del Diseño se pueden consultar en el [expediente del proyecto](#).

3.4 Diagrama de clases persistentes

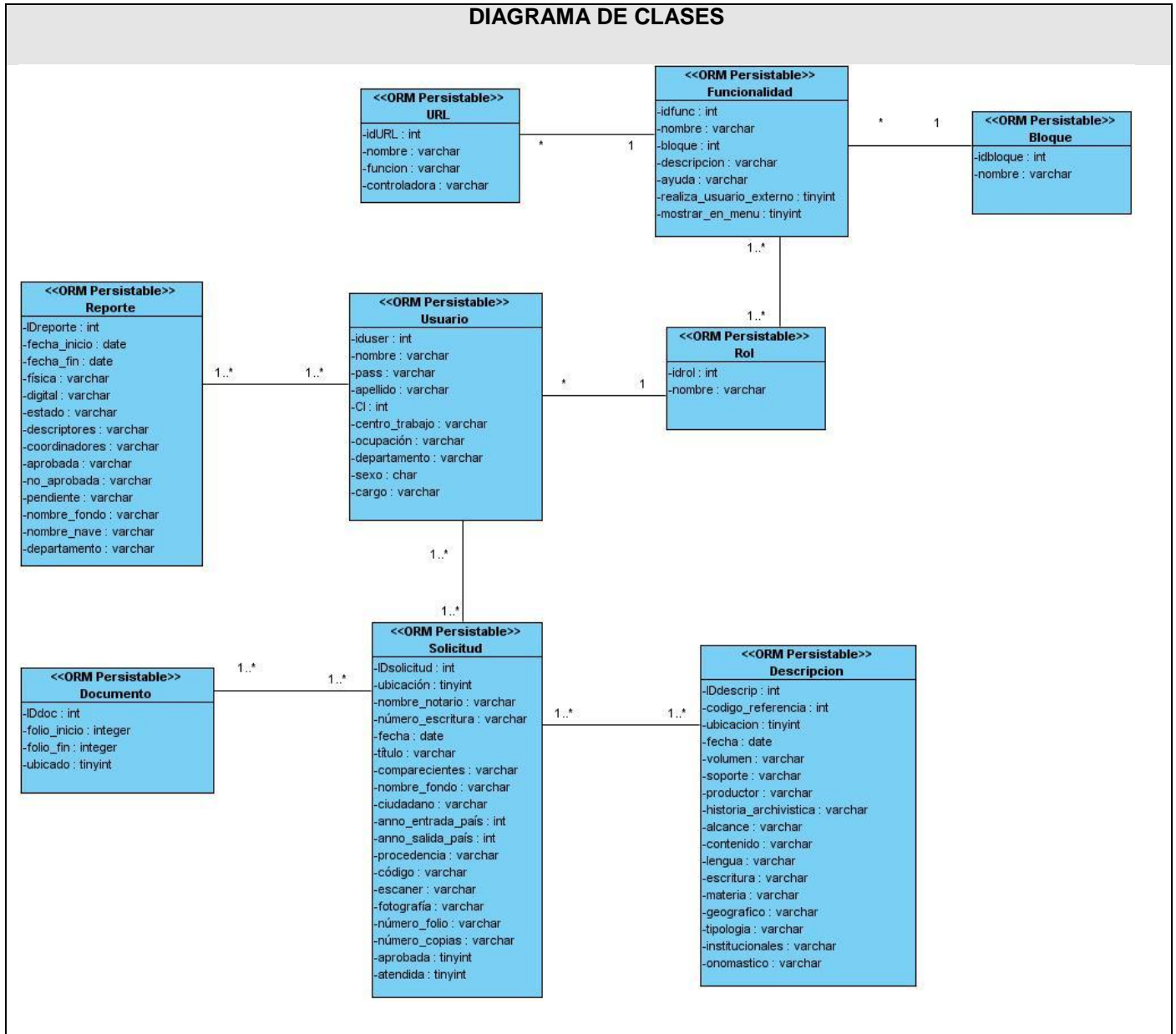


Figura 16 Diagrama de clases persistentes

3.5 Diseño de la BD

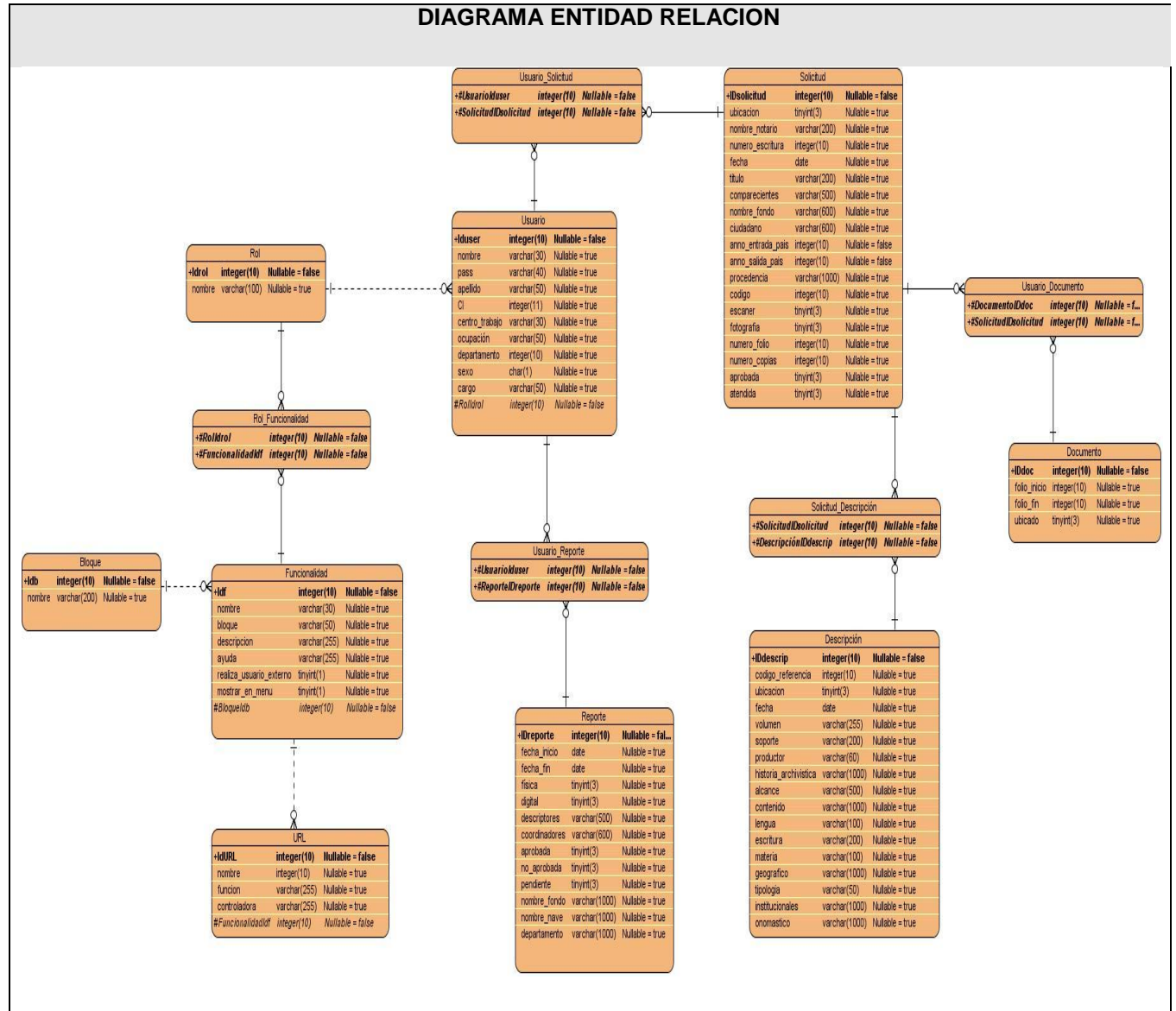


Figura 17 Diseño de la Base de Datos

3.5.1 Descripción de las tablas de la BD

Las descripciones de las tablas de la base de datos se encuentran en el [expediente del proyecto](#).

3.6 Conclusiones

En este capítulo quedó definido el diseño del sistema y sus relaciones describiendo las mismas en términos de diagramas de clases. Todo esto proporciona las bases o esquema para la implementación del sistema propuesto.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**Introducción**

Para la realización de un proyecto es de suma importancia el análisis del costo y los beneficios que reportará. El objetivo fundamental de la planificación y el análisis de la factibilidad es establecer planes razonables para desarrollar la Ingeniería de Software y manejar los cambios de los proyectos de Software.

Como resultado de este análisis se obtiene el tiempo de desarrollo en meses, costo y la cantidad de personas que se necesitan para desarrollar el proyecto. En este capítulo se describe la estimación de costos del sistema propuesto y sus beneficios. [16]

4.1 Planificación basada en Casos de Uso

La planificación basada en casos de usos es 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. A continuación, se detallan los pasos a seguir para la aplicación de éste método. [16]

4.1.1 Paso1 Cálculo de Casos de Uso Desajustados

Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

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

Donde:

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

El valor del **Factor de Peso de los Actores sin ajustar** se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema,

y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema. Calculándose de la siguiente manera:

Tipo de actor	Descripción	Factor de peso	Actores	Total
Simple	Sistema con sistema a través de interfaz de programación.	1	0	0
Medio	Sistema con sistema mediante protocolo de interfaz basada en texto.	2	0	0
Complejo	Persona que interactúa con el sistema mediante interfaz gráfica.	3	8	24
	TOTAL		8	24

Tabla 5 Factor de Peso de los Actores sin ajustar

Por lo que:

$UAW = \sum \text{cant actores} * \text{peso}$

UAW= 24

El valor del **Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar** se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una **transacción** se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia y está representada por uno o más pasos del flujo de eventos principal del Caso de Uso, pudiendo existir más de una transacción dentro del mismo Caso de Uso. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de CU	Descripción	Peso	Cantidad de CU	Total
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5	21	105
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	14	140
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15	0	0
TOTAL			35	245

Tabla 6 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

Por lo que:

$$\begin{aligned}
 \text{UUCW} &= \sum \text{cant CU} * \text{Peso} \\
 \text{UUCW} &= 245
 \end{aligned}$$

Una vez que se tiene el **Factor de Peso de los Actores sin ajustar** y el **Peso de los Casos de Uso sin ajustar**, se puede calcular entonces los **Puntos de Casos de Uso sin ajustar**:

$$\begin{aligned}
 \text{UUCP} &= \text{UAW} + \text{UUCW} \\
 \text{UUCP} &= 24 + 245 \\
 \text{UUCP} &= 269
 \end{aligned}$$

4.1.2 Paso2 Cálculo de los puntos de casos de uso ajustados

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

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

de factibilidad

Donde:

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

El **Factor de Complejidad Técnica (TCF)** se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada factor se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido	2	5	10
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	5	5
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	5
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	4
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	2,5
T7	Facilidad de uso	0.5	5	2,5
T8	Portabilidad	2	5	10
T9	Facilidad de cambio	1	5	5
T10	Concurrencia	1	5	5
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	5	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a	1	5	5

	usuarios			
		TOTAL		
			57	62

Tabla 7 Factor de complejidad técnica

Significado de los valores:

- 0: No presente o sin influencia.
- 1: Influencia o presencia incidental.
- 2: Influencia o presencia moderada.
- 3: Influencia o presencia media
- 4: Influencia o presencia significativa
- 5: Influencia o presencia fuerte

Por lo que:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{peso} * \text{valor asignado})$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 62$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.62$$

$$\text{TCF} = 1.22$$

El **Factor de Ambiente (EF)** está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante). Es importante tener en cuenta:

Para los factores E1 al E4, un valor asignado de 0 significa sin experiencia, 3 experiencia media y 5 amplia experiencia (experto).

- Para el factor E5, 0 significa sin motivación para el proyecto, 3 motivación media y 5 alta motivación.
- Para el factor E6, 0 significa requerimientos extremadamente inestables, 3 estabilidad media y 5 requerimientos estables sin posibilidad de cambios.

- Para el factor E7, 0 significa que no hay personal part-time (es decir todos son full-time), 3 significa mitad y mitad, y 5 significa que todo el personal es part-time (nadie es full-time).
- Para el factor E8, 0 significa que el lenguaje de programación es fácil de usar, 3 medio y 5 que el lenguaje es extremadamente difícil.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	5	7,5
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	5	2,5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	3	3
E4	Capacidad del analista líder	0.5	5	2,5
E5	Motivación	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	6
E7	Personal part-time	-1	3	-3
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	0	0
TOTAL			29	23,5

Tabla 8 Factor de ambiente

Por lo que:

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{peso} * \text{valor asignado})$$

$$EF = 1.4 - 0,03 * 23.5$$

$$EF = 1.4 - 0.705$$

$$EF = 0.695$$

Una vez que se tiene el Factor de Ambiente y el Factor de Complejidad Técnica, conjuntamente con los Puntos de Casos de Uso sin ajustar que se habían calculado en el paso anterior, se puede calcular entonces los **Puntos de casos de uso ajustados**:

$$\begin{aligned} \text{UCP} &= \text{UUCP} * \text{TCF} * \text{EF} \\ \text{UCP} &= 269 * 1.22 * 0.695 \\ \text{UCP} &= 228.085 \end{aligned}$$

4.1.3 Paso3 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

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

Para obtener el factor de conversión (CF) se cuentan cuántos valores de los que afectan el factor ambiente (E1...E6) están por debajo de la media (3), y los que están por arriba de la media para los restantes (E7, E8).

- Si el total es 2 o menos se utiliza el factor de conversión 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.
- Si el total es 3 ó 4 se utiliza el factor de conversión 28 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.
- Si el total es mayor o igual que 5 se recomienda efectuar cambios en el proyecto ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

$$\text{Total}_{\text{EF}} = \text{Cantidad EF} < 3 \text{ (entre E1 -E6)} + \text{Cantidad EF} > 3 \text{ (entre E7, E8)}$$

$$\text{Total}_{\text{EF}} = 2 + 0$$

$$\text{Total}_{\text{EF}} = 2$$

En este caso se puede decir que:

$$CF = 20 \text{ Horas-Hombre / Punto de Casos de uso}$$

Por lo que:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 228.085 * 20$$

$$E = 4561.7 \text{ Horas-Hombre}$$

4.1.4 Paso4 Calcular el esfuerzo de todo el proyecto

Para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software.

Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación:

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombres
Análisis	10.00 %	1140.42
Diseño	20.00 %	2280.85
Programación	40.00 %	4561.7
Pruebas	15.00 %	1710.63

Sobrecarga (otras actividades)	15.00 %	1710.63
TOTAL	100 %	11404.23

Tabla 9 Esfuerzo del proyecto

Suponiendo que 1 persona trabaje 24 días del mes y 8 horas por día tiene como promedio 192 horas de trabajo. Si $E_{Total} = 11404.23$ horas-hombre y se divide por 192 horas se tiene un $E_T = 59.40$ mes-hombre. Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el problema analizado aproximadamente en 59 meses (4 años).

Teniendo en cuenta entonces que actualmente en el desarrollo del software laboran 6 personas, entonces el mismo se debe desarrollar aproximadamente en 10 meses.

4.2 Análisis Costo-Beneficio

Al utilizar herramientas de Software Libre, no se hace necesario los gastos referentes a las licencias para los permisos de implementación e implantación. Para el desarrollo del sistema la Universidad cuenta con los recursos técnicos necesarios de tipo tecnológico. Los gastos en el equipamiento necesario para la implantación del software corren por parte de los clientes, exceptuando al equipo de incurrir en gastos de esta índole.

Si se tienen en cuenta los beneficios que se obtendrán al poner en marcha el sistema en cuanto a calidad, ahorro de recursos, tiempo y esfuerzos se puede resumir que el costo del proyecto no es tan elevado. Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se llegó a la conclusión que el sistema propuesto brinda una serie de beneficios por lo que se concluye que es factible implementar el sistema.

4.3 Beneficios tangibles e intangibles

Con el avance de la tecnología son más las instituciones que buscan en los sistemas informáticos una herramienta que les permita la informatización, entre estas, se encuentra el Archivo Nacional de la República de Cuba; importante entidad que salvaguarda toda la memoria histórica de la nación cubana.

El Sistema de Gestión de Documentos de Archivos para el Archivo Nacional de la República de Cuba, es un proyecto desarrollado para darle solución a esta necesidad, aportándonos un eficaz sistema para

el Archivo Nacional. También nos provee de un modelo tanto arquitectónico como adaptable a cualquier entorno y la disponibilidad de componentes reutilizables para ello; determinando de esta manera que el mayor beneficio tanto para el archivo como para la universidad es la obtención de un producto basado en la creación de modelos flexibles y robustos; que permitan utilizarlos para conocer y gestionar de forma precisa y en un corto tiempo la información de interés de los procesos que rigen el funcionamiento de esta institución; y permitir la disminución de los gastos en papel para la elaboración de plantillas y modelos en el control de las prestaciones de servicios, así como el aumento en el control de las solicitudes que se realicen en esta institución.

Además de los beneficios tangibles que representa la realización del sistema para esta institución se generan beneficios intangibles como son:

- Brindar la posibilidad de mantener actualizados los niveles de la documentación, tanto físicos como lógicos.
- Permitir efectuar búsquedas sobre las descripciones realizadas.
- Facilitar la sencillez y rapidez para localizar la información.
- Garantizar la eliminación del desplazamiento en el archivo.
- Posibilitar una mejor conservación de los documentos.
- Disponer un mayor acceso a la información.
- Mayor control de los procesos de servicios que se brindan a los usuarios de diferentes instituciones.

4.4 Conclusiones

En este Capítulo se realiza la estimación del esfuerzo total que requiere la realización del sistema. Teniendo en cuenta que actualmente en la implementación del software laboran 6 personas, el mismo se debe desarrollar aproximadamente en 10 meses. Se señalaron además los beneficios tangibles e intangibles que traerá consigo su implantación y tras el análisis de costo-beneficio se llega a la conclusión de que es factible el desarrollo de los procesos.

CONCLUSIONES

Después de finalizada la investigación y realizado todas las tareas propuestas, se puede afirmar que se cumplieron los objetivos propuestos:

- Se demostró que los sistemas existentes para la gestión de archivos no son los más óptimos para el Archivo Nacional.
- Se modelaron los procesos del negocio, capturaron, analizaron, especificaron y validaron los requerimientos del sistema
- La metodología, las herramientas y los patrones utilizados permitieron que el trabajo se desarrollara con mayor eficiencia.
- Los artefactos generados permitieron un mejor entendimiento para el desarrollo del trabajo.
- La estimación del esfuerzo total que requiere la realización del sistema, arrojó que el mismo se debe desarrollar aproximadamente en 10 meses y tras el análisis de costo-beneficio se llega a la conclusión de que es factible el desarrollo de la aplicación.

RECOMENDACIONES

Al concluir la presente tesis se realizan una serie de recomendaciones que podrán tenerse en cuenta para el desarrollo futuro del sistema:

- Se propone que se le de seguimiento a este trabajo para lograr un producto de mayor calidad.
- Se recomienda realizar la implementación y pruebas de la propuesta que se presenta en este trabajo, con el fin de obtener al menos una versión del producto.
- Proseguir con el estudio realizado con el propósito de añadir nuevas funcionalidades al sistema.

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA

- [1] "Archivo Nacional de la República de Cuba" Available: <http://www.arnac.cu/>.
- [2] M.M. Mena Mugica y L. Ungo López, "Propuesta de cuadro de clasificación funcional para el sistema de archivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba" Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000500004&lng=pt&nrm=iso.
- [3] F. Fuster Ruiz, "ARCHIVÍSTICA, ARCHIVO, DOCUMENTO DE ARCHIVO...", Facultad de Ciencias de la Documentación. Universidad de Murcia-España., Sep. 2001.
- [4] "VOCABULARIO_DE.pdf (application/pdf Objeto)" Available: http://www.ssreyes.org/archivo/mesa/documentos/VOCABULARIO_DE.pdf.
- [5] L.D. Fernández Valderrama, "Gestión Documental.pdf (application/pdf Objeto)," *Trabajo: IESA Instituto de Estudios Superiores en Administración. (Caracas-Venezuela)* Available: <http://www.sociedadelainformacion.com/12/Gestion%20Documental.pdf>.
- [6] J.F. Cuervo, "Parámetros para la Selección de un Sistema de Gestión de Archivos," *Slideshare* Available: <http://www.slideshare.net/jmejiat67/parametros-para-la-seleccin-de-un-sistema-de-gestin-de-archivos>.
- [7] "Archivo 3000" Available: <http://www.archivo3000.com/general/a3wp.htm>.
- [8] "KnowledgeTree," *DRAUTA* Available: <http://www.drauta.com/knowledgetree/>.
- [9] "Albalá," *Baratz* Available: <http://www.baratz.es/LinkClick.aspx?fileticket=13mfMBrDdbw%3d&tabid=71>.
- [10] "Seguridad Informática. Qué, por qué y para qué," *Revista RED, La comunidad de expertos en redes Noviembre, 2002.* Available: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/ciberhabitat/museo/cerquita/redes/seguridad/intro.htm>.
- [11] L. Díaz Vallejo, "Propuesta de arquitectura para el sistema de gestión automatizado de recursos humanos GESTAPro.," Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.

- [12] A. Gracia, "Análisis y diseño de un sistema automatizado para el control de los recursos humanos en los polos productivos de la facultad 9.," Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
- [13] F.D. Berta Hernández, "Informe del rol de arquitecto del subsistema de modelos y propiedades de un simulador para la industria química.," Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
- [14] M. Orellana León y Y. Alonso Beatón, "Análisis y Diseño de los Procesos de Gestión de Personal para Akademos v2.0.," Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
- [15] D. Torres Peña, "Análisis y Diseño del Sistema para la Gestión del Despliegue de los proyectos productivos de la Facultad 4.," Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
- [16] L. Ibarra Macía y I. Fernández Pérez, "Análisis y diseño de los Servicios de Información para la Intranet Corporativa de PDVSA", Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
- [17] P. Martínez, P. Ruiz, y S. Waisbrot, "Manual de Code Igniter en Español." Available: <http://www.conocimientovirtual.edu.co/descargas.html>
- [18] I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh, "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.", Madrid., 2000.
- [19] A. del Castillo San Félix, "El servidor de web Apache: Introducción práctica", 2000. Available: <http://acsblog.es/articulos/trunk/LinuxActual/Apache/html/index.html>
- [20] D. Pecos Martínez, "PostGreSQL", 2010. Available: http://danielpecos.com/docs/mysql_postgres/x15.h

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ✓ “Archivo Nacional de la República de Cuba” Available: <http://www.arnac.cu/>.
- ✓ “Diseño teórico de la investigación científica” Available:
http://tesis.uci.cu/viewpage.php?page_id=20#6.
- ✓ G. Villanueva Bazán, “Los archivos y la historia, una necesaria relación,” *Correo del Maestro Núm.* 6, Nov. 1996.
- ✓ M.M. Mena Mugica y L. Ungo López, “ACIMED - Propuesta de cuadro de clasificación funcional para el sistema de archivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba” Available:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000500004&Ing=pt&nrm=iso.
- ✓ A. Gracia, “Análisis y diseño de un sistema automatizado para el control de los recursos humanos en los polos productivos de la facultad 9.,” Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
- ✓ C. Faba Pérez y C. López Pujalte, “EL IMPACTO DEL CIBERESPACIO EN LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE GESTIÓN DE ARCHIVOS Y SU INFLUENCIA EN LOS FUTUROS PROFESIONALES.”
- ✓ “RUP vs. XP.pdf (application/pdf Objeto)” Available:
<http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>.
- ✓ M.A. Mendoza Sánchez, “Metodologías De Desarrollo De Software” Available:
http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html.
- ✓ G. Villanueva Bazán, “Los archivos y la historia, una necesaria relación,” *Correo del Maestro Núm.* 6, Nov. 1996.
- ✓ M.A. Fernández García, “Primeras civilizaciones y su uso del archivo,” *Historia del archivo. Documentación e informes* Available: <http://www.mailxmail.com/curso-historia-archivo-documentacion-informes/primeras-civilizaciones-uso-archivo>.
- ✓ http://www.vinfra.es/files/dossier_archivo3000.pd

- ✓ “Archivo 3000” Available: <http://www.archivo3000.com/general/a3wp.htm>.
- ✓ “MODELO DE REQUISITOS PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS DE ARCHIVO,” Mar. 2001. Available: <http://www.mcu.es/archivos/docs/moreq.pdf>
- ✓ Arencibia Morales, K. Gómez Velázquez, D. Rojas Ríos, y H.M. Solís Mulet, “SISTEMA DE AUTENTICACIÓN, AUTORIZACIÓN Y AUDITORÍA (AAA) PARA APLICACIONES BASADAS EN SERVICIOS WEB XML,” 2009.
- ✓ “¿QUÉ ES SEGURIDAD” Available:
<http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/MonogSO/SEGUNIX012.htm>.
- ✓ O.Y. Rojas Grass y I. Sosa Vila, “Análisis y Diseño del componente de Incidencias del Sistema Integral de Gestión CEDRUX.,” Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
- ✓ L. Ibarra Macia y I. Fernández Pérez, “Análisis y diseño de los Servicios de Información para la Intranet Corporativa de PDVSA”, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.

ANEXOS

Nombre: Usuario		
Descripción: usuarios		
Atributo	Tipo	Descripción
iduser	integer	Identificador de la tabla
nombre	varchar	Nombre del usuario
pass	varchar	Contraseña del usuario
apellido	varchar	Apellido del usuario
CI	integer	Número de carné de identidad del usuario
centro_trabajo	varchar	Nombre del centro de trabajo del usuario
ocupación	varchar	Nombre de la ocupación del usuario
departamento	integer	Nombre del departamento donde trabaja el usuario
sexo	char	Seleccionar con un checkbox si es M ó F.
cargo	texto	Nombre del cargo del usuario
idrol	integer	Identificador de la tabla rol

Tabla 10 Descripción de la tabla de la Base de Datos "Usuario"

El resto de los anexos se pueden consultar en el [expediente del proyecto](#).

GLOSARIO

ISAD (G): Norma Internacional General de Descripción Archivística.

ISAAR (CPF): Norma Internacional sobre los Registros de Autoridad de Archivos relativos a Instituciones, Personas y Familias.

MoReq: Modelo de Requisitos para la gestión de documentos electrónicos de archivo.

Framework: Es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación.

Disparadores: Eventos o mensajes definidos e implementados en las Base de Datos para realizar o informar de acciones realizadas o por realizar.