

Universidad de las Ciencias Informáticas

Centro de Informatización Universitaria

Facultad # 1



**Módulo de Conservación para el Sistema de Gestión de
Documentos Históricos Dexcriba**

Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores: Yaima Vazquez Herrera

Islen Mendoza Hernández

Tutores: M.Sc Laritza Cabrera Barroso

Ing. Alberto Barrio Quesada

La Habana, Junio de 2013

Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores del presente trabajo y autorizamos al Centro de Informatización Universitaria de la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales del mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos los presentes a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma del tutor

M.Sc Laritza Cabrera Barroso

Firma del co-tutor

Ing. Alberto Barrio Quesada

Firma del autor

Yaima Vazquez Herrera

Firma del autor

Islen Mendoza Hernández

M.Sc Laritza Cabrera Barroso: Graduada de Ingeniero en Ciencias Informáticas por la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), 2007 y de Máster en Ingeniería de Software e Inteligencia Artificial por la Universidad de Málaga (UMA), 2011. En este mismo año (2011) realiza el cambio a la categoría de Profesor Asistente.

Agradecimientos de Islen

Le agradezco a mis padres Rafael y Miriam por darme su apoyo incondicional y estar conmigo en los buenos y malos momentos de mi vida, aunque mi mamá no se encuentre entre nosotros físicamente se que donde se encuentre va a sentirse orgullosa de mí ya que gracias a ella soy la persona que soy hoy porque ella es el faro y la estrella que me guía día a día para seguir adelante y hacer este sueño realidad.

Además quisiera agradecer a mi familia, a mis abuelos Luis y Milagros, primos, primas, tías, tíos René, Tochi, Manani, Norma y Manuel que de una forma u otra han sido las personas claves en mi preparación y formación como mujer. También le agradezco a una persona muy especial a mi Tata Ana Rosa que siempre ha estado a mi lado dándome ánimos, alivios y consuelo y sobre todo mucha fuerza para seguir adelante con mis metas.

A mis amigos, compañeros de aula, apartamento y de proyecto fundamentalmente a Mayi, Made, Diana, Mirelis, Jessica, Greysi, Ramón. A mi compañera de tesis, en fin a todas las personas que han convivido conmigo momentos de alegría y tristeza durante estos 5 años de carrera.

A los profesores que me han ayudado especialmente a mis tutores Laritza y Alberto que me dieron el valor y la fuerza para cumplir este objetivo. Al igual que a Yoanis y Reinier que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme en todo momento.

Agradecimientos de Yaima

Primeramente agradecerle a esa persona tan especial que sin ella no estaría aquí, a mi mami. Quiero que sepa que es la persona más emprendedora que he conocido en mi vida y por seguir su ejemplo es que he tenido las fuerzas necesarias para lograr este sueño.

A mi tía Esther y a mi abuela Tatica por estar al pendiente mío cada instante, y enseñarme a seleccionar la línea correcta por la que debo transitar.

A mis hermanos por forma parte de esta inolvidable etapa y por confiar en que yo podía lograrlo para ser un ejemplo para ellos.

A mi madrina Fifi y a mi tía Fela por hacerme entender que siempre que se quiere se puede y que nada en este mundo es imposible.

A Peti pues desde que llego a mi vida siempre me ha hecho entender que la vida es una sola y no se puede perder tiempo así por lo que hay que disfrutarla al máximo.

A mis amigos Yinet, Celso, Rafiqui, Marisol, Hectiviris y Daniel por cada día aguantar mis pesadeces, escucharme cuando necesitaba desahogarme y darme ánimos para salir adelante.

A todos mis compañeros de universidad y a todos los profesores que cosecharon un granito de maíz en mi vida.

A mis tutores Laritza y Alberto por brindarme su ayuda incondicional y demostrarme que aún existen profesionales con ética.

A Yoani y a Rei por obsequiarme su tan valioso tiempo en el momento que más lo necesitaré.

A Annia, Orestes, Alexander y a todas las personas que fueron sostén en el desarrollo de este trabajo de diploma.

Por último pero más importante le doy gracias todos los días a mi abu Guillermo, fue la persona que me impulso cuando comencé esta carrera y aunque no me vio terminarla sé que desde el cielo está muy orgulloso de mí,

Dedicatoria de Islen

Dedico este logro a mi familia especialmente a mis padres y a mi hermana para que siga mi ejemplo.

Dedicatoria de Yaima.

Le dedico este éxito a mi abuelo que fue mi padre, mi amigo, mi ejemplo a seguir.

Resumen

La Archivística es la ciencia que se ocupa de los archivos en sus aspectos teóricos y prácticos, estudiando técnicas y principios para la gestión, conservación y administración de los documentos. Con el fin de salvaguardar el patrimonio documental de una nación y ponerlo al servicio de la comunidad, se ha centrado en la búsqueda de procedimientos para la conservación activa de los documentos.

La conservación consiste en un conjunto de medidas preventivas o correctivas adoptadas para asegurar la integridad física y funcional de los documentos. Actualmente toda la información generada en el proceso de muestreo, aplicación de tratamientos y verificación del estado de conservación de los documentos en la mayoría de los Archivos históricos se registra de forma manual. Lo cual dificulta el control y la toma de decisiones pues el volumen de información registrado crece exponencialmente. Por lo que el objetivo de la presente investigación es crear un módulo para un Sistema de Gestión de Documentos Históricos que automatice el proceso de conservación de los documentos históricos de un Archivo histórico.

Primeramente se realiza un estudio de los sistemas de gestión de documentos que en la actualidad comprenden la conservación dentro de sus requerimientos, tomando funcionalidades que sirven de apoyo a la implementación del módulo propuesto. Luego se generan un conjunto de artefactos que describen la propuesta de solución, según la metodología seleccionada. Se aplican los métodos de caja blanca y caja negra para validar el correcto funcionamiento del *software*.

Palabras clave: Archivística, patrimonio documental, conservación, Archivo histórico, Sistema de Gestión de Documentos Históricos (SGDH).

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 PRINCIPALES CONCEPTOS	5
1.2. FACTORES QUE INCIDEN EN LA CONSERVACIÓN DE DOCUMENTOS	9
1.3 ESTADO DEL ARTE DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE GESTIÓN ARCHIVÍSTICAS	10
1.3.1 <i>Análisis de los sistemas</i>	11
1.4 ESTADO DEL ARTE DE LAS PRINCIPALES TECNOLOGÍAS PARA LA REPRESENTACIÓN DE GRÁFICOS.....	12
1.4.1 <i>Análisis de las tecnologías para la representación de gráficos</i>	13
1.5 TECNOLOGÍAS	14
CAPÍTULO 2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	20
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	20
2.2 MODELO DE DOMINIO	20
2.3 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....	22
2.3.1 <i>Requerimientos funcionales</i>	22
2.3.2 <i>Requerimientos no funcionales</i>	25
2.4 DEFINICIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA (CUS).....	26
2.5 ACTORES DEL SISTEMA	27
2.6 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA	28
2.7 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA	28
2.8 ANÁLISIS DEL MÓDULO	36
2.8.1 <i>Diagramas de interacción</i>	36
2.9 DISEÑO DEL SISTEMA	38
2.9.1 <i>Diseño arquitectónico del sistema</i>	39
2.9.2 <i>Patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC)</i>	39
2.9.3 <i>Funcionamiento del patrón Modelo-Vista-Controlador</i>	40
.....	40
2.9.4 <i>Patrones de diseño</i>	40
2.9.5 <i>Diagramas de clases del diseño</i>	42
2.9.6 <i>Modelo de datos</i>	45
CAPÍTULO 3.IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA.....	50
3.1 IMPLEMENTACIÓN	50
3.1.1 <i>Diagrama de componentes</i>	50
3.1.2 <i>Diagrama de despliegue</i>	52
3.2 PRUEBAS.....	53
3.2.1 <i>Prueba de caja blanca</i>	53
3.2.2 <i>Prueba de caja negra</i>	57
3.2.3 <i>Resultados de las pruebas aplicadas al sistema</i>	60
CONCLUSIONES GENERALES	62
RECOMENDACIONES	63

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Tabla 1 Principales funcionalidades.....	11
Tabla .2 Principales características de librerías.....	14
Tabla 3 Aplicación del patrón CRUD	27
Tabla.4 Actor del sistema	27
Tabla.5 Descripción del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	28
Tabla.6 Descripción del CU Gestionar_Descripcion_Conservacion	28
Tabla.7 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	36
Tabla.8 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Descripcion_Conservacion	37
Tabla.9 Descripción del CU Insertar_Descripcion_Conservacion.....	38
Tabla.10 Especificación de cada estereotipo	43
Tabla.11 Diagrama de clases del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	43
Tabla.12 Diagrama de clases del CU Insertar_Descripcion_Conservacion	44
Tabla.13 Descripción del CU Gestionar_Descripcion_Conservacion	44
Tabla.14 Descripción de la tabla norma_conservacion	47
Tabla.15 Descripción de la tabla _condicion_ambiental	49
Tabla.16 Descripción del diagrama de componentes	51
Tabla 17 Representación de caminos	56
Tabla.18 Descripción del caso de prueba Gestionar_Condicion_Ambiental.....	58
Tabla.19 Descripción del caso de prueba Insertar_Descripcion_Conservacion.....	60
Tabla.Resultados de las pruebas de caja negra.....	61
Tabla.9 Descripción del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	28
Tabla.9 Descripción del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	28
Tabla.9 Descripción del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	28
Tabla.9 Descripción del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	28
Tabla.9 Descripción del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	28
Tabla.9 Descripción del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.....	28

Índice de figuras

Figura 1 Modelo de dominio.....	21
Figura 2 Diagrama de Caso de Uso del Sistema (CUS)	28
Figura 3 Funcionamiento del patrón MVC	40
Figura 4 Modelo de datos	46
Figura 5 Diagrama de componentes físicos	50
Figura 6 Diagrama de componentes lógicos	51
Figura 7 Diagrama de despliegue	52
Figura 8 Diagrama de flujo asociado al método registrar_área_factor	55

Introducción

La historia de la humanidad se puede conocer gracias a los documentos que desde miles de años el ser humano ha generado. Se los inscribían sobre materiales durables tales como la piedra, trozos de arcilla, papiro¹, hojas de cobre y tela. Hoy los archivos se confeccionan con materiales como papel, películas, cintas, impresos y cartas perforadas, teniendo una durabilidad en muchos casos, no evidente, lo que plantea a los archivistas el problema de conservarlos en función de criterios científicos modernos (Kathpalia, 2009).

Los documentos contienen información única e irremplazable siendo fuentes de incalculable valor para la investigación y reconstrucción de los procesos históricos de los pueblos; de ahí la importancia de su organización y conservación. Los materiales que lo conforman se deterioran con el transcurso del tiempo, proceso que no se puede impedir si no se tiene un conocimiento científico de las causas que los desencadenan o aceleran para poder trabajar en su mitigación. Este deterioro está influenciado por dos factores: el primero, relacionado con los factores internos, características propias del soporte que se emplearon en la creación del documento. El segundo tiene que ver con los factores externos, constituidos por una gran cantidad de elementos, en ocasiones difíciles de controlar.

Como parte de la Gestión Documental y Archivística, la conservación de los documentos históricos tiene especial importancia, pues estos representan la memoria histórica de una nación. En la mayoría de los archivos históricos la gestión de la información referente al estado de preservación de los documentos es ineficiente. El control de parámetros ambientales, así como registros de técnicas de conservación aplicadas a los documentos, se realizan de forma manual por los especialistas de esta área, lo que presupone los problemas asociados a la duplicidad y pérdida de los manuscritos generados. Todo este considerable volumen de documentación queda archivado en formato duro, solo como evidencias del proceso realizado desaprovechando la información contenida, útil para la toma de decisiones en el perfeccionamiento de este proceso.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente y la necesidad de conservación del patrimonio documental, surge el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo facilitar la gestión de parámetros de conservación de documentos en un archivo histórico?

¹ Lámina sacada del tallo de la planta papiro, la cual se empleaba para escribir o dibujar sobre ella.

Para enmarcar los límites de esta investigación se define como **objeto de estudio**: la gestión de documentos históricos, delimitando el **campo de acción**: la gestión de parámetros de conservación de documentos históricos.

De acuerdo con la problemática planteada se propone como **objetivo general**: desarrollar un módulo que permita la gestión de parámetros de conservación de documentos de archivo, en un sistema gestor de documentos históricos, según normas y estándares establecida por el Consejo Internacional de Archivos.

Las **tareas de investigación** para lograr un adecuado desarrollo de este trabajo y un mejor enfoque del mismo son:

- Fundamentación Teórica de los principales conceptos y definiciones asociadas al área de la Gestión Documental Archivística, para lograr un mejor entendimiento del objeto de estudio.
- Fundamentación de las tecnologías web, tanto del lado del cliente como del servidor, utilizadas para el desarrollo del sistema.
- Estado del Arte de los principales sistemas de gestión archivística que automaticen procesos de conservación de documentos con el fin de enriquecer la propuesta de solución.
- Estado del Arte de las principales tecnologías utilizadas para la representación gráfica de reportes estadísticos y para el tratamiento de volúmenes de datos.
- Levantamiento de requisitos de los procesos relativos a la conservación de documentos históricos, para la implementación del módulo Conservación del Sistema de Gestión de Documentos Históricos.
- Análisis y diseño de las funcionalidades identificadas relativas al área de conservación, con el fin de obtener una descripción detallada de la propuesta de solución para captar los artefactos necesarios en la implementación del módulo.
- Implementación de las funcionalidades diseñadas para satisfacer necesidades identificadas en la gestión de los procesos de conservación de documentos que se llevan a cabo en los archivos históricos. Realización de pruebas funcionales para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación.

Para el cumplimiento de las tareas antes definidas los **métodos teóricos** empleados fueron los siguientes:

- ➔ **Modelación**, utilizado para representar prototipos del sistema que constituyen posibles soluciones a la automatización del proceso de conservación de documentos en los Archivos históricos.
- ➔ **Analítico-Sintético** para formular los conceptos y las definiciones más importantes relacionadas con la conservación de documentos, que permiten lograr un nuevo conocimiento concreto para generar una propuesta adecuada a la situación planteada, la tecnología estudiada y las exigencias del objeto de estudio.
- ➔ **Análisis Histórico-Lógico** para determinar la evolución y desarrollo hasta la actualidad del proceso de conservación de documentos en Archivos históricos a diferentes niveles, así como las tendencias actuales de automatizar este servicio tan importante que brindan los archivos.

Los **métodos empíricos** que se utilizaron fueron:

- ➔ **Observación**, para conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos, posibilitando obtener el conocimiento acerca del comportamiento de los sistemas de conservación de documentos de archivos existentes hasta el momento.
- ➔ **Entrevista**, se le realizó a la Dra. Sofía Borrego Alonso jefa del Laboratorio de Conservación Preventiva del Archivo Nacional de la República de Cuba, obteniendo información sobre cómo se gestiona el tema de la conservación en las instituciones cubanas y una breve panorámica de cómo se trata este tema en Latinoamérica.

Toda sociedad necesita de la conservación de la documentación que cuentan su historia, así como las de otras naciones, para esto es muy necesario evitar que las personas manipulen físicamente a diario esta información. Con este módulo se asegura que estos archivos preserven su vida y sigan brindando una amplia cultura a generaciones futuras, facilitando el proceso de gestión de conservación que comúnmente se aplican a los documentos atesorados en los Archivos de cada nación. Además, se obtiene una versión funcional del módulo que admite conocer el estado de conservación de los documentos descritos en el sistema gestor de documentos históricos.

El trabajo de diploma se ha estructurado de la siguiente manera:

En el **Capítulo 1, Fundamentación teórica del módulo**, se exponen los principales conceptos y definiciones asociadas al área de la Gestión documental y archivística para comprender los términos usados en el desarrollo del módulo. Se determinan las herramientas y tecnologías, tanto del lado del cliente como del servidor, utilizadas para el desarrollo del sistema. Se realiza un estudio del estado del arte de los principales sistemas de gestión archivística que automaticen procesos de conservación de

documentos. Asimismo se fundamentan las tecnologías utilizadas para la representación gráfica de reportes estadísticos y se define la metodología de desarrollo de *software* a utilizar.

En el **Capítulo 2, Características del módulo**, se presenta una descripción de la propuesta solución. Inicialmente se confecciona un Modelo de dominio donde se definen los conceptos y relaciones del negocio para un mejor entendimiento del mismo. Se describen las principales funcionalidades del sistema, las cuales son modeladas según la metodología seleccionada y los patrones arquitectónicos y de diseño propuestos.

En el **Capítulo 3, Implementación y prueba**, se describen los componentes que representan la implementación del sistema. Se elabora un modelo de despliegue donde se representan dichos componentes en nodos de procesamiento. Finalmente, se valida la propuesta implementada utilizando los métodos adecuados.

Capítulo 1. Fundamentación teórica

En este capítulo se reflejan los conceptos fundamentales referentes a la investigación, se evalúan las tendencias actuales de los Sistemas de Gestión de Documentos Históricos. Además, se exponen las distintas herramientas, lenguajes y tecnologías que se emplearán en la solución del problema, así como la metodología de desarrollo de *software* a utilizar.

1.1 Principales conceptos

Para una mejor comprensión del presente trabajo se hace necesario explicar algunos conceptos que se manejan en el ámbito de la gestión documental y archivística entre los que se destacan los siguientes.

Documento

Según el Diccionario de Terminología Archivística del Consejo Internacional de Archivos, se entiende por documento: *"testimonio escrito en épocas pasadas que sirve para reconstruir su historia"* (Jordán, 2003).

Por su parte en 1951 la apreciable documentalista francesa Suzanne Briet incorpora un elemento determinante para referirse al concepto de documento enmarcando que: *"Un documento es evidencia que soporta un hecho"* (Mena, 2005).

En fin un documento es toda aquella información contenida y registrada sobre cualquier soporte material y que es producido, recibido y conservado por las instituciones, organizaciones o personas, durante el desarrollo de sus actividades. Es, por tanto, un testimonio de la actividad humana.

Documento de archivo

El destacado archivero Dr. Aurelio Tanodi considera al documento de archivo como: *"El soporte que contiene un texto que es el resultado de una actividad administrativa de una entidad, efectuada en cumplimiento de sus objetivos y finalidades"*. Añade que: *"La actividad administrativa se toma en su sentido extenso, de las gestiones internas y trámites internos y externos considerados de índole administrativa, contable y jurídica"* (Tanodi, 1981-1982).

Por su parte en el Diccionario de Terminología Archivística elaborado en 1993 por la Dirección de Archivos Estatales Españoles, lo define como: *"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"* (Jordán, 2003).

Sobre la base de las definiciones anteriores, un documento de archivo es aquel que es producido, recibido y conservado por una institución y contiene información relativa al ejercicio exclusivo de las actividades y competencias que esta institución desarrolla.

Archivo

Para la archivera española Antonia Heredia archivo es: *“Uno o más conjuntos de documentos, sea cual sea su fecha, su forma y soporte material, acumulados en un proceso natural por una persona o institución pública o privada en el transcurso de su gestión, conservados, respetando aquel orden, para servir como testimonio e información para la persona o institución que lo produce, para los ciudadanos o para servir de fuentes de historia”* (Heredia, 1991).

El diccionario de terminología archivística del Consejo Internacional de Archivos, lo define con tres acepciones (Jordán, 2003):

- *Conjunto de documentos sean cuales sean su fecha, su forma y su soporte material, producidos o recibidos por toda persona física o moral, y por todo servicio u organismo público o privado, en el ejercicio de su actividad, y son, ya conservados por sus creadores o por sus sucesores para sus propias necesidades, ya transmitidos a la institución de archivos competente en razón de su valor archivístico.*
- *Institución responsable de la acogida, tratamiento, inventariado, conservación y servicio de los documentos.*
- *Edificio o parte de edificio donde los documentos son conservados o servidos.*

De acuerdo con los conceptos mencionados, se puede concluir que un archivo en el área moderna es el conjunto de documentos producidos por personas naturales o jurídicas, durante el ejercicio de sus actividades cotidianas y que son administrados, organizados y conservados para difundir la información contenida en ellos. También se denomina archivo al espacio físico o a la institución.

Archivística

Según el Diccionario de Terminología Archivística del Consejo Internacional de Archivos, la archivística queda definida como: *“el estudio teórico y práctico de los principios, procedimientos y problemas concernientes a las funciones de los archivos”* (Jordán, 2003).

Por su parte Antonia Heredia expone que la archivística es: *"la ciencia que estudia la naturaleza de los archivos, los principios de su conservación y organización y los medios para su utilización"* (Heredia, 1991).

Luego de las referencias anteriores se puede resumir que la archivística no es más que la rama que se encarga del trabajo con los archivos tanto en sus aspectos teóricos como prácticos, constituido por la disertación de técnicas adecuadas de gestión de documentos.

Importancia de la archivística.

Las responsabilidades o funciones de la archivística se han centrado en la concepción de los archivos al servicio de la investigación, la historia y la cultura, con la función de conservar el patrimonio documental de una nación. Proponiendo ejecutar una política de conservación, restauración, registro, difusión y servicio del patrimonio documental, permitiendo salvaguardarlo y ponerlo al servicio de la comunidad.

Conservación

El término Conservación proviene del latín *cum servare*, es decir, mantener intacto y sin daño, cuidar la permanencia de una cosa, guardarla con cuidado para que subsista y sea duradera (León, 2006).

La Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y de Bibliotecas (IFLA) en su glosario de términos define a la conservación como: *"Prácticas específicas utilizadas para retardar el deterioro y prolongar la vida de un objeto interviniendo directamente en su composición física o química. Por ejemplo, reparar encuadernaciones dañadas o desacidificar papel"* (Adcock, 2012).

En el libro Archivística, César Gutiérrez Muñoz plantea: *"La conservación atiende tanto la integridad física como la integridad funcional. La primera hace referencia al mantenimiento de cuantos elementos configuran el cuerpo material del documento; la segunda a la capacidad de transmitir la información atesorada. Es decir, si un documento conserva su aspecto corpóreo pero ha perdido o está amenazada la transmisión del contenido original, nunca podrá considerarse en buen estado de conservación. Inversamente, si el contenido permanece pero su naturaleza física es tan frágil o está tan debilitada que impide la transmisión de la idea o valor cultural, el documento habrá dejado de cumplir su función. En consecuencia, la conservación del documento gráfico -sea un libro, una hoja o cualquier escrito o dibujo que genéricamente esté englobado en este concepto- debe mantener la permanencia y la durabilidad de la pieza en cuestión"* (Muñoz, y otros, 1991).

En fin, la conservación es el conjunto de medidas preventivas o correctivas adoptadas para asegurar la integridad física y funcional de los documentos.

Existen dos corrientes diferentes sobre la disciplina de la Conservación. La anglosajona, que a su vez se divide en otras dos disciplinas, la denominada Preservación, que determina las medidas preventivas de permanencia y durabilidad de los documentos, y la Conservación, que determina las medidas a tomar para la restauración de los documentos deteriorados. Y la latina, en la que se contempla una única disciplina llamada Conservación, de la que forman parte la Preservación y la Restauración. La primera, también denominada Conservación Preventiva, se ocupa de la prevención del deterioro de los documentos y la segunda de la reparación y recuperación funcional de los documentos deteriorados (Someillán, 2006).

El papel de la Conservación como disciplina que agrupa, desde el punto de vista de la corriente latina, la Preservación y a la Restauración, ha ido aumentando debido a la conciencia social y académica de la importancia de dotar a las nuevas generaciones de conocimientos teóricos y prácticos sobre la conservación de los documentos.

La conservación, se vale de métodos, técnicas, principios y conocimientos en el área física, química y biológica; los cuales, son indispensables en la evaluación y valoración documental. Sin embargo, contar con el apoyo interdisciplinario es crucial. Un conservador no puede trabajar en forma independiente; requiere del apoyo de profesionales de la información, historiadores, paleógrafos, administradores en el área informativa; peritos especializados en documentación, coleccionistas y bibliófilos. Juntos podrán determinar la relevancia y pertinencia de una colección documental (Rodríguez, 2004).

Especial atención debe ser prestada a la conservación de los archivos históricos pues ellos garantizan la integridad de la información y la transmisión de la misma a futuras generaciones, por cuanto constituyen parte del patrimonio histórico de las naciones y, por ende, de la humanidad.

Preservación o conservación preventiva

IFLA, en su glosario de términos define a la preservación como: *"Inserción de todas las consideraciones administrativas y financieras, además de estipulaciones sobre almacenamiento e instalaciones, recursos humanos, políticas, técnicas y métodos tendientes a preservar las colecciones albergadas en archivos y bibliotecas y la información contenida en ellas"* (IFLA, 2000).

John McCleary define la preservación documental como: *"Las acciones dirigidas a estabilizar y prolongar la vida del material de archivo y bibliotecas, mediante procedimientos tales como: el almacenamiento adecuado, el control del medio ambiente, el uso de reproducciones en lugar de documentos originales"* (McCleary, 1997).

A partir de lo anteriormente expuesto se puede generalizar que la conservación preventiva o preservación es un proceso lógico y sistematizado, con el que se contribuye a evitar la degradación o deterioro del patrimonio cultural; en este caso, documental. Comprende todas las actividades económicas y administrativas que incluyen el depósito y la instalación de los materiales, la formación del personal, los planes de acción, los métodos y técnicas referentes a la preservación de los materiales de archivos y bibliotecas y a la información contenida en ellos. En otras palabras, organización y programación de todos los aspectos y actividades relacionadas con la conservación de las colecciones en el sentido más amplio.

Restauración o conservación correctiva

La restauración, para el destacado archivero Pedro Velasco Rodríguez no es más que: *"El proceso de Restauración, también conocido como "Conservación Correctiva", o, "Conservación Curativa"; es el proceso lógico y sistematizado, que valiéndose de métodos técnicos y científicos, interviene directamente sobre el documento, con el fin de devolver al material su integridad física y funcional"* (Rodríguez, 2004).

En el Manual de procedimientos técnicos para archivos históricos de universidades e instituciones de educación superior, Gustavo Villanueva expresa: *"La restauración es la acción de intervenir un documento, previo diagnóstico, para reintegrar cualidades materiales y estéticas. Su objetivo es corregir efectos del deterioro y asegurar una permanencia óptima del documento, sin alterar su contenido informativo ni sus valores documentales"* (Villanueva, 2002).

Después de lo criterios expuestos anteriormente se puede ultimar que la restauración o conservación correctiva comprende las técnicas y conocimientos utilizados por el personal especializado, responsable de reparar los daños causados por el uso, el tiempo y otros factores en los materiales de archivos y bibliotecas, por tanto, no es más que la ejecución de medidas sencillas de primeros auxilios. Las actividades a realizar son: limpieza, reencuadernación, restitución de pastas y restitución de hojas.

1.2. Factores que inciden en la conservación de documentos

El medioambiente y los métodos de almacenamiento ejercen una gran influencia en la preservación de documentos. Las condiciones de descuido, desorganización y amontonamiento, producen daños a las colecciones, por lo que el control ambiental y las buenas condiciones de almacenamiento constituyen la primera de todas las medidas preventivas (Hernández, y otros, 2007).

Dentro de los diferentes factores que inciden en la conservación de los documentos se encuentra; la humedad relativa, luz natural, polvo, fuego, insectos, hongos, microorganismos, bacterias, manipulación de los documentos y la temperatura.

1.3 Estado del arte de los principales sistemas de gestión archivísticas

Con el desarrollo de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) se han creado sistemas para la gestión de archivos.

Entre los más referenciados se puede citar Archivo 3000, Archon, Archivists' Toolkit, ICA-AtoM, Albalá, ArchivenHis y Documentik. Siendo solamente los dos últimos los que implementan funcionalidades relativas a la gestión de parámetros de conservación de los documentos.

➔ ArchiVenHIS

ArchiVenHIS es un sistema automatizado de gestión de documentos para un archivo histórico creado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Este tributa a la conservación y difusión de los documentos existentes en un archivo. El sistema se desarrolló bajo tecnologías libre y estándares abiertos.

El sistema fue desarrollado para su uso en una intranet y está compuesto por varios módulos que permiten realizar las actividades comunes en los Archivos Históricos tales como descripción de documentos, solicitud de servicios de reproducción y certificación de documentos, solicitud de servicios de transcripción paleográfica, creación de la estructura lógica de organización de la documentación mediante los niveles de descripción, creación de la estructura física de organización de la documentación, solicitud de documentos físicos; siendo entre todas ellas sus funcionalidades esenciales permitir a los historiadores realizar la descripción e incorporar las imágenes digitalizadas de los documentos existentes en los Archivos Históricos según la norma ISAD(G); y facilitar el acceso a la información mediante búsquedas sobre las descripciones realizadas (Cid, 2010).

El sistema incluye un módulo de conservación, el cual lleva como estrategia principal lograr el correcto manejo de la información referente al área de Conservación, Preservación y Restauración Documental del Archivo General de la Nación (AGN) de la República Bolivariana de Venezuela. De igual manera lleva el control y seguimiento del estado de conservación y los tratamientos aplicados al patrimonio documental bajo la custodia del archivo, así como de las condiciones ambientales de los depósitos donde se encuentran almacenados.

➔ Documentik

Documentik es un sistema para la gestión de archivos y documentos administrativos de la UPF, desarrollado por Soluciones Documentales GESTAR que integra todas las funciones relativas a los archivos de gestión (clasificación-codificación, descripción-recuperación) y las funciones características

del Archivo Administrativo, ya sea como administrador general del sistema o como centro de tratamiento de la documentación custodiada (Borrás, y otros, 2009).

El sistema automatiza todas las operaciones de archivo, tales como: el control, la clasificación y descripción de los expedientes, la aplicación del calendario de conservación y eliminación, así como las transferencias de documentos. Permite la consulta y recuperación rápida de los expedientes y documentos en cualquier momento de su evolución o localización en las unidades administrativas, docentes y centros de investigación, asegura el tratamiento uniforme de la documentación en distintos soportes y de cualquier naturaleza, incorpora una regla de conservación o eliminación para cada serie documental, que fija unos plazos de permanencia de la documentación en los distintos archivos hasta su disposición final (Borrás, y otros, 2009).

1.3.1 Análisis de los sistemas

De acuerdo con el análisis realizado a los sistemas de gestión archivística identificados tanto en el ámbito nacional como internacional, se pudo comprobar que a pesar de tener disímiles funcionalidades como, búsquedas simultáneas de descripciones, localización del cuadro de clasificación de los fondos del archivo; inventario de registros de datos existentes; disposición de modos de visualización de descarga, impresión y ayuda para la búsqueda en colecciones individuales, no gestionan los parámetros de conservación de documentos históricos según normas y estándares establecidos por el Consejo Internacional de Archivos. Solo ArchiVenHIS y Documentik implementan funcionalidades relacionadas con la conservación de documento.

La descripción del estado de conservación según normas archivísticas, el registro y monitoreo de las condiciones ambientales de los locales donde se preserva la documentación, así como la planificación de los muestreos y tratamientos aplicados, son algunas de las actividades que comúnmente se realizan en el área Conservación de un Archivo histórico. A partir de estos criterios, en la tabla 1 se muestra las principales funcionalidades que implementan los sistemas antes mencionados.

Estas aplicaciones responden a particularidades muy específicas del contexto para el cual fueron implementadas. Sin embargo, el análisis de ambas soluciones contribuyó en gran medida a la identificación de los requisitos funcionales, que se proponen para el módulo que se pretende desarrollar.

Tabla.0.1 Principales funcionalidades

	Documentik	ArchivenHis
Norma de conservación	-	X

Condiciones ambientales	-	X
Calendario de conservación	X	-

1.4 Estado del arte de las principales tecnologías para la representación de gráficos

Los sistemas gestores de documentos que incluyen entre sus funcionalidades la conservación y preservación de los documentos presentan dificultad a la hora de la toma de decisiones respecto a los resultados respecto a la toma de decisiones necesitan generar reportes respecto a la toma de decisiones, por lo que se propone incluir en el módulo de conservación propuesto para el Sistema de Gestión de Documentos Históricos Describa la funcionalidad correspondiente a la generación de reportes estadísticos, representados mediante gráficas correspondientes a los parámetros de conservación y al tratamiento de volúmenes de datos.

➔ Open Flash Chart

Es un componente desarrollado en flash que permite la incorporación de gran variedad de gráficos.

Está regido bajo licencia LGPL² por lo que es considerado como una herramienta de código libre ,gratuita y libre de uso. Soporta la creación de gráficos de barras, en 3D, de pastel, de líneas y de puntos Se destacan entre sus características fundamentales el dinamismo y la animación de sus gráficos. Se basa fundamentalmente en PHP para la lectura de los datos y muestra los mismos en flash. Permite generar de forma sencilla varios tipos de gráficos como los de torta, barras y área (Alvarez, 2008).

Entre las desventajas de *Open Flash Chart* se destacan que hay que tener conocimientos medios o avanzados en PHP, y tener instalado *Flash Player*³.

➔ pChart

pChart es una clase PHP que hace uso de la librería GD para crear gráficas de distintos tipos. A diferencia de Open Flash Chart, las gráficas son estáticas y, por tanto, no interactivas, ya que se generan en un archivo de imagen con formato PNG pChart recupera la información para generar la gráfica mediante consultas SQL, de un archivo CSV o simplemente introduciendo los datos a mano en el código fuente de la página.Líneas, barras, áreas y circulares son algunas clases de gráficas que puede generar pChart. Una veintena de ejemplos acompaña a pChart en el interior del archivo comprimido (Pogolotti, 2011).

² Licencia Pública General Reducida.

➔ Max's Charts

Max's Charts es una librería sencilla que permite crear gráficos de barras horizontales o verticales, no permite la creación de gráficos de otro tipo. Se caracteriza por su facilidad en la implementación. Los resultados son formados por CSS con un diseño agradable. Es de libre distribución y puede ser usado con cualquier navegador. Su principal desventaja es su poca diversidad en tipo de gráficos ya que solo permite crear gráficos verticales y horizontales (Chart, 2008).

➔ FushionCharts

FusionCharts son una serie de ficheros Macromedia Flash (swf) que le ayudan a crear gráficas animadas que quedan retenidas en la memoria visual del consumidor. Utiliza totalmente la belleza de Macromedia Flash para crear gráficas compactas, interactivas y visualmente atractivas. FusionCharts refleja nuestra filosofía de creer que se pueden juntar múltiples ingredientes sin comprometer o limitar los resultados y las posibilidades. FusionCharts trata de desatar las barreras de las gráficas en web dándole "una nueva dimensión" (ABOX, 2011).

➔ .HighCharts

HighCharts es una librería de JavaScript que te permite crear gráficas estadísticas para un sitio o aplicación web. Actualmente la librería soporta graficas de barras, de pastel, columnas y área. La librería funciona en casi todos los navegadores modernos que existen actualmente como *Firefox*, *Chrome*, *Internet Explorer* y *Safari* (WebAdictos, 2010).

Es gratis para uso no comercial y cuenta con sistemas de licenciamiento cuando necesites utilizar la librería en otros proyectos comerciales. La librería no requiere otros plugins como Flash y Java para funcionar ya que esta escrita 100% en JavaScript. Si necesitas crear gráficas en tu aplicación web HighCharts es bastante robusta, su sintaxis para configurarla es sencilla, permite cargar datos externos mediante *Ajax*, entre otras funcionalidades muy buenas que integra (WebAdictos, 2010).

1.4.1 Análisis de las tecnologías para la representación de gráficos

Se han seleccionando un grupo de criterios para la representación de gráficas de reportes de estadísticas y para el tratamiento de volúmenes de datos, que permiten ponderar los beneficios que ofrecen las tecnologías estudiadas con este fin. La alta calidad de los grafos es el criterio que se refiere a los gráficos de barras, planos, lineales, 3D y de torta. Las gráficas interactivas son las que realiza excelentes efectos de animación en la muestra de los datos en forma de gráfico. La combinación de gráficos posibilita la

rotación de texto, ampliar las diferentes áreas del gráfico, modificar el aspecto, visualizar porcentajes y gráficos con valores negativos. También se encuentra el criterio de gran variedad de gráficos como por ejemplo gráficos interactivos avanzados, gráficos desplegados y gráficos que se actualizan solos. Por ser el último no es el menos importante está vigente el criterio de gratuidad que el mismo se refleja mediante la licencia gratis.

Como se puede observar las librerías *HighCharts* y *FusionCharts* ofrecen bondades que se ajustan a lo que se necesita en cuestión. Ambas son propietarias, pero como ya el equipo de proyecto pagó la licencia de *HighCharts* para implementaciones anteriores, se decide usar esta librería.

No obstante la tabla 2, muestra las características principales de cada librería en cuestión:

Tabla .0.2 Principales características de librerías

	Open Flash Chart	pChart	Max's Charts	HighCharts	FusionCharts
Alta calidad de los gráficos	-	X	-	X	X
Gráficas interactivas	X	-	-	X	X
Combinación de gráficos	-	-	-	X	X
Gran variedad de gráficos	X	-	-	X	X
Gratuidad	X	X	X	Para uso no comercial	-

1.5 Tecnologías

A continuación, los métodos, procesos y herramientas utilizadas en el proceso de ingeniería del módulo. Las mismas fueron definidas por el grupo de arquitectos del departamento Gestión Documental y Archivística, siguiendo la línea de desarrollo de todos los productos implementados en el mismo.

Entre las tecnologías seleccionadas para implementar el módulo de conservación para el Sistema de Gestión de Documentos Históricos Dexcriba, se encuentran los marco de trabajo CodeIgniter y jQuery, el gestor de base de datos PostgreSQL, Servidor Apache como tecnología de código abierto, el Netbeans

como IDE de desarrollo, UML como lenguaje de modelado, el Visual Paradigm como plataforma de desarrollo visual y los lenguajes de programación JavaScript, PHP y HTML, sin olvidar el CSS aplicable a este último lenguaje. Se selecciona RUP como metodología de desarrollo de software.

Metodología de desarrollo de *software*

Para guiar el proceso de desarrollo del módulo Conservación para el gestor de documentos históricos Dexcriba se escogió la metodología RUP(Proceso Unificado Rational) con procesos de mejoras, según lo que establece el Programa de Mejora que se está llevando a cabo en la UCI, con el objetivo de alcanzar una certificación internacional del nivel 2 del modelo CMMI⁴. Además, porque se enfoca en asegurar la producción de una *software* de alta calidad que satisfaga los requerimientos de los usuarios finales y ha estado condicionada por restricciones de diseño establecidas para el proyecto Dexcriba y sus módulos.

RUP es más que un simple conjunto de actividades necesarias para transformar los requerimientos del usuario en el sistema de *software*, es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de *software*. Este define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse en un proyecto (Jacobson, y otros, 2000).

Esta metodología divide el proceso de desarrollo del *software* en cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto (Jacobson, y otros, 2000).

UML 2.1

Es uno de los lenguajes de modelado de procesos más conocidos y utilizados en la actualidad.

El UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Además, ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. Es importante resaltar que UML es un "lenguaje de modelado" para especificar o para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo (Jacobson, y otros, 2000).

Se seleccionó el lenguaje UML para el modelado de los artefactos seleccionados durante todo el proceso de desarrollo de *software*, ya que el uso de lenguajes visuales facilita el entendimiento por parte del

⁴ CMMI: *Modelo de Madurez de la Capacidad Integrado*.

equipo de desarrollo sobre el sistema que se modela. Además, proporciona una forma estándar de modelado, cubriendo todo lo relacionado a los procesos del negocio. Este lenguaje le da la posibilidad a las personas con pocos niveles de conocimiento en la programación que puedan participar en el análisis y diseño de un sistema (Jacobson, y otros, 2000).

Visual Paradigm 8.4

Visual Paradigm for UML (VP-UML) es una plataforma de desarrollo visual, todo en uno. VP-UML es compatible con el ciclo de vida de desarrollo integral, la última notación UML para el modelado visual y la generación de códigos. *Software* potente que se utiliza para la codificación y creación de diagramas UML. Los desarrolladores del *software* pueden realizar la implementación del código de modelo eficaz y eficientemente dentro de una plataforma de desarrollo visual única. Es gratis para el uso no comercial (Paradigm, 2010).

Apache 2.2

El Servidor Apache es un servidor *Web* de tecnología de código abierto sólido y para uso comercial desarrollado por la *Apache Software Foundation*. Sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP o HTTPS. Continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos. El servidor Apache es usado por múltiples razones como disponibilidad, facilidad de instalación, pocos recursos de *hardware* necesarios y disponibilidad del código fuente (Zulca, 2008).

CodeIgniter 2.1.3

CodeIgniter es un marco de trabajo compuesto por un conjunto de herramientas para la creación de cualquier tipo de aplicación *web* bajo PHP. Es un producto de código abierto y que además provee un rico juego de librerías para tareas comúnmente necesarias, así como una interface simple y estructura lógica para acceder a esas librerías. Implementa el patrón Modelo Vista Controlador (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones que separa el código fuente de las aplicaciones en 3 capas distintas: la representación de datos, el interfaz de usuario y el controlador de eventos. Además presenta una amplia documentación, que facilita el trabajo con el mismo, soporta motores de bases de datos como MySQL, SQL Server, PostgreSQL y Oracle (Openlibra, 2011).

PostgreSQL 9.1

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto Postgre (Martin, 2011). Posee características significativas del motor de datos, entre las que se

pueden incluir las subconsultas, los valores por defecto, las restricciones a valores en los campos (*constraints*) y los disparadores (*triggers*). Ofrece funcionalidades en línea con el estándar SQL92, incluyendo claves primarias, identificadores entrecomillados, conversión de tipos y entrada de enteros binarios y hexadecimales (Casanova, 2011).

HTML 5

HTML es lo que se utiliza para crear todas las páginas web de Internet. Más concretamente, HTML es el lenguaje con el que se "escriben" la mayoría de páginas web. Los diseñadores utilizan el lenguaje HTML para crear sus páginas web, los programas que utilizan los diseñadores generan páginas escritas en HTML y los navegadores que utilizamos los usuarios muestran las páginas web después de leer su contenido HTML (Eguiluz, 2008).

CSS 3

CSS es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar la presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación es imprescindible para la creación de páginas web complejas. Permite separar los contenidos y su presentación, ya que por un lado se definen los contenidos HTML y por otro se definen los estilos de la página en una zona del documento específicamente reservada para CSS (Eguiluz, 2009).

JavaScript 1.8

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado que se utiliza principalmente para crear páginas *web* dinámicas, compatible con la mayoría de los navegadores modernos e interactúa de forma dinámica con otros lenguajes de desarrollo *web* como PHP y HTML.

Posee la ventaja de ser incorporado en cualquier página *web*, puede ser ejecutado sin la necesidad de instalar otro programa para ser visualizado. Además, es utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página *web* y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos (W3C, 2012).

PHP 5.3

Es un lenguaje para programar *scripts* del lado del servidor, que se incrustan en el código HTML, gratuito, multiplataforma, con una gran librería de funciones y amplia documentación.

Es independiente de plataforma, puesto que existe un módulo de PHP para casi cualquier servidor *web*. Brinda la posibilidad de configurar el servidor, de modo que se permita o rechacen diferentes usos, lo que puede hacer al lenguaje seguro dependiendo de las necesidades de cada cual (PHPGroup, 2002).

jQuery 1.8.3

jQuery es un marco de trabajo JavaScript de código abierto que sirve como base para la programación de aplicaciones para la web. Brinda un conjunto de funciones y objetos que permiten abstraerse de uno de los principales problemas a los que se enfrenta el desarrollo de una aplicación web: la incompatibilidad entre navegadores. De manera general, también soluciona o da soporte a problemas frecuentes en el desarrollo de aplicaciones web actuales, entre ellos (Ryan Benedetti, 2011):

- Acceso a una parte específica de una página.
- Modificación de la apariencia de una página web, su contenido o parte de este.
- Respuesta a la interacción de los usuarios con las páginas.
- Animaciones.
- Obtención y envío de información al servidor sin refrescar o recargar la página.

Netbeans 7.3

Netbeans IDE es un entorno de desarrollo, una aplicación de código abierto diseñada para el desarrollo de aplicaciones fácilmente portables entre distintas plataformas.

Netbeans es una herramienta para programadores; pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación, además cuenta con un número importante de módulos para extender sus funcionalidades. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso (Netbeans, 2011).

Ventajas de Netbeans IDE:

- Compatibilidad total con PHP 5.3.
- Cuenta con paquetes adicionales dentro de los que se encuentra PHP 5 y soporte para AJAX.

Conclusiones parciales

Con la realización de este capítulo se ha cumplido el objetivo fundamental el cual era abarcar los puntos de interés referentes a la base teórica que fundamenta este módulo, brindando al lector los conceptos fundamentales, los lenguajes de programación para la Web, el servidor Web, el sistema de gestor de bases de datos y por último la metodología de desarrollo de *software* a utilizar. Así como el estado del arte de los principales sistemas de Gestión Archivística y de las tecnologías que representan gráficas de reportes de estadísticas.

Capítulo 2. Propuesta de solución

En este capítulo se confecciona la fundamentación de la propuesta que se realiza y se describe la misma. Se elabora el Modelo del dominio para facilitar la mejor comprensión del negocio. El levantamiento de las necesidades que debe suplir la solución constituyen los requerimientos funcionales, a partir de los cuales se formularán los casos de uso para el sistema. El análisis y diseño del módulo se expone a través de un conjunto de artefactos que le dan solución al problema en cuestión. Se define el patrón de arquitectura que será aplicado y los prototipos de interfaz de usuario.

2.1 Descripción de la propuesta de solución

Se propone la implementación de un módulo genérico para la gestión de parámetros de conservación de documentos de archivos, que pueda ser implantado en cualquier institución que preserve documentos históricos. El especialista de conservación tendrá la posibilidad de describir en el sistema el estado de conservación de los documentos de archivo a partir de la norma establecida para ello. Además podrá registrar las condiciones ambientales de los locales con el fin de generar reportes estadísticos para la toma de decisiones, así como planificar las auditorías que se le realizan a cada local. De igual manera se gestionan los tipos de tratamientos aplicados a cada elemento en dependencia del estado de conservación correspondiente.

2.2 Modelo de dominio

Un modelo del dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las cosas que existen o los eventos que suceden en el entorno en que trabaja el sistema. El modelo del dominio se describe mediante diagramas de UML (Jacobson, y otros, 2000).

Como lo que se pretende desarrollar es un sistema genérico para la gestión de documentos históricos en cualquier institución archivística y no existe un negocio definido, no tiene sentido, ni es conveniente detallar el flujo de procesos que se lleva a cabo en un Archivo específico, ya que se corre el riesgo de particularizar demasiado la solución. Por ello se decide realizar un Modelo de dominio que represente los principales conceptos y relaciones que describen la gestión de parámetros de conservación de documentos de archivo.

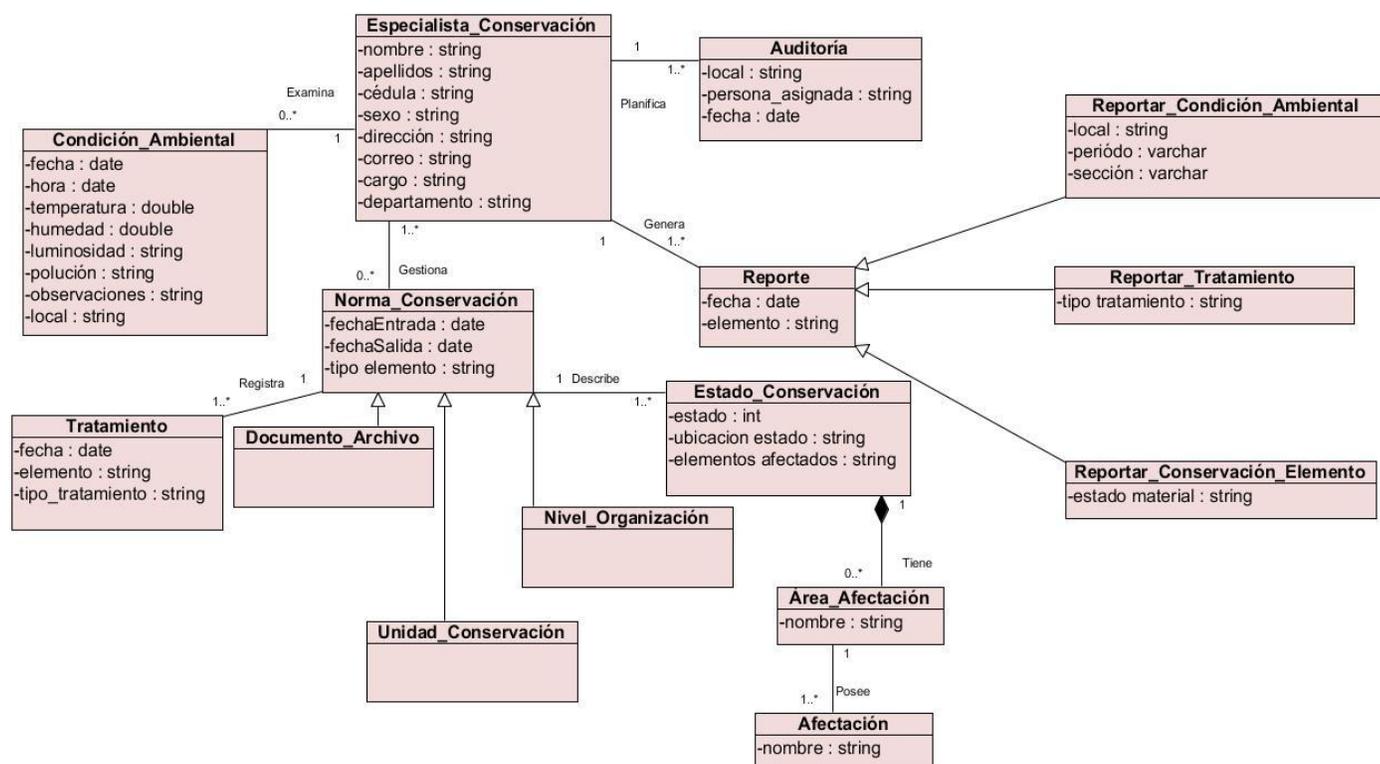


Figura 1 Modelo de dominio

Descripción de los principales conceptos

A continuación se proporciona una descripción de los conceptos fundamentales que intervienen en el dominio del sistema que permitirán una mejor comprensión del diagrama del modelo de dominio.

Especialista_Conservación: Es la persona encargada de realizar la gestión de los procesos del área de Conservación, Preservación y Restauración Documental. Incluye la descripción del estado de conservación de los documentos según la norma establecida para ello, monitoreo y control de las condiciones ambientales de los locales donde se almacena la documentación y generación de reportes a partir de la información registrada.

Norma_Conservación: Estándar para la descripción del estado de conservación de un elemento.

Reporte: Tipo de clase que genera reportes estadísticos.

Reportar_Condición_Ambiental: Es un reporte gráfico del comportamiento de las condiciones ambientales según las condiciones introducidas como criterio de búsqueda.

Reportar_Tratamiento: Es un reporte que le permita obtener información acerca de los tratamientos aplicados a la documentación y los resultados obtenidos.

Reportar_Conservación_Elemento: Es el reporte que le permita ver el estado de preservación de la documentación.

Documento_Archivo: Documentos elaborados o recibidos por una persona u organización en el curso de su actividad y conservados por esa persona u organización.

Auditoría: Muestreo de las condiciones ambientales de un local en una fecha asignada.

Condición_Ambiental: Factores del medio natural que influyen en las conservación de los documentos. Ejemplos, humedad, luminosidad, temperatura, entre otros.

Tratamiento: Conjunto de operaciones encaminadas a la eliminación o reducción de agentes tanto internos como externos que afecten el buen estado de los elementos.

Nivel_Organización: Esta clase se encuentra dividida por fondo, subfondo, expediente y al final se encuentra los documentos.

Unidad_Conservación: Es la clase donde se encuentra guardados los documentos en forma de caja.

Área_Afectación: Es donde se ubican todos los tipos de áreas que puedan existir según su estado de conservación.

Afectación Es el tipo de enfermedad que puede tener un elemento según en el área factor que se encuentre.

Estado_Conservación: Determina según el elemento seleccionado el estado de conservación que tiene ese elemento en específico.

2.3 Requerimientos del sistema

Sommerville define que: *"Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema"* (Sommerville, 2005).

2.3.1 Requerimientos funcionales

Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. Describen lo que el sistema debe hacer dependiendo del tipo de *software* que se desarrolle, de los posibles usuarios

del *software* y del enfoque general tomado por la organización al redactar requerimientos (Sommerville, 2005).

A continuación se muestran los requerimientos funcionales del sistema:

RF1: Registrar descripción de conservación.

RF2: Modificar descripción de conservación.

RF3: Eliminar descripción de conservación.

RF4: Asociar la descripción de conservación a un documento de archivo, unidad de conservación o nivel de organización.

RF5: Mostrar norma de conservación asociada a un elemento.

RF6: Buscar norma de conservación asociada a un elemento.

RF7: Listar la(s) norma(s) de conservación asociada(s) a un elemento según un título especificado.

RF8: Listar la(s) descripción(es) de la norma(s) de conservación asociadas a un elemento según una fecha especificada.

RF9: Listar la(s) descripción(es) de la norma(s) de conservación asociadas a un elemento según un tipo de elemento especificado.

RF10: Crear área de factor de conservación.

RF11: Modificar área de factor de conservación.

RF12: Eliminar área de factor de conservación.

RF13: Buscar área de factor de conservación.

RF14: Listar las áreas de factores de conservación.

RF15: Crear un factor ambiental de conservación.

RF16: Modificar un factor ambiental de conservación.

RF17: Eliminar factor ambiental de conservación.

RF18: Buscar factor ambiental de conservación.

RF19: Listar los factores ambientales de conservación.

RF20: Generar reporte estadístico sobre el estado de conservación de un elemento, teniendo en cuenta la fecha y el elemento.

RF21: Crear datos de la auditoría de conservación

RF22: Modificar datos de la auditoría de conservación.

RF23: Eliminar datos de la auditoría de conservación.

RF24: Buscar datos de la auditoría de conservación.

RF25: Listar datos de la auditoría de conservación.

RF26: Crear registro de condición ambiental en un local seleccionado.

RF27: Modificar registro de condición ambiental en un local seleccionado.

RF28: Eliminar registro de condición ambiental en un local seleccionado.

RF29: Buscar registro de condiciones ambientales.

RF30: Seleccionar local para el registro de condición ambiental.

RF31: Listar registro de condición ambiental según un rango especificado.

RF32: Generar estadísticas sobre las decisiones de revisión adoptadas en un período determinado.

RF33: Crear tipo de tratamiento.

RF34: Modificar tipo de tratamiento.

RF35: Eliminar tipo de tratamiento.

RF36: Buscar tipo de tratamiento.

RF37: Listar los tipos de tratamientos.

RF38: Crear tratamiento.

RF39: Modificar tratamiento.

RF40: Eliminar tratamiento.

RF41: Buscar tratamiento

RF42: Listar los tratamientos

RF43: Generar reporte estadístico acerca de los tratamientos aplicados a la documentación.

2.3.2 Requerimientos no funcionales

Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema. Los requerimientos no funcionales, como su nombre sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento (Sommerville, 2005).

A continuación se muestran los requerimientos no funcionales del sistema:

Usabilidad

Ofrecer interfaz interactiva e intuitiva.

Los campos obligatorios deben aparecer acompañados de un asterisco (*).

Eficiencia

El sistema Web debe garantizar la gestión de la información, así como responder en un tiempo relativamente rápido a las peticiones de los usuarios.

Restricciones de diseño

Lenguaje de programación: PHP 5.3

Marco de trabajo: CodeIgniter 2.1.3

Entorno de desarrollo integrado: Netbeans 7.3

Bibliotecas de clases: jQuery 1.8.3, Highcharts.

Requisitos para la documentación y ayuda del sistema

El sistema notifica a los usuarios acerca del resultado, exitoso o no, de las acciones realizadas.

Requisitos de licencia

Se emplearán herramientas libres para el desarrollo del sistema, por lo que no será necesario adquirir licencias o patentes para su uso.

2.4 Definición de los casos de uso del sistema (CUS).

Los casos de uso no son propiamente un elemento del análisis orientado a objetos; se limitan a describir procesos y pueden ser igualmente eficaces en un proyecto de tecnología no orientada a objetos. No obstante, constituyen un paso preliminar muy útil porque describen las especificaciones de un sistema (Larman, 1999).

Patrón de CUS utilizado.

En este epígrafe se explica que son los patrones de casos de uso, además de mencionar el o los que se utilizarán en el desarrollo del presente trabajo de investigación

Al desarrollar o construir algo, como por ejemplo un software, es muy útil apoyarse en la experiencia anterior, ya sea de uno mismo o de otros. De esta manera se sabrá que la solución va a funcionar, y se tendrán identificados los problemas potenciales, así como soluciones para estos. Estas soluciones a problemas comunes se conocen como patrones (Hanco, 2012).

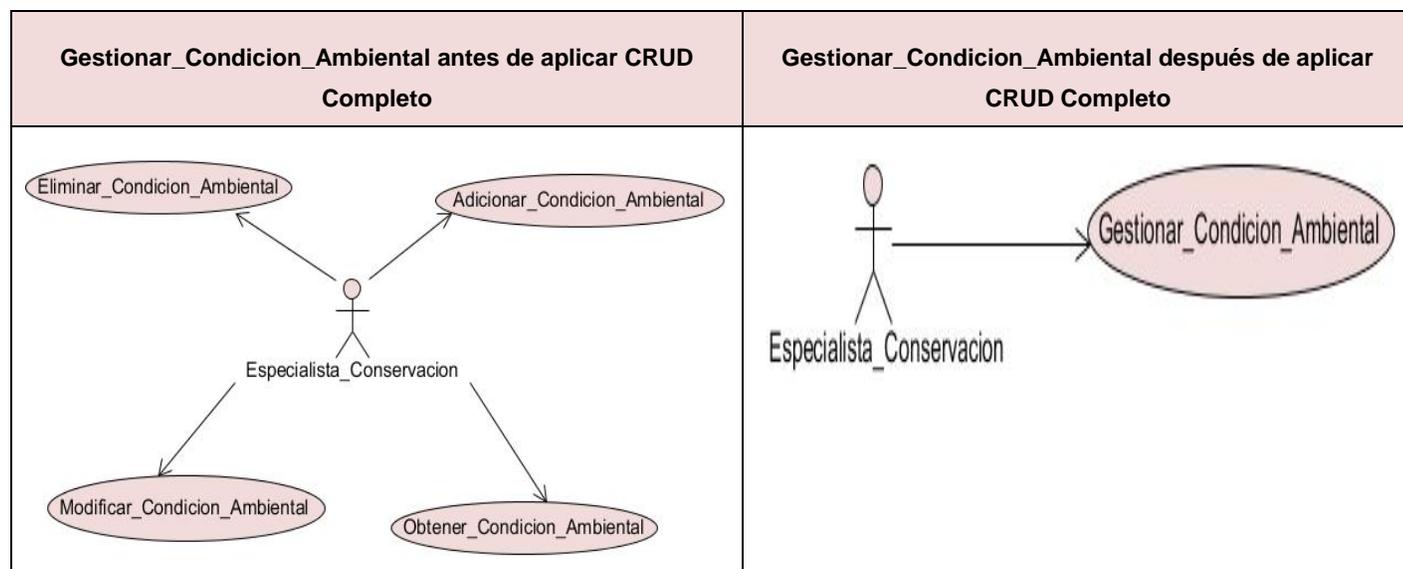
Un patrón de casos de uso no describe un uso particular de un sistema, más bien, captura técnicas para que el modelo sea reusable y entendible (Rodríguez, 2008).

En el caso de la solución que se propone, es empleado para modelar las acciones adicionar, consultar, modificar y eliminar auditoría, tratamiento, tipo de tratamiento, área de factor de conservación, factor de conservación y parámetros ambientales. Todas se engloban en los casos de uso denominados Gestionar auditoría, gestionar tratamiento, gestionar tipo de tratamiento, gestionar área de factor de conservación, gestionar factor de conservación y gestionar condición ambiental que se describirá más adelante.

Además, es utilizada una variante de este patrón llamada CRUD Parcial, mediante la cual pueden modelarse solo algunas operaciones de las definidas en el CRUD Completo. Esta variante es empleada

con el objetivo de unificar las funciones modificar y eliminar peticiones en un único caso de uso denominado Gestionar_Descripcion_Conservacion.

Tabla 0.3 Aplicación del patrón CRUD



2.5 Actores del sistema

Los actores del sistema representan el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado, son parte del sistema y pueden intercambiar información con él. En la tabla que aparece a continuación se definen el actor que interactúa con el sistema.

Tabla. 0.4 Actor del sistema

Actor	Justificación
Especialista_Conservacion	El especialista de conservación puede insertar, modificar y eliminar descripciones de normas asociadas a un documento. Además, tiene la posibilidad de crear factores de conservación y ubicarlos en el área creada por el mismo con anterioridad. De igual manera realiza auditorías a los locales registrando sus condiciones ambientales. También es capaz de generar estadísticas respecto a los tratamientos aplicados, las condiciones ambientales y la conservación de un elemento

2.6 Diagrama de casos de uso del sistema

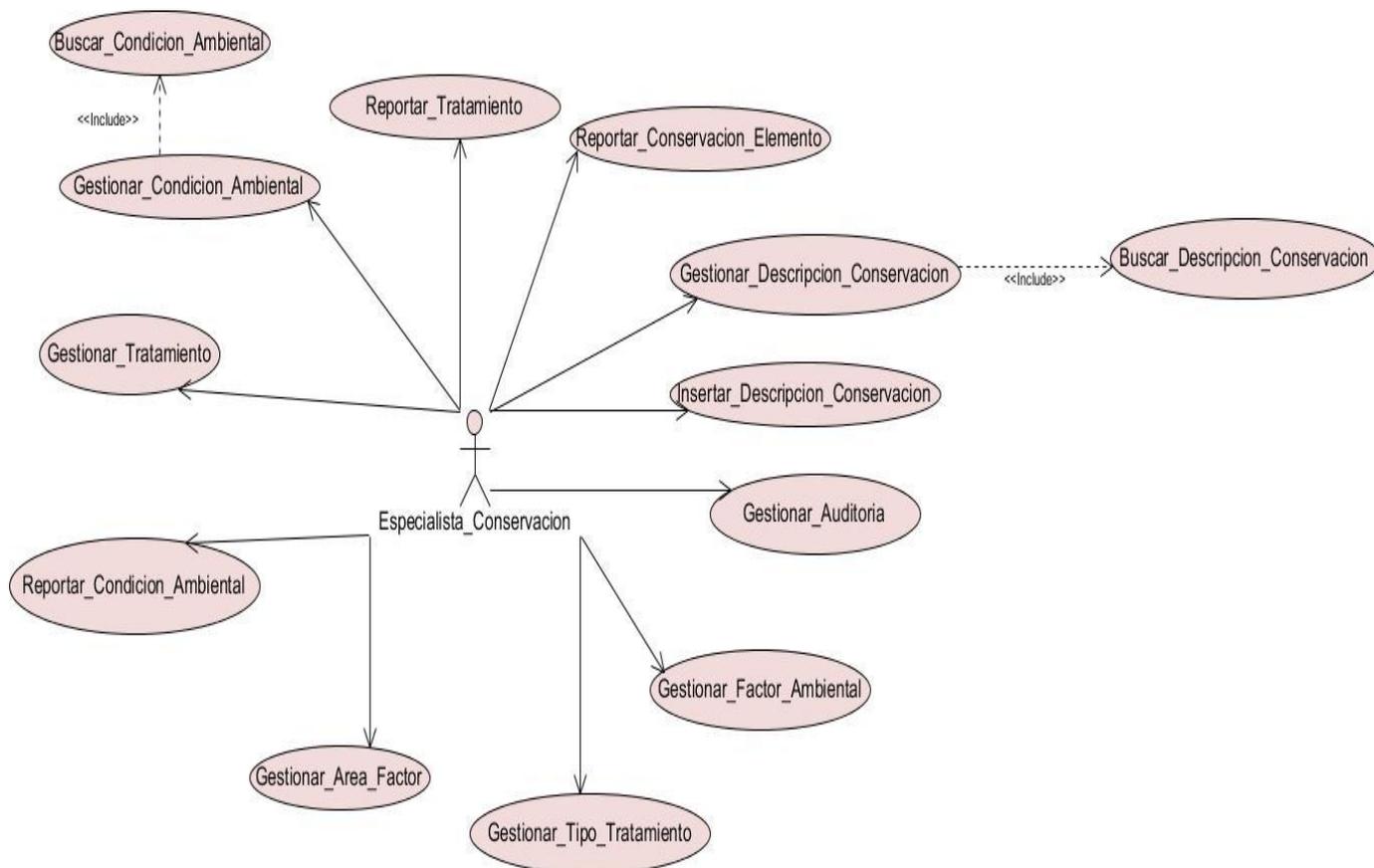


Figura 2 Diagrama de Caso de Uso del Sistema (CUS)

2.7 Descripción de los casos de uso del sistema

A continuación se realiza la descripción de dos casos de uso más significativos arquitectónicamente. La descripción del resto de los casos de uso puede consultarse en los anexos.

Tabla. 0.5 Descripción del CU Gestionar_Condicion_Ambiental.

Objetivo	Gestionar_Condicion_Ambiental
Actores	Especialista_Conservacion
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor solicita insertar, modificar o eliminar las condiciones ambientales para un local en una fecha determinada. El sistema solicita los datos obligatorios según corresponda y actualiza los registros, finalizando así el caso de uso.
Complejidad	Alta
Prioridad	Crítico

Precondiciones	El actor debe estar autenticado en la aplicación con el rol de Especialista de conservación. Debe existir al menos una descripción de conservación registrada en el sistema,
Referencias	RF 26, RF 27, RF 28, RF 29,.
Flujo de Eventos	
Flujo Básico Gestionar_Condicion_Ambiental	
Actor	Sistema
1. Accede a la interfaz que permite seleccionar la opción que desea realizar.	<p>a) Si selecciona la opción de, adicionar un registro de condición ambiental ver Sección " Adicionar_Condicion_Ambiental "</p> <p>b) Si selecciona la opción de modificar un registro de condición ambiental, ver Sección "Modificar_Condicion_Ambiental".</p> <p>c) Si selecciona la opción de eliminar el registro de condición ambiental, ver Sección "Eliminar_Condicion_Ambiental".</p>
Sección "Adicionar_Condicion _Ambiental"	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Accede a la interfaz de adicionar condición ambiental.	2. Consulta y muestra el listado de los locales del archivo, y permite seleccionar un local e introducir los valores de: Fecha, Hora, Temperatura, Humedad Relativa, Luminosidad, Polución y Observaciones.
3. Selecciona el local, indica los valores obligatorios y presiona el botón para introducir el registro.	4. Verifica que se haya seleccionado un local.
	5. Verifica que se ha especificado la fecha del registro y que sea inferior a la fecha actual.
	6. Verifica que se ha especificado la hora del registro y el formato adecuado.
	7. Verifica que se ha introducido al menos uno de los valores de las condiciones ambientales.

	8. Verifica que el formato de los valores de la condición ambiental sea correcto.
	9. Verifica que no exista un registro con esa misma fecha y hora para el local seleccionado.
	10. Adicionar el registro de condición ambiental.
	11. Notifica al actor que los valores ambientales han sido registrados en el sistema, con el mensaje: "Se han registrado la condición ambiental satisfactoriamente", finalizando así el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1 Notifica al actor que debe seleccionar un local con el mensaje de error: " Debe seleccionar un local para adicionar la condición ambiental". 4.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
	5.1 Notifica al actor que debe especificar la fecha de manera correcta, con el mensaje de error: "Debe especificar la fecha menor al día actual". 5.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
	6.1 Notifica al actor que debe especificar la hora de manera correcta, con el mensaje de error: "Debe especificar la hora en el formato válido (hh:mm)". 6.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
	7.1 Notifica que faltan por introducir datos obligatorios con el mensaje de error: "Debe especificar al menos uno de los valores de las condiciones ambientales". 7.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
	8.1 Notifica que se han introducido datos incorrectos de la condición ambiental, con el mensaje de error: "Debe especificar el valor de (<i>nombre de la condición ambiental</i>) de manera correcta". 8.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
	9.1 Notifica al actor que ya existe un registro en el sistema con el mensaje de error: "Ya existe un registro correspondiente al local, fecha y

	hora especificados".
	9.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
Sección "Modificar_Condicion_Ambiental"	
Flujo Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Accede a la interfaz de modificar condiciones ambientales a partir de una búsqueda de registros de condición ambiental (Ver CUS Buscar_Condicion_Ambiental)	2. Muestra los datos correspondientes al registro seleccionado, permite cambiar los valores de: Local, Fecha, Hora, Temperatura, Humedad Relativa, Luminosidad, Polución y Observaciones.
3. Modifica los valores que desee y presiona el botón para modificar el registro.	4. Verifica que se haya seleccionado un local.
	5. Verifica que se ha especificado la fecha del registro y que sea inferior a la fecha actual.
	6. Verifica que se ha especificado la hora del registro y el formato adecuado.
	7. Verifica que se ha introducido al menos uno de los valores de la condición ambiental.
	8. Verifica que el formato de los valores de la condición ambiental sea correcto.
	9. Verifica que no exista un registro con esa misma fecha y hora para el local seleccionado.
	10. Adicionar el registro de condición ambiental.
	11. Notifica al actor que los valores ambientales han sido modificados satisfactoriamente en el sistema, con el mensaje: " Se han modificado la condición ambiental correctamente", finalizando así el caso de uso.
<i>Prototipo de Interfaz Ver anexo xxx</i>	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1 Notifica al actor que debe seleccionar un local con el mensaje de

	<p>error: " Debe seleccionar un local para modificar la condición ambiental".</p> <p>4.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>5.1 Notifica al actor que debe especificar la fecha de manera correcta, con el mensaje de error: "Debe especificar la fecha menor al día actual".</p> <p>5.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>6.1 Notifica al actor que debe especificar la hora de manera correcta, con el mensaje de error: "Debe especificar la hora en el formato válido (hh:mm)".</p> <p>6.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>7.1 Notifica que faltan por introducir datos obligatorios con el mensaje de error: "Debe especificar al menos uno de los valores de la condición ambiental".</p> <p>7.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>8.1 Notifica que se han introducido datos incorrectos de la condición ambiental, con el mensaje de error: "Debe especificar el valor de (<i>nombre de la condición ambiental</i>) de manera correcta".</p> <p>8.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>9.1 Notifica al actor que ya existe un registro en el sistema con el mensaje de error: "Ya existe un registro correspondiente al local, fecha y hora especificados".</p> <p>9.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
Sección "Eliminar_Condicion_Ambiental"	
Flujo Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Accede a la interfaz para eliminar registros de condiciones ambientales, localizadas a partir de una búsqueda de registros de condición ambiental (Ver CUS Buscar_Condicion_Ambiental).</p>	<p>2. Muestra valores correspondientes a la condición ambiental</p>

3. Selecciona la opción Eliminar para un registro específico o varios a la vez.	4. Verifica que se haya seleccionado al menos un registro a eliminar.
	5. Solicita confirmación de la acción a realizar con el mensaje "¿Está seguro que desea eliminar los x (cantidad) registros seleccionados?"
6. Confirma la eliminación de los registros.	7. Elimina el(los) registro(s) de condición(es) ambiental(es) seleccionada(s) y muestra al actor una notificación de eliminación de los registros seleccionados, con el mensaje: "Los registros han sido eliminados satisfactoriamente", finalizando así el caso de uso.
<i>Prototipo de Interfaz Ver anexo xxxx</i>	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1 Muestra una notificación al actor sobre el error incurrido, con el mensaje: "Debe seleccionar al menos un registro para su eliminación". 3.2 Regresa al paso 2 del flujo normal de los eventos.
5.1 Anula la eliminación de los registros. 5.2 Regresa al paso 2 del flujo normal de los eventos.	

Tabla 6 Descripción del CU Gestionar_Descripcion_Conservacion

Objetivo	Gestionar_Descripcion_Conservacion
Actores	Especialista_Conservacion
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a gestionar la información de descripción de conservación para modificar o eliminar los datos de conservación y tratamiento. El sistema brinda la posibilidad de seleccionar un nivel de organización de los fondos documentales, una unidad de conservación (Tomo o Caja) o un documento. El actor introduce los datos necesarios para modificar o eliminar registros de la Norma de conservación y una vez ejecutada la acción por parte del sistema, finaliza el caso de uso.
Complejidad	Media
Prioridad	Alta

Precondiciones	El actor debe estar autenticado en la aplicación con el rol de Especialista de conservación. Debe existir al menos una descripción de conservación registrada en el sistema,	
Referencias		
Flujo de eventos		
	Actor	Sistema
	1. Accede a la interfaz que permite seleccionar la opción que desea realizar.	<p>a) Si selecciona la opción modificar la información referente a una descripción de conservación, ver Sección “modificar descripción de conservación”.</p> <p>b) Si selecciona la opción de eliminar la información referente la descripción de conservación, ver Sección “eliminar descripción de conservación”.</p>
Sección “Modificar_ Descripcion_ Conservacion”		
Flujo Normal de los Eventos		
	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Accede a la interfaz modificar descripción de conservación a partir de una búsqueda de registros de descripción de conservación ver caso de uso Buscar_Descripcion_Conservacion.	2. Muestra valores correspondientes a la descripción de conservación.
	3. Edita los datos deseados y presiona el botón para modificar el registro.	4. Verifica la validez los datos de entrada según los requerimientos de la descripción de conservación.
		5. Registra las modificaciones realizadas
		6. Notifica al actor que los datos referentes a la descripción de conservación seleccionada han sido modificados, con el mensaje “Los datos referentes a la descripción de conservación han sido modificado satisfactoriamente. “Finalizando así el caso de uso.
Prototipo de interfaz Ver anexo xxx		
Flujos Alternos		
	Acción del actor	Respuesta del sistema
		4.1. Notifica que no existe un registro especificado, con el mensaje de error “No existe un registro (Documento, Nivel

	de organización, Unidad de conservación) con el título especificado.” 4.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
	6.1. Por cada campo que presente error se notifica con el mensaje correspondiente. 6.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
Sección “Eliminar_Descripcion_Conservacion”	
Flujo Normal de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Accede a la interfaz para eliminar registros de la información referente a la descripción de conservación localizados a partir de su búsqueda.	2. Muestra valores correspondientes a la descripción de conservación
3. Selecciona la opción Eliminar para un registro específico o para varios registros.	4 Verifica que se haya seleccionado al menos un registro a eliminar.
	5 Solicita confirmación de la acción a realizar con el mensaje “¿Está seguro que desea eliminar los x (cantidad) registros seleccionados?”.
6 Confirma la eliminación de los registros.	7. Elimina el(los) registro(s) de noma conservación seleccionada y muestra al actor una notificación, con el mensaje “Los registros han sido eliminados satisfactoriamente.”, finalizando así el caso de uso.
Prototipo	
Flujos Alternos	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
	3.1. Muestra una notificación al actor sobre el error incurrido, con el mensaje “Debe seleccionar al menos un registro para su eliminación.” 3.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.
5.1. Anula la eliminación de los registros.	
5.2 Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.	

2.8 Análisis del módulo

El análisis es desarrollado en la fase de elaboración. Es el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistema. Es reunir información y determinar los requisitos. Representa las cosas del mundo real y no de la implementación automatizada de las mismas.

Las clases del análisis están siempre identificadas con uno de los tres estereotipos existentes, los cuales son (Jacobson, y otros, 2000):

Interfaz: Utilizadas para modelar la interacción entre el sistema y sus actores. Esta interacción a menudo implica recibir información y peticiones de los usuarios y de los sistemas externos (CI_ [Nombre de la clase]).

Control: Representan coordinación, secuencia, transacciones y control de otros objetos. Se usan con frecuencia para encapsular el control de un caso de uso en concreto (CC__ [Nombre de la clase]).

Entidad: Encargadas de modelar la información y el comportamiento asociado a algún fenómeno o concepto del mundo real (CE_ [Nombre de la clase]).

2.8.1 Diagramas de interacción

Un diagrama de colaboración muestra una interacción organizada basándose en los objetos que toman parte en la interacción y los enlaces entre los mismos (en cuanto a la interacción se refiere). Proporcionan la representación principal de un escenario, puesto a que las colaboraciones se organizan entorno a los enlaces de unos objetos con otros (Jacobson, y otros, 2000).

Tabla 7 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Condicion_Ambiental.

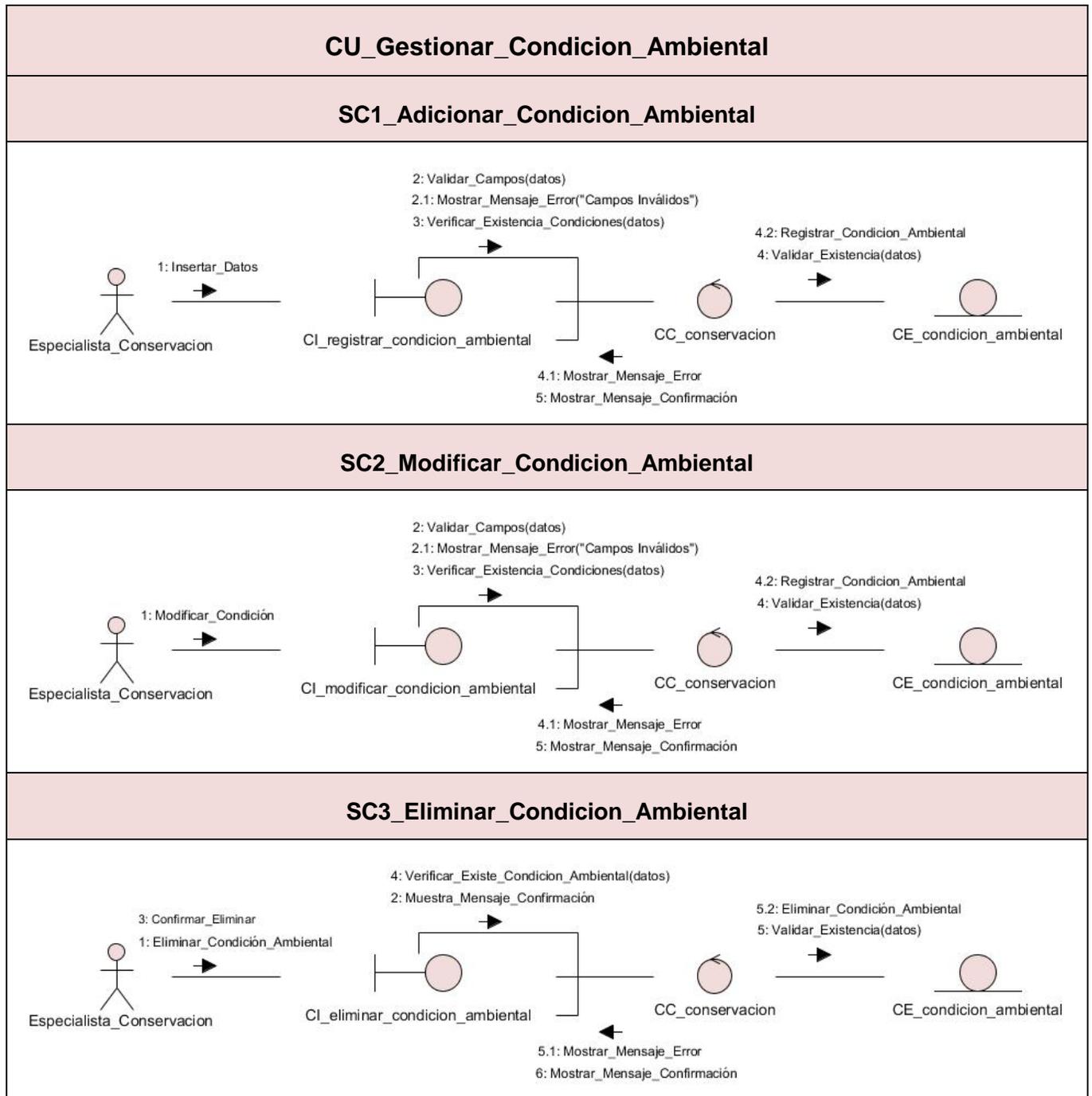


Tabla 8 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Descripcion_Conservacion

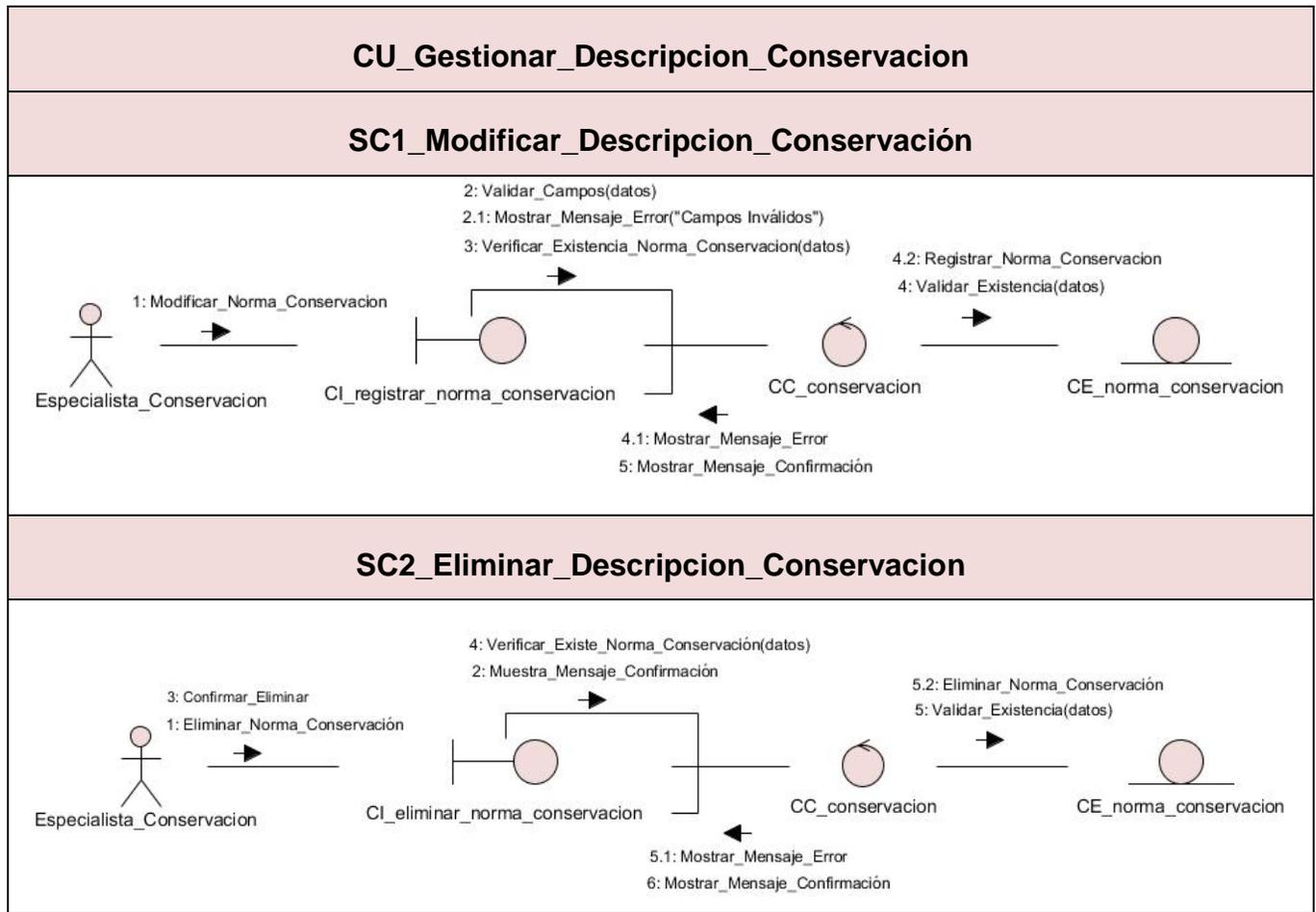
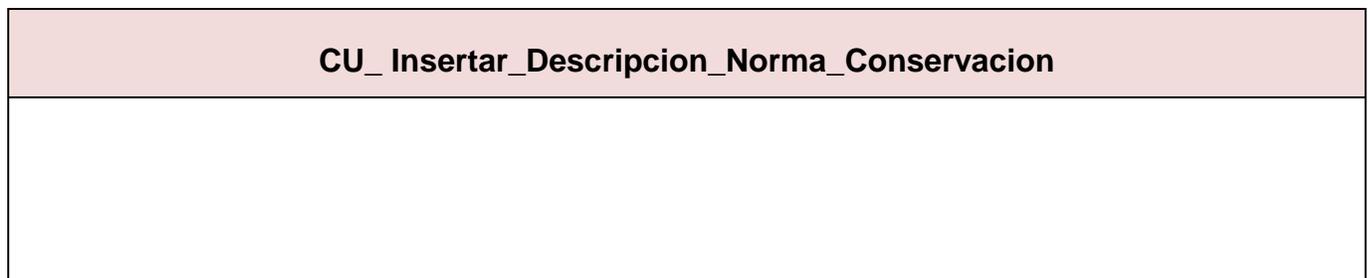


Tabla 9 Diagrama de interacción de CU Insertar_Descripcion_Conservacion



2.9 Diseño del sistema

El diseño se realiza al final de la fase de elaboración después del análisis. Este es un refinamiento del análisis, es una representación más concreta del diagrama de clases del análisis, ya que durante el diseño se tienen en cuenta los requisitos no funcionales, responde además al cumplimiento de los objetivos planteados para el sistema. El diseño debe ser suficiente para que el sistema pueda ser implementado sin ambigüedades.

2.9.1 Diseño arquitectónico del sistema

El diseño arquitectónico representa la estructura de datos y los componentes del programa necesarios para construir un sistema computacional. Asume el estilo arquitectónico que tomará el sistema, la estructura y las propiedades de los componentes que constituyen el sistema y las interrelaciones entre todos los componentes arquitectónicos de un sistema (Pressman, 2005).

2.9.2 Patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC)

La selección de un patrón de arquitectura es una decisión fundamental al desarrollar un sistema de *software*. El sistema Dexcriba se encuentra implementado sobre el marco de trabajo CodeIgniter, el cual se basa en el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC), por lo que el módulo a desarrollar debe ajustarse a este patrón.

MVC es un patrón de arquitectura de *software* encargado de separar la lógica de negocio de la interfaz del usuario y es más utilizado en aplicaciones web, ya que facilita la funcionalidad, el mantenimiento y la escalabilidad del sistema, de forma simple y sencilla (Bahit, 2011).

MVC divide las aplicaciones en tres niveles de abstracción:

- Modelo: Representa la estructura de los datos. En el módulo de conservación, la clase `conservacion_model.php` es la encargada de acceder a los datos actuando como “intermediario” con la base de datos, esta clase contendrá las funciones que le ayudan a recuperar, insertar y actualizar la información en la base de datos.
- Vista: Es la encargada de mostrar la información al usuario. El módulo cuenta con un conjunto de vistas como “`gestionar_condiciones_ambientales.php`”, “`insertar_descripcion_norma_conservacion.php`”, “`listar_condiciones_ambientales.php`”, entre otras que son las responsables de desplegar en el navegador web con un cierto diseño lo que el controlador le envía, ya sea un conjunto de datos y/o valores almacenados en variables.
- Controlador: Actúa como un intermediario entre el modelo, la vista y todos los demás recursos necesarios. En el módulo la clase “`conservacion.php`” es la encargada de la lógica del negocio, es como el “cerebro” del módulo, recibe las peticiones desde el navegador ya sea por la introducción directa desde la URL o por la acción de un usuario desde los elementos de una página web y controla el flujo o los flujos necesarios, que incluye llamadas al modelo, consultas o transacciones a los datos y genera las respuestas necesarias para ser enviadas de regreso a una vista.

2.9.3 Funcionamiento del patrón Modelo-Vista-Controlador



Figura 3 Funcionamiento del patrón MVC

Desde la vista se envían petición es que son recibidas por el controlador y este último decide quién las lleva a cabo en el modelo. Una vez terminadas las operaciones en el modelo, se transfiere el flujo al controlador que devuelve los resultados a una vista determinada. **Ver figura X**

2.9.4 Patrones de diseño

Un Patrón de diseño define un esquema de refinamiento de los subsistemas o componentes dentro de un sistema, o las relaciones entre estos. Describe una estructura común y recurrente de componentes interrelacionados, que resuelve un problema general de diseño dentro de un contexto particular (Marquina, 2008).

En el módulo de conservación se utilizó los patrones de asignación de responsabilidades (GRASP) que se describen a continuación.

El **experto** en información es el principio básico de asignación de responsabilidades, indica que la responsabilidad de la creación de un objeto o la implementación de un método debe recaer sobre la clase que conoce toda la información necesaria para crearlo. En el módulo con la utilización de este patrón se definió dónde colocar en cada clase las funcionalidades que necesitan de esa información.

El **creador** ayuda a identificar quién debe ser el responsable de la creación (o instanciación) de nuevos objetos o clases. Se evidencia en el módulo a través del objeto load que es el encargado de cargar los elementos del marco de trabajo (modelos, vistas, librerías).

El **controlador** es un patrón que sirve como intermediario entre una interfaz y el algoritmo que la implementa, de forma tal que es quien recibe los datos del usuario y el que envía a las distintas clases según el método llamado. Este patrón se refleja en el módulo, en la clase controladora conservación.php que contiene el conjunto de funcionalidades encargadas de controlar el flujo de los datos, hacer llamadas a la modelo para la obtención de los mismos, procesarlos y generar las respuestas pertinentes.

La **alta cohesión** define que la información que almacena una clase debe de ser coherente y está en mayor medida relacionada con la clase. En el sistema Dexcriba se controla la complejidad de cada clase para mantener un buen comportamiento de las mismas, por lo que para cada módulo se tiene una clase encargada de su funcionamiento y de la información que esta necesita.

El **bajo acoplamiento** es la idea de tener las clases lo menos ligadas entre sí que se pueda. De tal forma que en caso de producirse una modificación en algunas de ellas, se tenga la mínima repercusión posible en el resto de las clases, potenciando la reutilización y disminuyendo la dependencia entre las clases.

Además, se utilizó el patrón *GoF* instancia única que se describe a continuación:

Instancia única (*Singleton*) es un patrón de diseño que se basa en garantizar que una clase solo tenga una única instancia y proporciona un punto de acceso global a ella. CodeIgniter logra esto a través del `$this`, la utilización de este comando garantiza la instanciación de la clase una sola vez. Usando el constructor `$this`, se podrá llamar desde las funciones a cualquiera de las funciones habilitadas en el CodeIgniter, esta llamada puede hacerse directamente desde las controladoras, los modelos, o las vistas. A continuación se muestra ejemplos de cómo se usa esta única instancia en el módulo desarrollado.

```
$this->load->model ('area_factor_md');
```

```
$this->lang->load ('conservacion', 'spanish');
```

```
$this->db->query ('$sql');
```

2.9.5 Diagramas de clases del diseño

Un diagrama de clases representa las clases que serán utilizadas dentro del sistema y las relaciones que existen entre ellas. Sirve para visualizar las relaciones entre las clases involucradas en el sistema, las cuales pueden ser asociativas, de herencia, de uso y de convencimiento.

A continuación se describe cada uno de los paquetes que conforman la solución.

Paquete controlador: Una parte importante de su trabajo es común a todos los controladores de la aplicación. Entre las tareas comunes se encuentran el manejo de las peticiones del usuario, el manejo de la seguridad, cargar la configuración de la aplicación y otras tareas similares. Por este motivo, el controlador se ha dividido en un controlador frontal, que se encarga de realizar las tareas comunes y las acciones (*actions*), que incluyen el código específico del controlador de cada página. Habrá un *actions* por cada uno de los módulos pero el controlador frontal será el mismo para todo el sistema.

Paquete vista: Las páginas web suelen contener elementos que se muestran de forma idéntica a lo largo de toda la aplicación: cabeceras de la página, el *layout* genérico, el pie de página y la navegación global. En la mayor parte de las veces solo cambia el interior de la página. Por este motivo, la vista se separa en un *layout* y en una plantilla. El *layout* será global en toda la aplicación o para la mayoría de las páginas. La plantilla solo se encarga de visualizar las variables definidas en el paquete del controlador.

Paquete del modelo: Solo contiene las clases encargadas del acceso a los datos almacenados en el gestor de base de datos, las cuales utilizan el ORM (*Object Relational Model*) *Doctrine* para el acceso a los mismos.

A continuación se brinda una explicación de qué representa cada estereotipo en el diseño:

Tabla 10 Especificación de cada estereotipo

Estereotipos	Descripción
 <p>Páginas Clientes</p>	<p>Son las páginas encargadas de permitir a los usuarios interactuar con el sistema tanto para hacer solicitudes como para que sean mostradas las respuestas a las mismas.</p>
 <p>Páginas Servidoras</p>	<p>Son las encargadas de la construcción de forma dinámica de las páginas clientes y sirven de enlace entre estas y el resto de las clases.</p>
 <p>Formularios</p>	<p>Permiten al usuario introducir datos que serán enviados a un servidor para ser procesados. Sirven como plantillas para nueva información. También pueden ser usados para consultar y mostrar información.</p>
 <p>jQuery Validator</p>	<p>Permiten realizar validaciones con jQuery.</p>

Tabla11. Diagrama de clases del CU Gestionar_Condicion_Ambiental

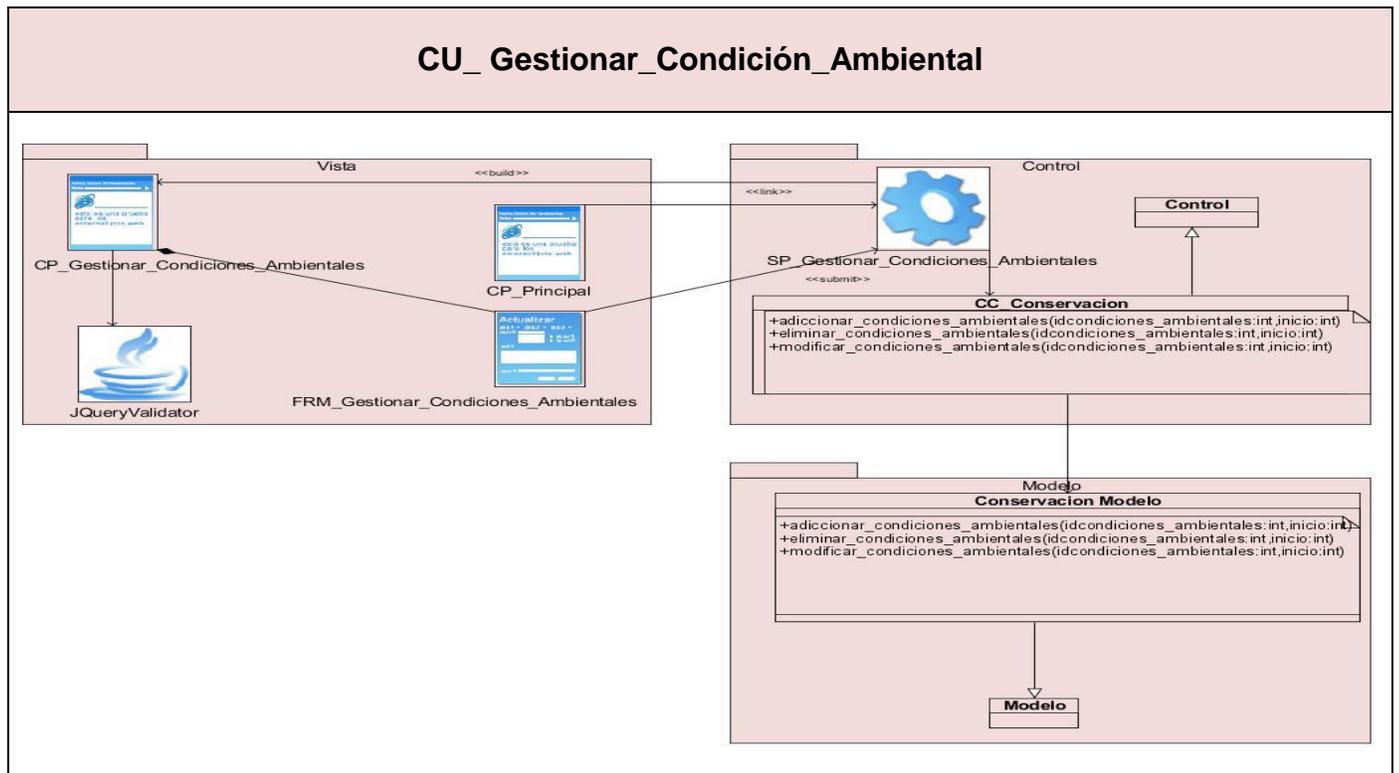


Tabla 12 Diagrama de clases del CU Insertar_Descripcion_Conservacion

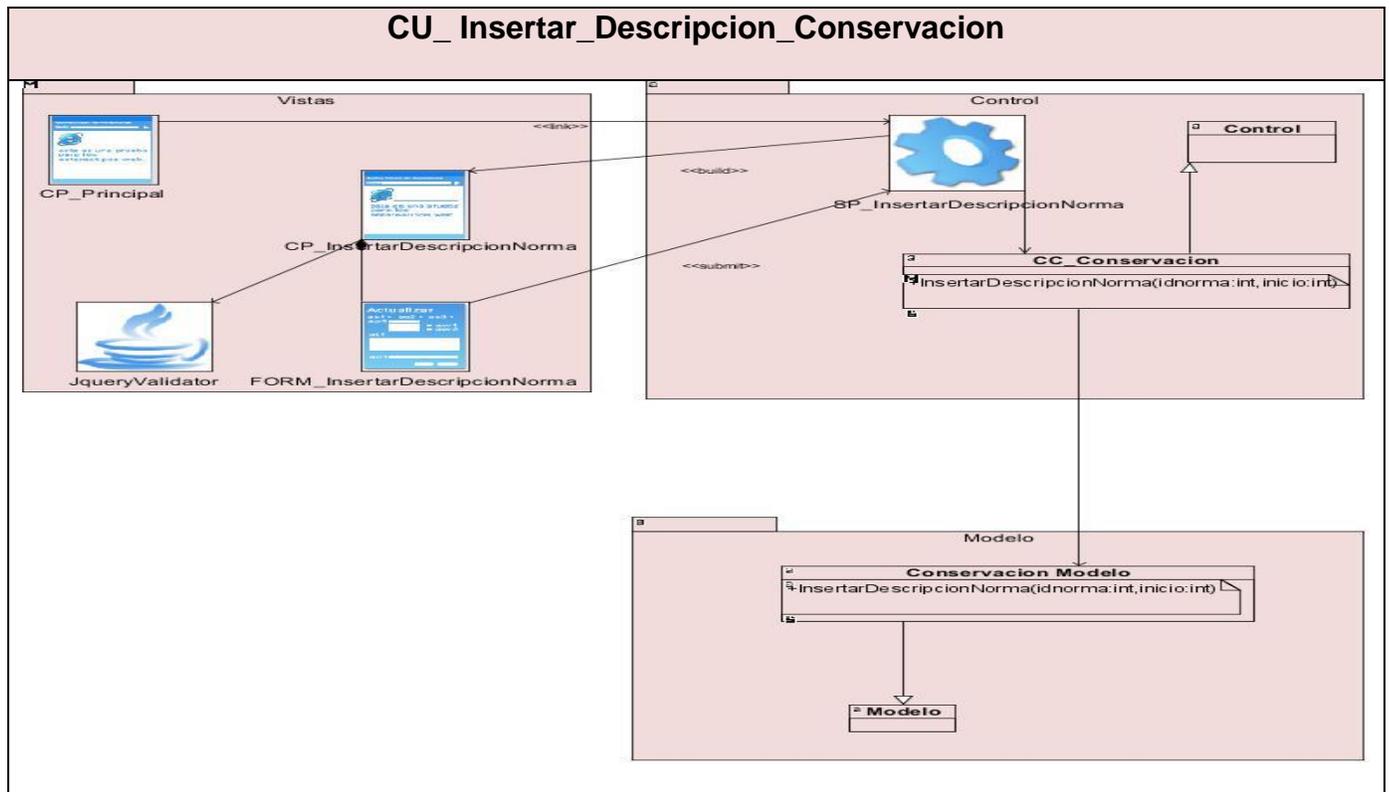
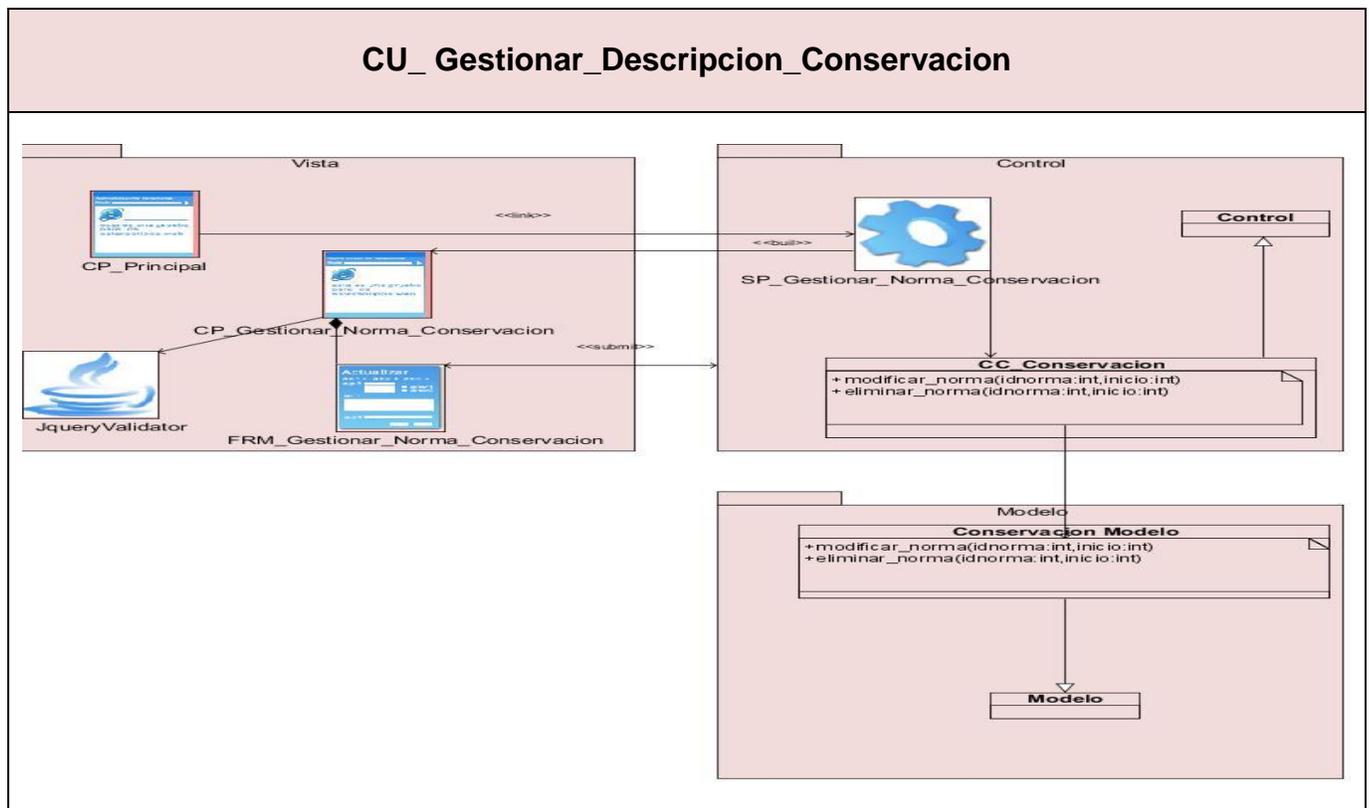


Tabla 13 Diagrama de clases del CU Gestionar_Descripcion_Conservacion



2.9.6 Modelo de datos

El modelo de datos es un lenguaje utilizado para la descripción de una base de datos. Por lo general permite describir las estructuras de datos de la base de datos (el tipo de los datos que incluye la base de datos y la forma en que se relacionan), las restricciones de integridad (las condiciones que los datos deben cumplir para reflejar correctamente la realidad deseada) y las operaciones de manipulación de los datos (agregado, borrado, modificación y recuperación de los datos de la base) (Jacobson, y otros, 2000).

Un modelo de datos permite describir los elementos de la realidad que intervienen en un problema dado y la forma en que se relacionan esos elementos entre sí.

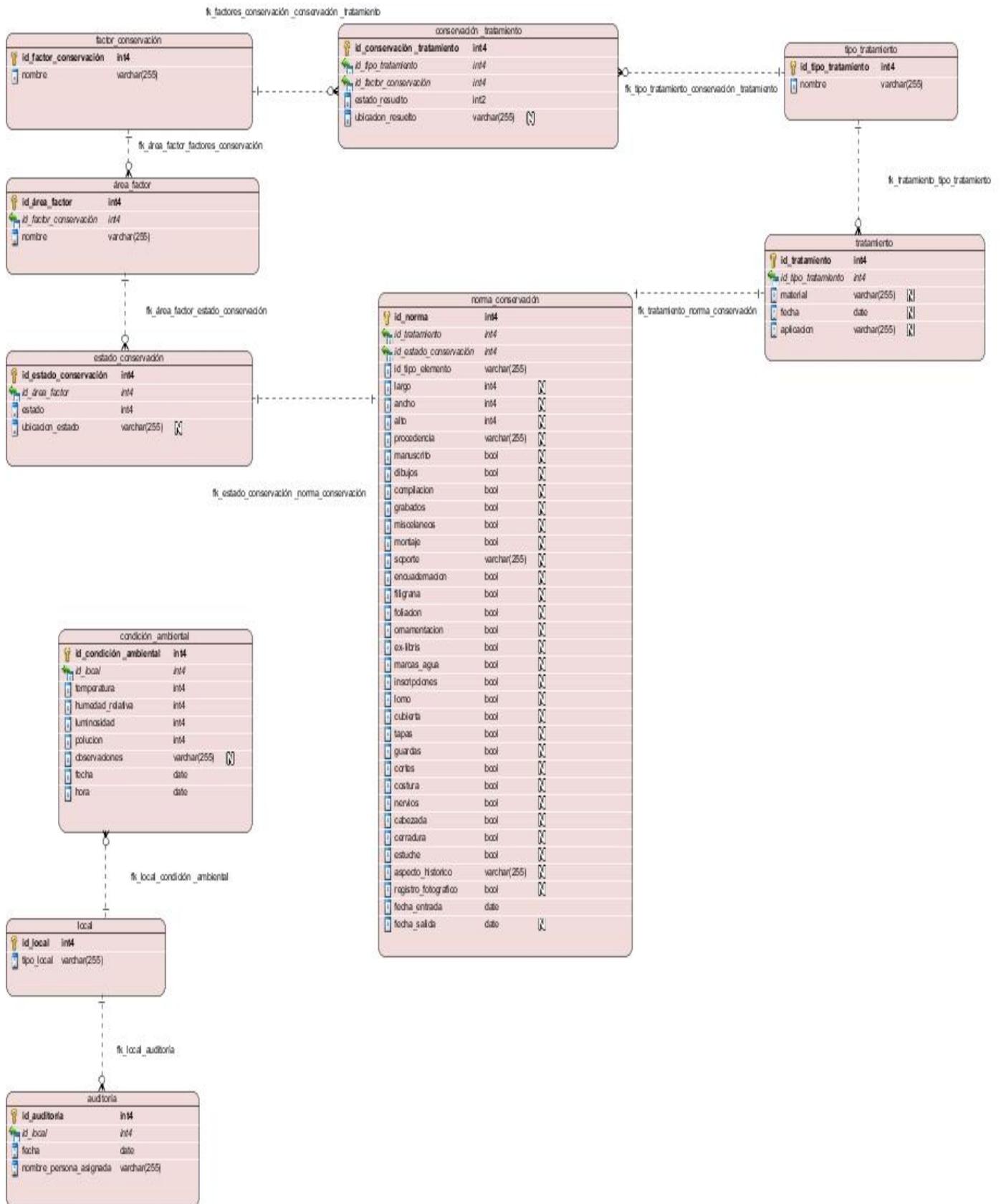


Figura 4 Modelo de datos

Descripción de las entidades del modelo

Las siguientes tablas contienen algunas descripciones el resto de las tablas pueden ser consultadas en los anexos.

Tabla 14 Descripción de la tabla norma_conservacion

Tabla	norma_conservación	
Descripción	Contiene la mayor parte de los datos que conforman una norma de conservación.	
Atributo	Tipo	Descripción
id_norma	int(4)	Identifica las tuplas en la tabla, valor generado autoincremental por el gestor.
tipo_elemento	varchar(255)	El tipo elemento que se a seleccionar para aplicar la norma.
id_estado_conservacion	int(4)	El identificador del estado de conservación.
Id tratamiento	int(4)	El id del tratamiento seleccionado.
largo	int(4)	El largo que tiene el elemento especificado.
ancho	int(4)	El ancho que posee el elemento seleccionado.
alto	int(4)	El alto que adquiere el elemento señalado.
procedencia	varchar(255)	Se hace referencia al origen del elemento marcado.
manuscrito	bool	Se trata de un documento que contiene información escrita a mano sobre un soporte flexible y manejable.
dibujos	bool	Es una forma de expresión gráfica, plasmando imágenes sobre un espacio plano.
compilación	bool	El momento en que fue compilado el elemento .
grabados	bool	Es una técnica de impresión que consiste en dibujar una imagen sobre una superficie rígida.
misceláneas	bool	Es una mezcla compuesta por cosas distintas o de géneros diferentes.
montajes	bool	Localizar documento en árbol de navegación.
soporte	varchar(255)	Material físico sobre el que se escribe o graba la información.
filigrana	bool	Marca o dibujo transparente hecho en el papel durante su fabricación y que solo es visible al trasluz.
encuadernación	bool	Es un arte cuyo propósito es proteger y mantener unidas las páginas de un libro, ya sean de papel o de otro material.
foliación	bool	Se enumeran ordenadamente las páginas de un escrito o impreso.

firmas	bool	Asegura al receptor que el documento es válido y libre de información.
inscripciones	bool	Es grabar letreros o una imagen, apuntar el nombre de una persona para un objeto determinado.
cubiertas	bool	Es la parte exterior delantera que cubre los pliegos de un libro y que suele reproducir los datos de la portada.
costuras	bool	Es el orificio central desde la parte interna del folleto hacia atrás.
ex-libris	bool	Son pequeñas obras de arte destinadas a marcar la posesión del libro.
marcas de agua	bool	Se utilizan para incluir texto o un gráfico detrás del texto del documento.
sellos	bool	Conjunto de características diferentes o particulares de una persona o cosa que revelan su origen o procedencia.
lomo	bool	Es donde se imprimen los datos de título, número o tomo.
cortes	bool	Todo libro tiene tres cortes, el superior o de cabeza, el inferior o de pie.
guardas	bool	Hojas de papel que coloca el encuadernador dobladas por la mitad para unir el libro y la tapa.
tapas	bool	Es la parte de adelante, donde aparecen el título del libro, el autor, el nombre o logo de la editorial y alguna imagen en la mayoría de los casos.
nervios	bool	Se refiere a cada una de las cuerdas, cordeles o bramantes que se colocan en el lomo del libro para reforzar la encuadernación.
cerradura	bool	El elemento seleccionado se encuentra bloqueado.
cabezada	bool	Tira de tela con cordoncillo rayado que imita al antiguo cordel utilizado para coser la cabecera de los cuadernillos.
estuche	bool	El estuche, al ser único para un determinado ejemplar, debe de adaptarse y ajustarse a sus formas y dimensiones, permitiendo la entrada y salida del libro con facilidad.
fecha_fin	date	La fecha en la que finalizo el registro del elemento seleccionado.
fecha_entrada	date	La fecha en que se inicia la elaboración del elemento señalado
aspectos_historicos	varchar(255)	El elemento seleccionado tiene diferentes características.
registro_fotografico	bool	El elemento seleccionado se le han tomado fotografías y esta archivado en un registro.

Tabla 15 Descripción de la tabla condicion_ambiental

Tabla	condicion_ambiental	
Descripción	Se describe en la condicion ambiental que se encuentra el elemento selecionado	
Atributo	Tipo	Descripcion
id_condicion_ambiental	int (4)	El identificador de la condición ambiental.
id_local	int(4)	El identificador posee ese local seleccionado.
temperatura	int(4)	Es identificar el valor de temperatura que tiene el local seleccionado.
humedad_relativa	int(4)	Se debe especificar el valor de la humedad relativa medida en el local.
luminosidad	int(4)	El total de luminosidad que posee el local seleccionado.
polucion	int(4)	Es el polvo que posee el local seleccionado.
feha	date	La fecha en la que se realizó las condiciones ambientales al local seleccionado.
hora	date	La hora en que se confecciono las condiciones ambientales al local seleccionado.
observaciones	varchar(255)	Las observaciones que se le van a realizar a local seleccionado.

Conclusiones parciales

En el presente capítulo se logra un mayor entendimiento de las principales clases y conceptos que intervienen en el negocio, así como las relaciones entre estas. Se decide realizar Modelo de dominio en lugar de Modelo de negocio, porque se pretende desarrollar un sistema genérico para la gestión de documentos históricos en cualquier institución archivística, por lo que no tiene sentido, ni es conveniente detallar el flujo de procesos que se lleva a cabo en un Archivo específico, ya que se corre el riesgo de particularizar demasiado la solución. El modelado de los elementos del negocio, permite definir las principales funcionalidades del módulo, las cuales se traducen a un modelo de casos de uso del sistema, detallando una primera vista de la propuesta de solución.

Capítulo 3. Implementación y prueba

Introducción

En este capítulo se realizará la transformación del Modelo de diseño al de componentes, se valida el resultado a través de técnicas de validación que serán apropiadas para la solución propuesta

3.1 Implementación

En el presente epígrafe se abordará todo lo referente a la implementación del sistema. En el cual se describe como los elementos del modelo de diseño se implementaron en términos de componentes, es decir: ficheros de código fuente, *scripts*, ficheros de códigos binarios y ejecutables; y como estos se organizaron de acuerdo a los nodos específicos en el modelo de despliegue.

3.1.1 Diagrama de componentes

Un componente es una parte física y reemplazable del sistema que cumple y proporciona la realización de un conjunto de interfaces (Jacobson, y otros, 2000).

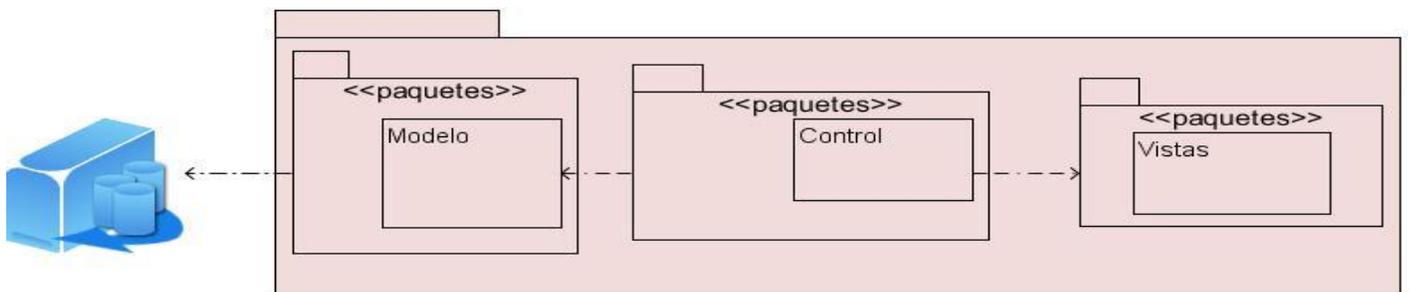


Figura 5 Diagrama de componentes físicos

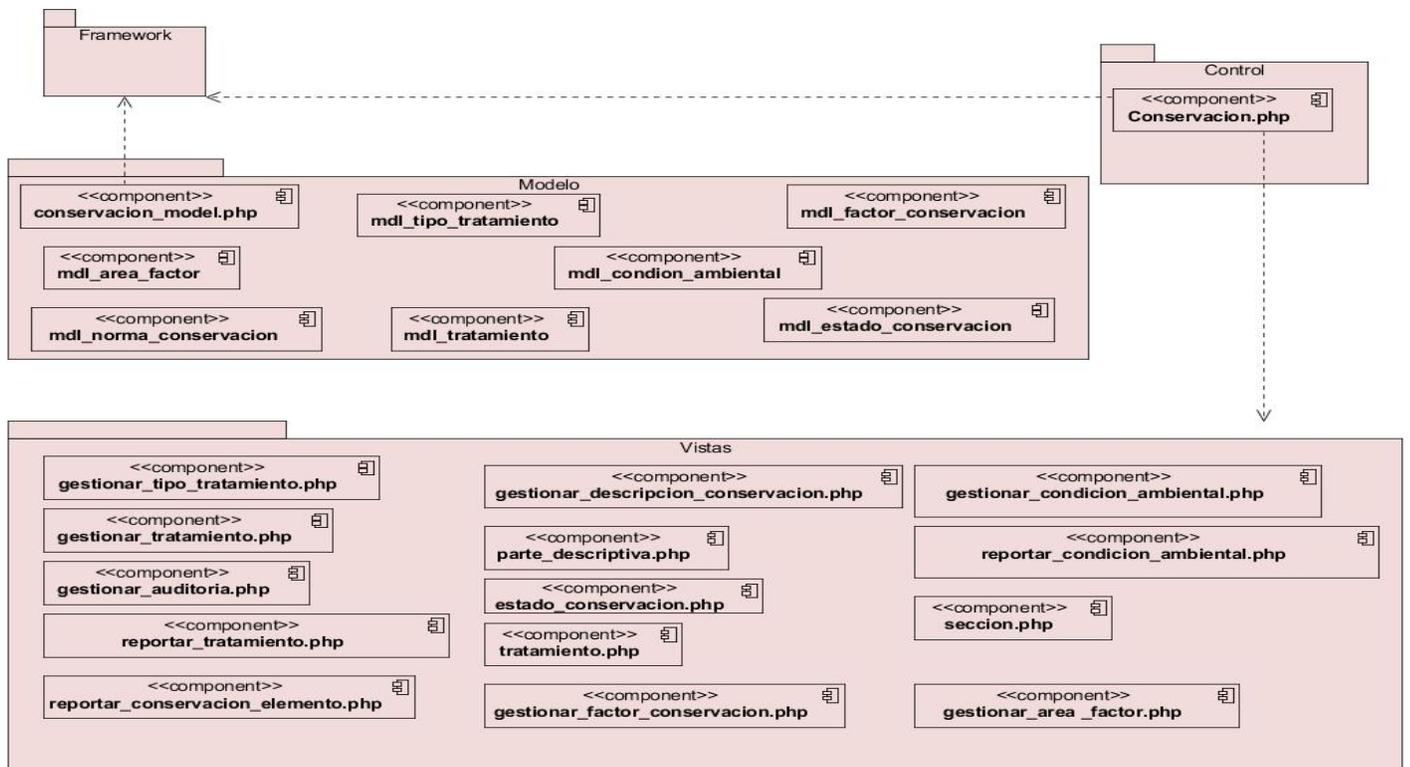


Figura 6 Diagrama de componentes lógicos

Tabla 16 Descripción de diagrama de componentes

Componente	Propósito
gestionar_condicion_ambiental	Componente que permite gestionar las condiciones ambientales al Especialista de Conservación.
gestionar_descripcion_conservacion	Componente que le permite al Especialista de Conservación gestionar la descripción de conservación.
gestionar_area_factor_conservacion	Componente que le permite al Especialista de Conservación registrar, modificar y eliminar área factor de conservación utilizados en la Norma de Conservación relativa al área de Conservación, Preservación y Restauración Documental.
reportar_conservacion_elemento	Componente que le permite al Especialista de Conservación generar un reporte ver el estado de preservación de la documentación.
reportar_condicion_ambiental	Componente que le permite al Especialista de Conservación ver un reporte Ambiental gráfico del comportamiento de los parámetros ambientales según las condiciones introducidos

	como criterio de búsqueda.
reportar_tratamiento	Componente que le permite al Especialista de Conservación generar un reporte Tratamiento que le permita obtener información acerca de los tratamientos aplicados a la documentación y los resultados obtenidos.
gestionar_tratamiento	Componente que le permite al Especialista de Conservación registrar, modificar y eliminar los tratamientos utilizados en la Norma de conservación relativa al área de Conservación, Preservación y Restauración Documental.

3.1.2 Diagrama de despliegue

El modelo de despliegue define la arquitectura física del sistema por medio de nodos interconectados. Estos nodos son elementos hardware sobre los cuales pueden ejecutarse los elementos *software*. Los nodos y conexiones del modelo de despliegue y la asignación de los objetos activos a los nodos pueden mostrarse en diagramas de despliegue. Estos diagramas también pueden mostrar cómo se asignan los componentes ejecutables a los nodos (Jacobson, y otros, 2000).

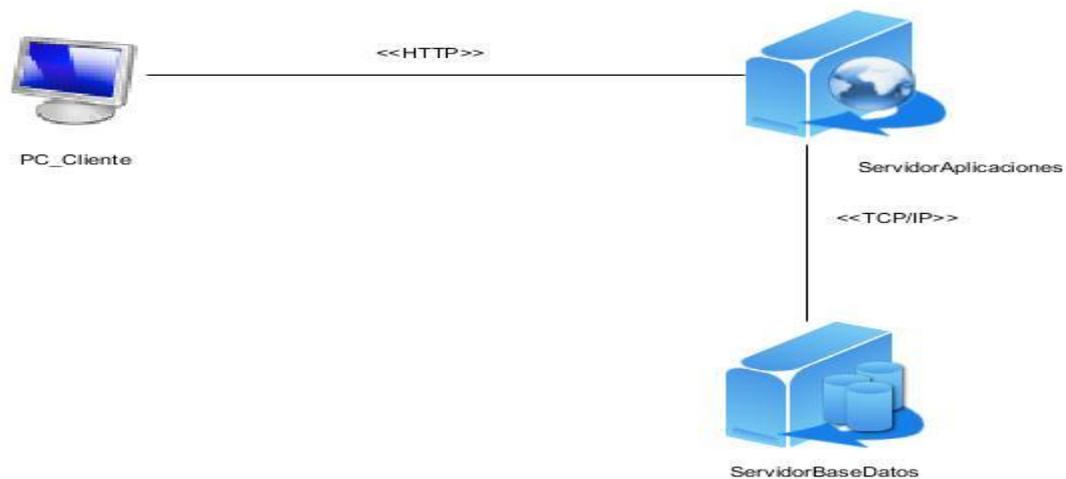


Figura 7 Diagrama de despliegue

Nodo PC (computadora personal) cliente

Grupo de máquinas que utilizan los usuarios para el trabajo con la aplicación. Se comunica con el Servidor de Aplicación Web a través del protocolo HTTP.

Nodo servidor de aplicaciones web

Servidor Apache donde se encuentra montada la aplicación. Se comunica con el Servidor de Base de datos a través del protocolo TCP/IP

Nodo servidor de base de datos

Servidor de base de datos PostgreSQL 8.4 donde se almacenan todos los datos del sistema Dexcriba.

3.2 Pruebas

Las Pruebas de Software son todavía una de las áreas más desatendidas del desarrollo y despliegue de los productos de software. Las Pruebas de Software son predominantemente vistas como una actividad periférica, casi una formalidad, antes del despliegue del software. Un cambio de actitud y un buen programa de estudios como fundamento hacia las Pruebas de Software pueden reducir tremendamente los problemas normalmente asociados con el lanzamiento del nuevo software y minimizar el riesgo implicado (Sandoval, 2011).

Para probar la solución se definieron estrategias de prueba del *software* a seguir. Las pruebas fueron realizadas a tres niveles dependiendo de los objetivos que se perseguían con las mismas, se definieron los métodos de pruebas a aplicarse y las técnicas según el nivel y finalmente se evaluaron las consideraciones y criterios de éxito.

Prueba de unidad: se utilizó la estrategia de prueba de unidad con el objetivo de probar el módulo individualmente, asegurando que funciona adecuadamente como una unidad. Con el método de caja blanca y la técnica de prueba camino básico.

Prueba de integración (descendente): se utilizó la estrategia de prueba de integración descendente con el objetivo de incorporar un nuevo módulo al sistema, teniendo como punto de partida el módulo de control principal. Con el método de caja negra y la técnica de prueba partición de equivalencia.

Prueba del sistema (Funcionales): se utilizó la estrategia de prueba del sistema con el propósito primordial de ejercitar profundamente el sistema basado en computadora. Además de probar que todas las funcionalidades del sistema funcionen correctamente. Con el método de caja negra y la técnica de prueba partición de equivalencia.

3.2.1 Prueba de caja blanca

“La prueba de caja blanca es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control de diseño procedimental para obtener los casos de prueba” (Pressman, 2005). En las pruebas de caja blanca

se comprueban los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que ejerciten conjuntos específicos de condiciones y/o bucles.

Entre las técnicas usadas se encuentran:

- ➔ **Prueba de condición:** es un método de diseño de casos de prueba que ejercita las condiciones lógicas contenidas en el módulo de un programa.
- ➔ **Prueba de flujo de datos:** se seleccionan caminos de prueba de un programa de acuerdo con la ubicación de las definiciones y los usos de las variables del programa.
- ➔ **Prueba de bucles:** comprueba la validez de las construcciones de los bucles.
- ➔ **Prueba del camino básico:** permite obtener una medida de la complejidad lógica de un diseño.

Para comprobar la precisión del código se seleccionó la técnica de camino básico. Esta permitió comprobar la complejidad ciclomatica de los métodos del módulo y verificar que todos los caminos se ejecutaban de forma correcta.

Para aplicar la técnica del camino básico se debe introducir la notación para la representación del flujo de control, este puede representarse por un grafo de flujo en el cual:

- a) Cada nodo del grafo corresponde a una o más sentencias de código fuente.
- b) Todo segmento de código de cualquier programa se puede traducir a un grafo de flujo.
- c) Se calcula la complejidad ciclomatica del grafo.

Nodo: Son los círculos representados en el grafo de flujo, el cual representa una o más secuencias del procedimiento, donde un nodo corresponde a una secuencia de procesos o a una sentencia de decisión. Los nodos que no están asociados se utilizan al inicio y final del grafo.

Aristas: Son constituidas por las flechas del grafo, son iguales a las representadas en un diagrama de flujo y constituyen el flujo de control del procedimiento. Las aristas terminan en un nodo, aun cuando el nodo no representa la sentencia de un procedimiento.

Regiones: Son las áreas delimitadas por las aristas y nodos donde se incluye el área exterior del grafo, como una región más. Las regiones se enumeran siendo la cantidad de regiones equivalente a la cantidad de caminos independientes del conjunto básico de un procedimiento.

A continuación se muestran los pasos realizados para validar el correcto funcionamiento del método registrar_area_factor

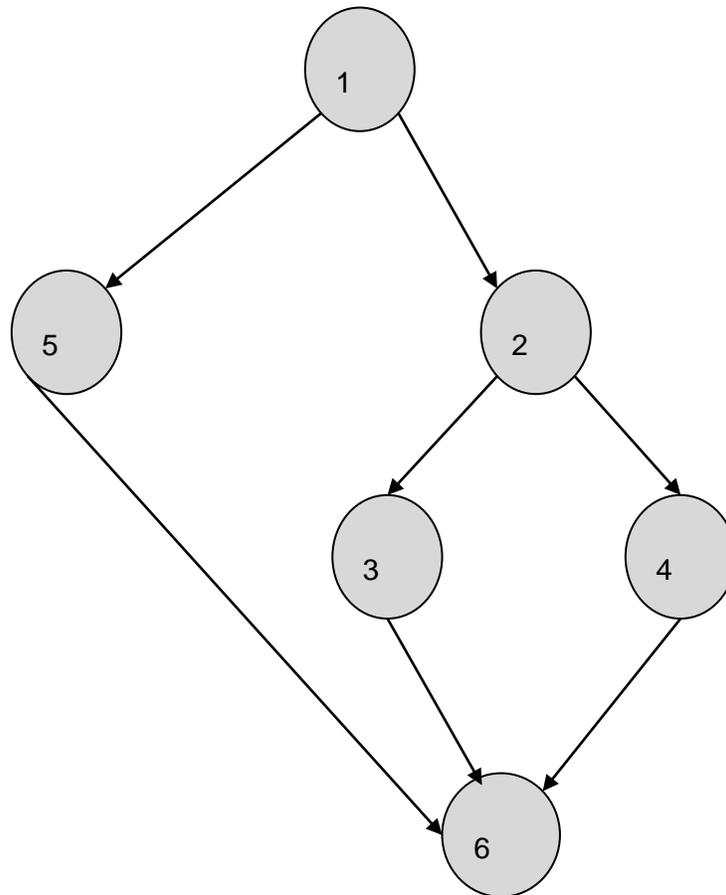


Figura 8 Diagrama de flujo asociado al método registrar_área_factor

Fórmula para calcular la complejidad ciclomática:

$$V(G) = (A - N) + 2$$

$$V(G) = (7-6)+2$$

$$V(G) = 3$$

Siendo "A" la cantidad total de aristas y "N" la cantidad total de nodos.

Otra forma de calcular la complejidad ciclo matica:

$$V(G) = P + 1$$

$$V(G) = 2+1$$

$$V(G) = 3$$

Siendo “P” la cantidad total de nodos predicados (son los nodos de los cuales parten dos o más aristas).

Se puede usar además:

$$V(G) = R$$

$$V(G)=3$$

Siendo “R” la cantidad total de regiones incluyendo la del exterior, para cada fórmula “V(G)” representa el valor del cálculo. El resultado obtenido mediante las fórmulas anteriores representan los posibles caminos por los que transitará el flujo, así como la cantidad mínima de casos de pruebas que se deben realizar para el procedimiento escogido. A continuación se representa los caminos básicos que se identificaron en el flujo:

Tabla 17 Representación de caminos

Camino 1	1,2,3,6
Camino 2	1,2,4,6
Camino 3	1,5,6

Se procede a realizar los casos de pruebas, teniendo en cuenta que se debe realizar al menos un caso de prueba por cada camino básico identificado:

Casos de prueba para el camino básico 1

Camino 1: [1-2-3-6]

Descripción: los datos que se entran permiten registrar el área factor

Entrada: Descripción=”nombre”.

Condición de Ejecución: debe existir el nombre del área factor

Resultados esperados: se muestra el mensaje “Se generó el área factor”.

Casos de prueba para el camino básico 2

Camino 1: [1-2-4-6]

Descripción: los datos que se entran permiten registrar el área factor

Entrada: Descripción=" ".

Condición de Ejecución: no existe el nombre del área factor

Resultados esperados: se muestra el mensaje "No se generó el área factor".

Casos de prueba para el camino básico 3

Camino 1: [1-5-6]

Descripción: los datos que se entran permiten registrar el área factor

Entrada: Descripción="nombre".

Condición de Ejecución: debe existir el nombre del área factor

Resultados esperados: se muestra el mensaje "Se generó el reporte ambiental".

3.2.2 Prueba de caja negra

Las pruebas de caja negra también denominadas pruebas de comportamiento se centran en los requisitos funcionales del software (Pressman, 2005).

Para desarrollar las pruebas de caja negra es posible aplicar varias técnicas, entre ellas:

- Técnica de la partición de equivalencia: esta técnica divide el campo de entrada en clases de datos que tienden a ejercitar determinadas funciones del software
- Técnica del análisis de valores límites: esta técnica prueba la habilidad del programa para manejar datos que se encuentran en los límites aceptables
- Técnica de grafos de causa-efecto: es una técnica que permite al encargado de la prueba validar complejos conjuntos de acciones y condiciones

Se utilizó la técnica de partición de equivalencia para la confección de los casos de pruebas, ya que permite examinar los valores válidos e inválidos de las entradas existentes en el software, descubre de forma inmediata una clase de errores que, de otro modo, requerirían la ejecución de muchos casos antes de detectar el error genérico.

Descripción de casos de pruebas

Las siguientes tablas contienen una descripción de los casos de prueba. Las descripciones del resto de los casos de prueba pueden ser consultadas en los anexos.

Tabla 18 Descripción de caso de prueba Gestionar_Condicion_Ambiental

Gestionar_Condicion_Ambiental Sección: Adicionar		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario no introduce el local	El sistema muestra mensaje de error debe seleccionar un local para adicionar condiciones ambientales	El actor debe estar autenticado en el sistema con el rol Especialista de Conservación
El usuario no introduce la fecha	El sistema muestra mensaje de error "Debe especificar la fecha en el formato válido (aaaa-mm-dd)".	
El usuario introduce la hora vacía o en un formato no válido.	El sistema muestra mensaje de error "Debe especificar la hora en el formato válido (hh:mm)".	
El usuario no introduce ninguno de los valores de las condiciones ambientales.	El sistema muestra mensaje de error "Debe especificar al menos uno de los valores de las condiciones ambientales".	
El usuario introduce la temperatura en formato no válido.	El sistema muestra mensaje de error "Debe especificar el valor de temperatura de manera correcta".	
El usuario introduce la humedad relativa en formato no válido.	El sistema muestra mensaje de error "Debe especificar el valor de humedad relativa de manera correcta".	
El usuario introduce la luminosidad en formato no válido.	El sistema muestra mensaje de error "Debe especificar el valor de	

	luminosidad de manera correcta”.	
El usuario introduce la misma fecha hora y local de un registro existente.	El sistema muestra mensaje de error “Ya existe un registro correspondiente al local, fecha y hora especificados”.	
El usuario introduce datos correctamente	El sistema muestra mensaje “Se han registrado las condiciones ambientales satisfactoriamente.	
Gestionar_Condicion_Ambiental- Sección: Modificar		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario borra la fecha y la deja vacía.	El sistema muestra el mensaje de error “Debe especificar la fecha en el formato válido (aaaa- mm-dd)”.	El actor debe estar autenticado en el sistema con el rol de Especialista de Conservación y se debe haber insertado al menos un parámetro ambiental.
El usuario borra la hora y la introduce de forma no válida.	El sistema muestra el mensaje de error “Debe especificar la hora en el formato válido (hh:mm)	
El usuario borra los valores de los parámetros ambientales y no introduce ninguno	El sistema muestra el mensaje de error “Debe especificar al menos uno de los valores de los parámetros ambientales”.	
El usuario introduce la misma fecha, hora y local de un registro existente.	El sistema muestra el mensaje de error “Ya existe un registro correspondiente al local, fecha y hora especificados”.	
El usuario introduce los datos correctamente	El sistema muestra el mensaje “Se han modificado los parámetros satisfactoriamente”	
Gestionar_Condicion_Ambiental- Sección :Eliminar		
Entrada	Resultados	Condiciones
El usuario no selecciona ningún registro ambiental	El sistema muestra el mensaje de error “Debe seleccionar al menos un parámetro ambiental”.	El actor debe estar autenticado en el sistema con el rol de Especialista de Conservación y se debe haber insertado al menos un parámetro ambiental

El usuario selecciona el(los) registro(s) ambiental(es)	El sistema muestra el mensaje “El(los) registro(s) ha(n) sido eliminado satisfactoriamente”.	
---	--	--

Tabla 19 Descripción de caso de prueba Gestionar_Descripcion_Conservacion

Gestionar_Descripcion_Conservacion Sección Modificar		
Entrada	Resultado	Condiciones
El usuario selecciona el tipo de objeto Documento, borra el título lo deja vacío o introduce un título no existente en la sección Parte descriptiva.	El sistema muestra el mensaje de error “No existe un objeto Documento con el título especificado”	El actor debe estar autenticado en el sistema con el rol de Especialista de Conservación y se debe haber insertado al menos una ficha técnica.
El usuario selecciona el tipo de objeto Nivel de organización, borra el título lo deja vacío o introduce un título no existente.	El sistema muestra el mensaje de error “No existe un objeto Nivel de organización con el título especificado”.	
El usuario selecciona el tipo de objeto Unidad de conservación, borra el título lo deja vacío o introduce un título no existente.	El sistema muestra el mensaje de error “No existe un objeto Unidad de conservación con el título especificado”.	
El usuario introduce correctamente los datos dejando la fecha de entrada y de salida vacía o en un formato no válido	El sistema muestra el mensaje de error “Debe especificar la fecha de entrada en el formato válido (aaaa-mm-dd)”	
El usuario introduce correctamente los datos.	El sistema muestra el mensaje “Los datos referentes a la Ficha Técnica han sido modificados satisfactoriamente”.	
Gestionar_Descripcion_Conservacion Sección Eliminar		
Entrada	Resultado	Condiciones
El usuario no selecciona ningún registro para su eliminación.	El sistema muestra el mensaje de error “Debe seleccionar al menos un registro para su eliminación”.	El actor debe estar autenticado en el sistema con el rol de Especialista de Conservación y se debe haber insertado

		al menos una ficha técnica.
El usuario selecciona el(los) registro(s) de ficha(s) técnica(s) a eliminar.	El sistema muestra el mensaje “Los registros han sido eliminados satisfactoriamente”.	

3.2.3 Resultados de las pruebas aplicadas al sistema

Tabla 20 Resultado de las pruebas de caja negra

No Iteraciones	Cantidad No Conformidades Detectadas	Defectos encontrados	Cantidad No Conformidades Resuelta
1	17	Errores de interfaz y validación.	17
2	7	Errores de validación y errores ortográficos.	7
3	0	0	0

En lo anterior se puede observar las descripciones de los casos de prueba, los cuales fueron probados para comprobar las funcionalidades del módulo. Las pruebas realizadas se llevaron a cabo en tres iteraciones, se detectaron errores de interfaz, validación y errores ortográficos que fueron resueltas inmediatamente, en la última iteración no se encontraron no conformidades. Por lo tanto se puede concluir que las pruebas de funcionalidad en el módulo fueron realizadas satisfactoriamente quedando el sistema listo para su funcionamiento.

Conclusiones parciales

En el presente capítulo se valida el correcto funcionamiento de las funcionalidades implementadas. Las pruebas realizadas utilizando el método de caja negra, en una primera iteración arrojando 17 no conformidades, las cuales fueron resueltas al llegar a la tercera iteración. Se logra constatar así que las funcionalidades del módulo cumplen con los objetivos propuestos en ellas.

Conclusiones generales

Con el estudio de los principales conceptos y definiciones asociadas al área de la gestión documental y archivística, se comprendió la necesidad de la gestión automatizada de los parámetros de conservación de los documentos.

Con el estudio de los principales sistemas de gestión de documentos históricos que implementan procesos de conservación se identificaron funcionalidades que enriquecieron la propuesta de solución.

La norma Moreq sirvió de guía para la identificación de los principales requisitos definidos para el módulo en cuestión.

Los requisitos fueron modelados e implementados utilizando las herramientas y tecnologías que propone la línea de proyecto, obteniéndose un módulo funcional que permite gestionar los parámetros de conservación de los documentos resguardados en un archivo histórico.

Recomendaciones

Para próximas versiones se recomienda optimizar el diseño de la base de datos utilizando nomencladores que faciliten futuras actualizaciones de la misma.

Referencias bibliográficas

- ABOX. 2011.** ABOX. [En línea] 2011. [Citado el: 12 de Diciembre de 2012.] ABOX - FusionCharts.htm.
- Adcock, Edward. 2012.** *IFLA Principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas.* [PDF] Santiago de Chile, Chile : s.n., 5 de Diciembre de 2012.
- Alvarez, Miguel Angel. 2008.** Desarrolloweb.com. [En línea] 9 de Mayo de 2001. [Citado el: 4 de Marzo de 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>
- Borrás, Gómez Joaquim y Raibal, Isabel Martínez. 2009.** El Archivo Administrativo de la Universidad Pompeu Fabra. [En línea] 2009. [Citado el: 8 de Enero de 2013.] <http://www.upf.edu/arxiu/presenta/anabad.html>.
- Casanova, Jaima. 2011.** postgresql.org. postgresql.org. [En línea] 12 de Septiembre de 2011. [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] <http://www.postgresql.org/message-id/CAJKUy5juS9xD+N9fU3OO2xOs=t224tNmRv=GA82anmYbCg0F+Q@mail.gmail.com>.
- Chart, Max's. 2008.** PHP F1. [En línea] 23 de Marzo de 2008. [Citado el: 11 de Diciembre de 2012.] Max's Chart.htm.
- Cid, Alamaguer Adrian. 2010.** *USO DE ESTÁNDARES ABIERTOS PARA INTERCAMBIAR INFORMACIÓN ENTRE SISTEMAS DE ARCHIVOS HISTÓRICOS.* [PDF] Ciudad de La Habana, Cuba : s.n., Diciembre de 2010. Desarrollo de aplicaciones e innovaciones en estándares de código abierto.
- Eguiluz, Pérez, Javier . 2009.** *Introducción a CSS.* s.l. : Autoedición, 2009. pág. 251.
- Eguiluz, Pérez, Javier. 2008.** *Introducción a XHTML.* s.l. : Autoedición, 2009. pág. 251.
- Hanco, Hernán Nina. 2012.** nubeuniversitaria.com. *nubeuniversitaria.com.* [En línea] 15 de Septiembre de 2012. [Citado el: 9 de Abril de 2013.] <http://hanconina.nubeuniversitaria.com/unsaac/laboratorio5/desarrollolaboratorio5/patronescrudparacasosdeuso>.
- Heredia, Herrera Antonia . 1991.** *Archivística general teoría y práctica.* Quinta. Sevilla : Diputación Provincial de Sevilla, 1991. pág. 512. 84-7798-056 -X.
- Hernández, Barrios Amparo , y otros. 2007.** LICEUS Portal de Humanidades. [En línea] 2007. [Citado el: 20 de Enero de 2013.] <http://www.liceus.com/cgi-bin/ac/pu/Infoteca%20Fenix.pdf>.
- IFLA. 2000.** Principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas. [En línea] 2000. [Citado el: 19 de Febrero de 2013.] <http://www.ifla.org/VI/4/news/pchlm-s.pdf>.
- Jacobson, Ivar; Booch, Grady y Rumbaugh ,James. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software.* s.l. : Addison Wesley, 2000. 84-7829-036-2.

Jordán, Víctor Hugo Arévalo. 2003. *Diccionario de términos archivísticos*. Primera Edición Virtual. Buenos Aires : Ediciones del Sur, 2003. pág. 240. 987-20868-0-X.

Kathpalia, Yash Pal. 2009. Mundo Archivístico. [En línea] 26 de Octubre de 2009. [Citado el: 15 de Noviembre de 2012.] <http://www.mundoarchivistico.com.ar/?menu=articulos&id=184>.

León, Castellanos Hilda Rosa . 2006. *Conservación preventiva de documentos*. [ed.] Yamile Verdecia García. La Habana : Félix Varela, 2006. pág. 209. 959-07-0191-4.

Marquina, Parra Ernesto y Jose David. 2008. *Guía de Patrones, Prácticas y Arquitectura .NET*. 2008.

McCleary, John. 1997. *Conservación de libros y documentos: glosario de términos técnicos: inglés-español: español-inglés*. [Documento] s.l., España : CLAN, 1997.

Mena, Múgica Mayra . 2005. *Gestión documental y organización de archivos*. María Elena Pérez Herrea. La Habana : Félix Varela, 2005. 959-258-950-X.

Muñoz, Cesar Gutiérrez, Viñaz, Vicente y Viñaz, Ruth. 1991. *Archivística 2*. [Documento] Lima, Perú : s.n., 1991.

NetBeans. Qué es NetBeans? [En línea] 2011. [Citado el: 21 de Octubre de 2011.] Disponible en: http://netbeans.org/index_es.html.

Openlibra. 2011. openlibra.com. *openlibra.com*. [En línea] 15 de Junio de 2011. [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/CodeIgniter_Guia_Usuario_2.1.3.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIGY5Y2YOT7GYM5UQ&Signature=cyTU4txlC3Qsyepnkhsu0HaS2c%3D&Expires=1370102923.

Paradigm, Visual. 2010. softpedia.es. *softpedia.es*. [En línea] 6 de Agosto de 2010. [Citado el: 7 de Febrero de 2013.] <http://www.softpedia.es/programa-Visual-Paradigm-for-UML-Community-Edition-4164.html>.

Pressman, Roger. 2005. *Ingeniería del software un enfoque práctico*. Chicago : s.n., 2005. 84-481-3214-9.

PHPGroup. 2002. php.net. *php.net*. [En línea] 4 de Enero de 2002. [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] <http://www.php.net/manual/es/migration51.php>.

Pogolotti, :Jean-Damien. 2011. weeebs.com. [En línea] 2011. [Citado el: 10 de Diciembre de 2012.] Descarga pChart gratis, descarga pChart 1.27 gratis.htm.

Rodríguez, Pedro R. Velasco. 2004. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía. [En línea] 2004. [Citado el: 10 de Enero de 2013.] <http://www.enba.sep.gob.mx/guias%20en%20pdf/conservacionpreventiva/conservacion%20preventiva.pdf>.

Rodríguez, Saúl Cuesta. 2008. sg.com. sg.com. [En línea] 6 de Mayo de 2008. [Citado el: 9 de Abril de 2013.] <http://sg.com.mx/content/view/510>.

Ryan Benedetti, Ronan Cranley. 2011. *Head First jQuery*. [ed.] Louise Barr. s.l. : Courtney Nash, 2011. 978-1-449-39321-2.

Someillán, López Licenciada Moraima . 2006. SciELO. [En línea] (Castellanos, 2006), 4 de Diciembre de 2006. [Citado el: 11 de Enero de 2013.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352006000600007&script=sci_arttext.

Tanodi, Aurelio. 1981-1982.Introducción a la ordenación y clasificación. Santiago de Chile : s.n., 1981-1982. pág. 41.

Villanueva, Bazán Gustavo . 2002. *Manual de procedimientos técnicos para archivos históricos de universidades e instituciones de educación superior*. [Documento] [ed.] UNAM. s.l., México : Centro de estudios sobre la Universidad, Archivo Histórico, 2002.

WebAdictos. 2010. WebAdictos, Una dosis diaria de web. [En línea] 22 de Enero de 2010. [Citado el: 12 de Diciembre de 2012.] [Crear graficas con javascript, HighCharts.htm](#).

W3C. 2012. w3.org. *w3.org*. [En línea] 8 de Enero de 2012. [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] <http://www.w3.org/standards/webdesign/script>

Zulca, Johnny. 2008. emagister.com.. . *emagister.com*. [En línea] 2 de Diciembre de 2008. [Citado el: 7 de Febrero de 2013.] <http://www.emagister.com/curso-php-mysql-aplicaciones-web-1/apache-web-server>

Bibliografía

- ABOX. 2011.** ABOX. [En línea] 2011. [Citado el: 12 de Diciembre de 2012.] ABOX - FusionCharts.htm.
- Adcock, Edward. 2012.** *IFLA Principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas.* [PDF] Santiago de Chile, Chile : s.n., 5 de Diciembre de 2012.
- Alvarez, Miguel Angel. 2008.** Desarrolloweb.com. [En línea] 9 de Mayo de 2001. [Citado el: 4 de Marzo de 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>
- Borrás, Gómez Joaquim y Raibal, Isabel Martínez. 2009.** El Archivo Administrativo de la Universidad Pompeu Fabra. [En línea] 2009. [Citado el: 8 de Enero de 2013.] <http://www.upf.edu/arxiu/presenta/anabad.html>.
- Casanova, Jaima. 2011.** postgresql.org. postgresql.org. [En línea] 12 de Septiembre de 2011. [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] <http://www.postgresql.org/message-id/CAJKUy5juS9xD+N9fU3OO2xOs=t224tNmRv=GA82anmYbCg0F+Q@mail.gmail.com>.
- Chart, Max's. 2008.** PHP F1. [En línea] 23 de Marzo de 2008. [Citado el: 11 de Diciembre de 2012.] Max's Chart.htm.
- Cid, Alamaguer Adrian. 2010.** *USO DE ESTÁNDARES ABIERTOS PARA INTERCAMBIAR INFORMACIÓN ENTRE SISTEMAS DE ARCHIVOS HISTÓRICOS.* [PDF] Ciudad de La Habana, Cuba : s.n., Diciembre de 2010. Desarrollo de aplicaciones e innovaciones en estándares de código abierto.
- Eguiluz, Pérez, Javier . 2009.** *Introducción a CSS.* s.l. : Autoedición, 2009. pág. 251.
- Eguiluz, Pérez, Javier. 2008.** *Introducción a XHTML.* s.l. : Autoedición, 2009. pág. 251.
- Hanco, Hernán Nina. 2012.** nubeuniversitaria.com. *nubeuniversitaria.com.* [En línea] 15 de Septiembre de 2012. [Citado el: 9 de Abril de 2013.] <http://hanconina.nubeuniversitaria.com/unsaac/laboratorio5/desarrollolaboratorio5/patronescrudparacasosdeuso>.
- Heredia, Herrera Antonia . 1991.** *Archivística general teoría y práctica.* Quinta. Sevilla : Diputación Provincial de Sevilla, 1991. pág. 512. 84-7798-056 -X.
- Hernández, Barrios Amparo , y otros. 2007.** LICEUS Portal de Humanidades. [En línea] 2007. [Citado el: 20 de Enero de 2013.] <http://www.liceus.com/cgi-bin/ac/pu/Infoteca%20Fenix.pdf>.
- IFLA. 2000.** *Principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas.* [En línea] 2000. [Citado el: 19 de Febrero de 2013.] <http://www.ifla.org/VI/4/news/pchlm-s.pdf>.
- Jacobson, Ivar; Booch, Grady y Rumbaugh ,James. 2000.** *El proceso unificado de desarrollo de software.* s.l. : Addison Wesley, 2000. 84-7829-036-2.

Jordán, Víctor Hugo Arévalo. 2003. *Diccionario de términos archivísticos*. Primera Edición Virtual. Buenos Aires : Ediciones del Sur, 2003. pág. 240. 987-20868-0-X.

Kathpalia, Yash Pal. 2009. Mundo Archivístico. [En línea] 26 de Octubre de 2009. [Citado el: 15 de Noviembre de 2012.] <http://www.mundoarchivistico.com.ar/?menu=articulos&id=184>.

León, Castellanos Hilda Rosa . 2006. *Conservación preventiva de documentos*. [ed.] Yamile Verdecia García. La Habana : Félix Varela, 2006. pág. 209. 959-07-0191-4.

Marquina, Parra Ernesto y Jose David. 2008. *Guía de Patrones, Prácticas y Arquitectura .NET*. 2008.

McCleary, John. 1997. *Conservación de libros y documentos: glosario de términos técnicos: inglés-español: español-inglés*. [Documento] s.l., España : CLAN, 1997.

Mena, Múgica Mayra . 2005. *Gestión documental y organización de archivos*. María Elena Pérez Herrea. La Habana : Félix Varela, 2005. 959-258-950-X.

Muñoz, Cesar Gutiérrez, Viñaz, Vicente y Viñaz, Ruth. 1991. *Archivística 2*. [Documento] Lima, Perú : s.n., 1991.

NetBeans. Qué es NetBeans? [En línea] 2011. [Citado el: 21 de Octubre de 2011.] Disponible en: http://netbeans.org/index_es.html.

Openlibra. 2011. openlibra.com. *openlibra.com*. [En línea] 15 de Junio de 2011. [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/CodeIgniter_Guia_Usuario_2.1.3.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIGY5Y2YOT7GYM5UQ&Signature=cYTU4txlC3Qsyepnkhsu0HaS2c%3D&Expires=1370102923.

Paradigm, Visual. 2010. softpedia.es. *softpedia.es*. [En línea] 6 de Agosto de 2010. [Citado el: 7 de Febrero de 2013.] <http://www.softpedia.es/programa-Visual-Paradigm-for-UML-Community-Edition-4164.html>.

Pressman, Roger. 2005. *Ingeniería del software un enfoque práctico*. Chicago : s.n., 2005. 84-481-3214-9.

PHPGroup. 2002. php.net. *php.net*. [En línea] 4 de Enero de 2002. [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] <http://www.php.net/manual/es/migration51.php>.

Pogolotti, :Jean-Damien. 2011. weeebs.com. [En línea] 2011. [Citado el: 10 de Diciembre de 2012.] Descarga pChart gratis, descarga pChart 1.27 gratis.htm.

Rodríguez, Pedro R. Velasco. 2004. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía. [En línea] 2004. [Citado el: 10 de Enero de 2013.] <http://www.enba.sep.gob.mx/guias%20en%20pdf/conservacionpreventiva/conservacion%20preventiva.pdf>.

Rodríguez, Saúl Cuesta. 2008. sg.com. sg.com. [En línea] 6 de Mayo de 2008. [Citado el: 9 de Abril de 2013.] <http://sg.com.mx/content/view/510>.

Ryan Benedetti, Ronan Cranley. 2011. *Head First jQuery*. [ed.] Louise Barr. s.l. : Courtney Nash, 2011. 978-1-449-39321-2.

Someillán, López Licenciada Moraima . 2006. SciELO. [En línea] (Castellanos, 2006), 4 de Diciembre de 2006. [Citado el: 11 de Enero de 2013.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352006000600007&script=sci_arttext.

Tanodi, Aurelio. 1981-1982. Introducción a la ordenación y clasificación. Santiago de Chile : s.n., 1981-1982. pág. 41.

Villanueva, Bazán Gustavo . 2002. *Manual de procedimientos técnicos para archivos históricos de universidades e instituciones de educación superior*. [Documento] [ed.] UNAM. s.l., México : Centro de estudios sobre la Universidad, Archivo Histórico, 2002.

WebAdictos. 2010. WebAdictos, Una dosis diaria de web. [En línea] 22 de Enero de 2010. [Citado el: 12 de Diciembre de 2012.] [Crear graficas con javascript, HighCharts.htm](#).

W3C. 2012. w3.org. *w3.org*. [En línea] 8 de Enero de 2012. [Citado el: 5 de Febrero de 2013.] <http://www.w3.org/standards/webdesign/script>

Zulca, Johnny. 2008. emagister.com.. . *emagister.com*. [En línea] 2 de Diciembre de 2008. [Citado el: 7 de Febrero de 2013.] <http://www.emagister.com/curso-php-mysql-aplicaciones-web-1/apache-web-server>

Anexos

Tabla 18 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Area_Factor

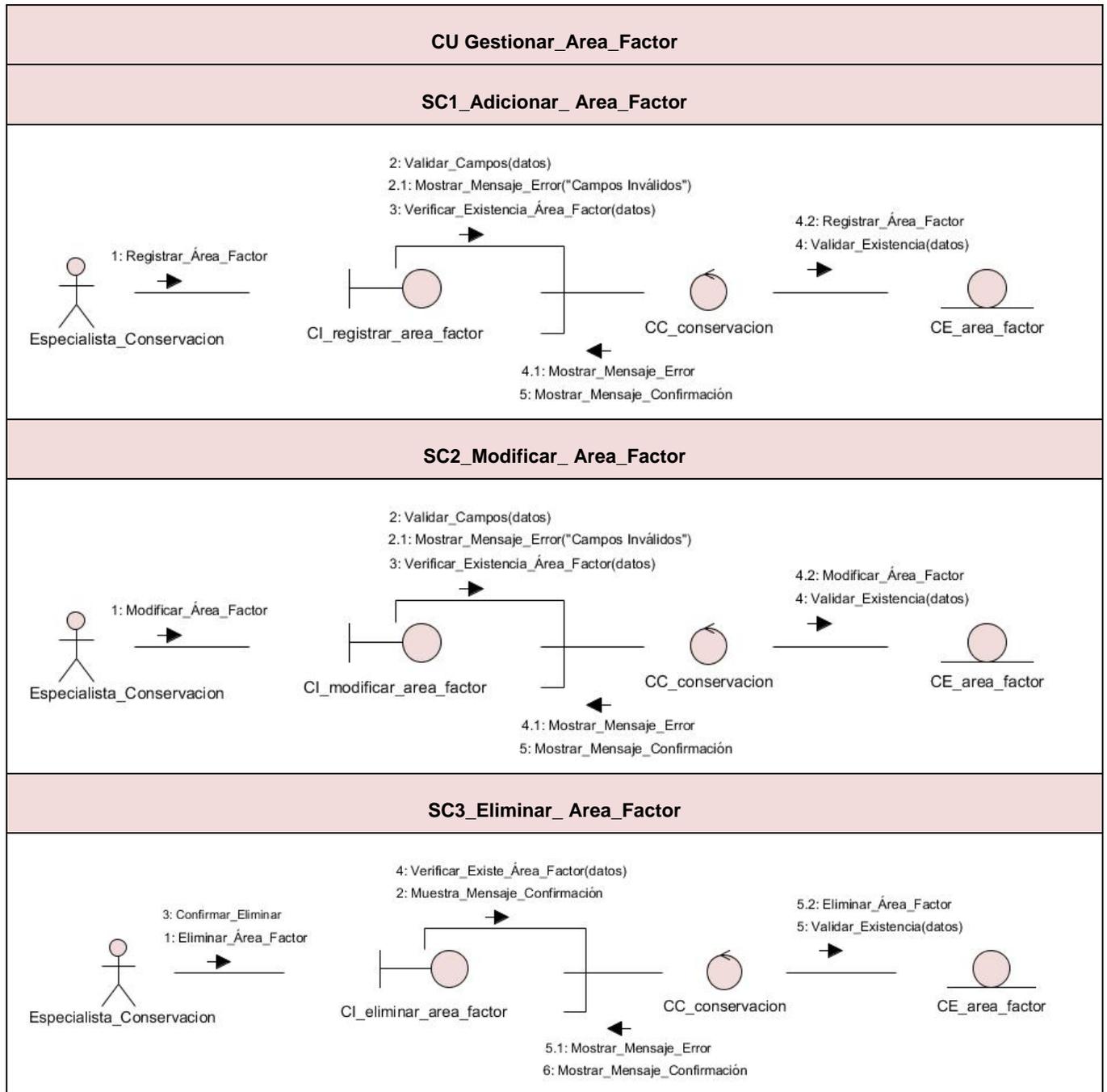


Tabla 19 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Factor_Conservacion

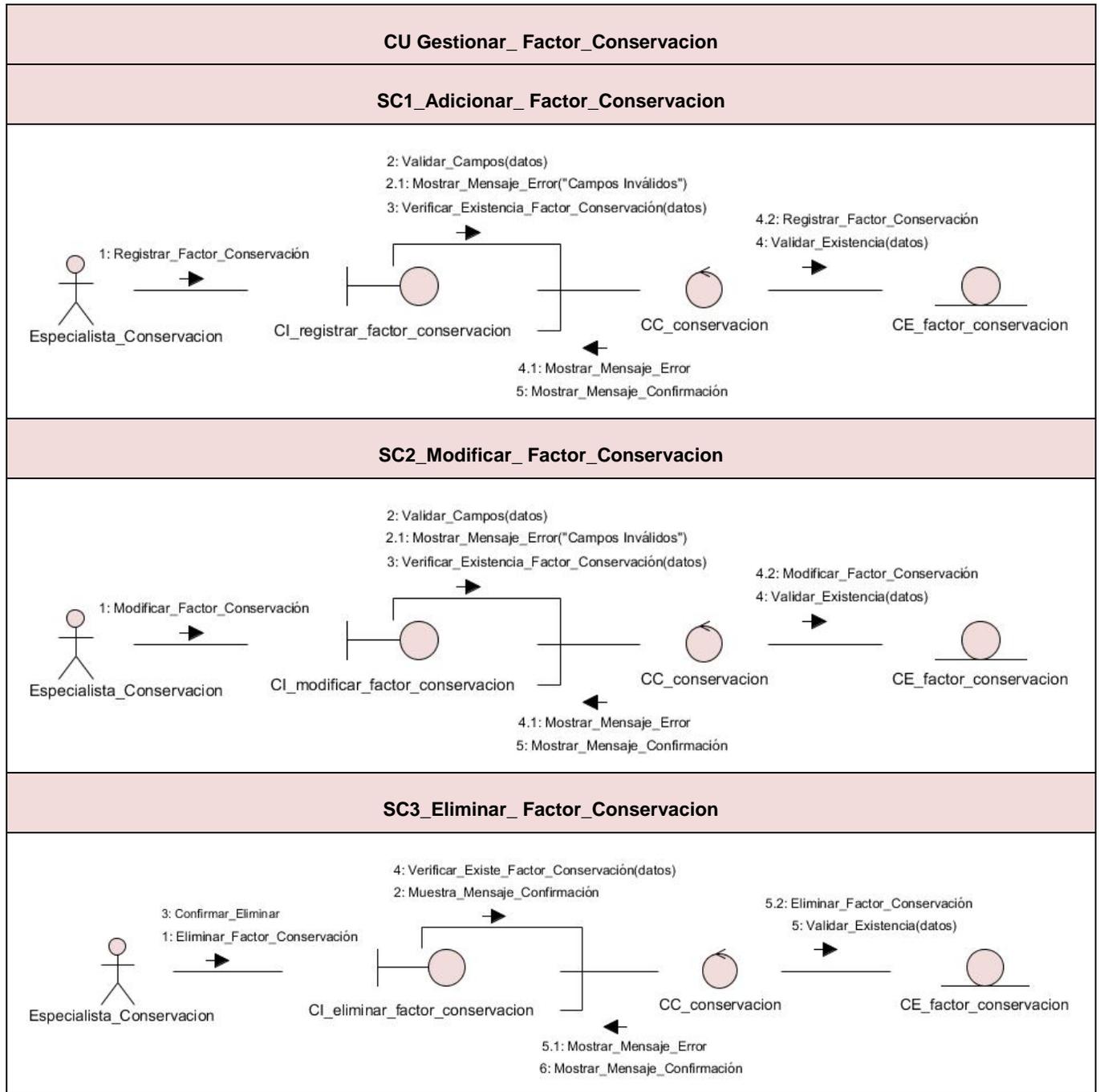


Tabla 20 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Tipo_Tratamiento

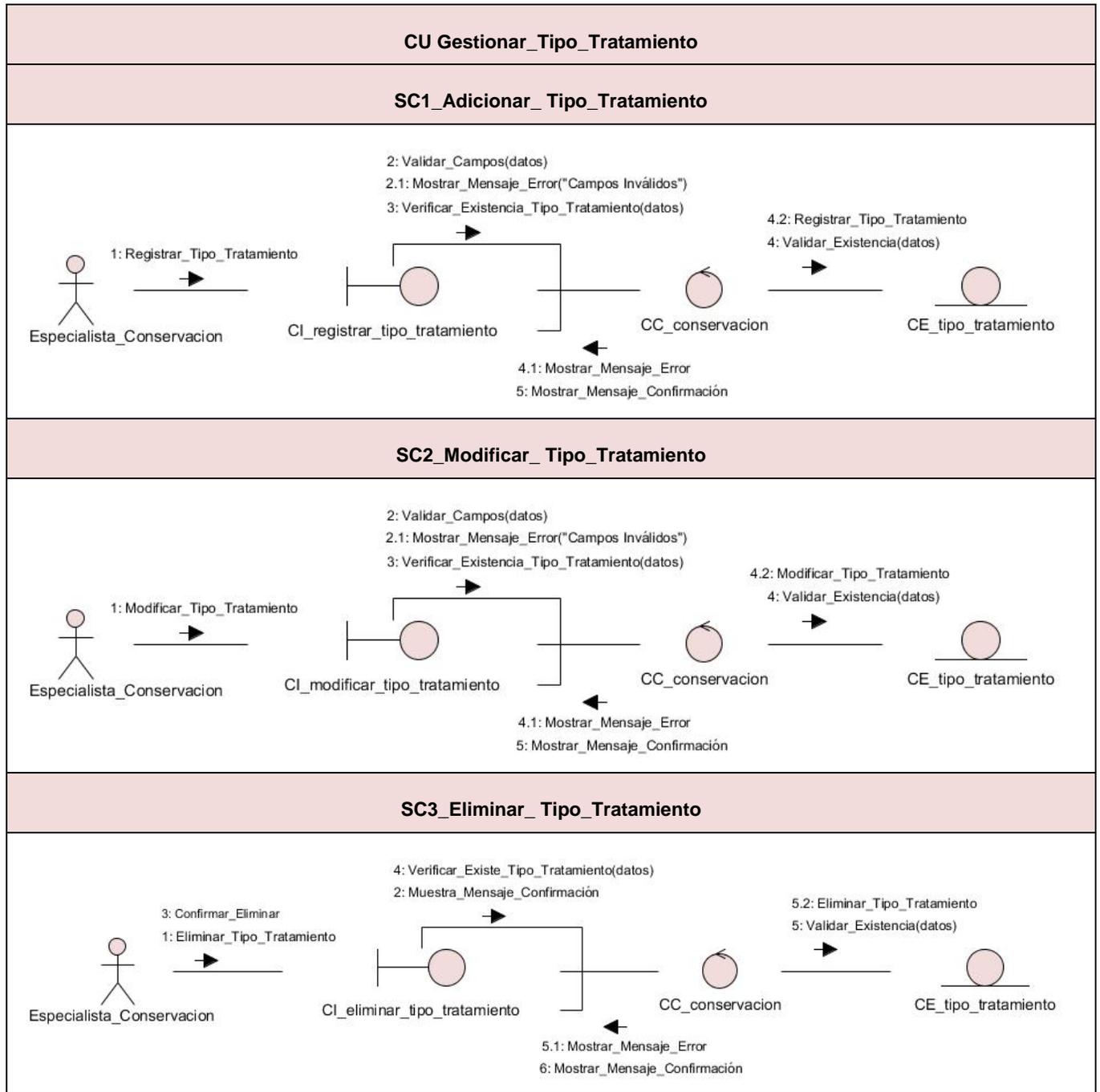


Tabla 21 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Tratamiento

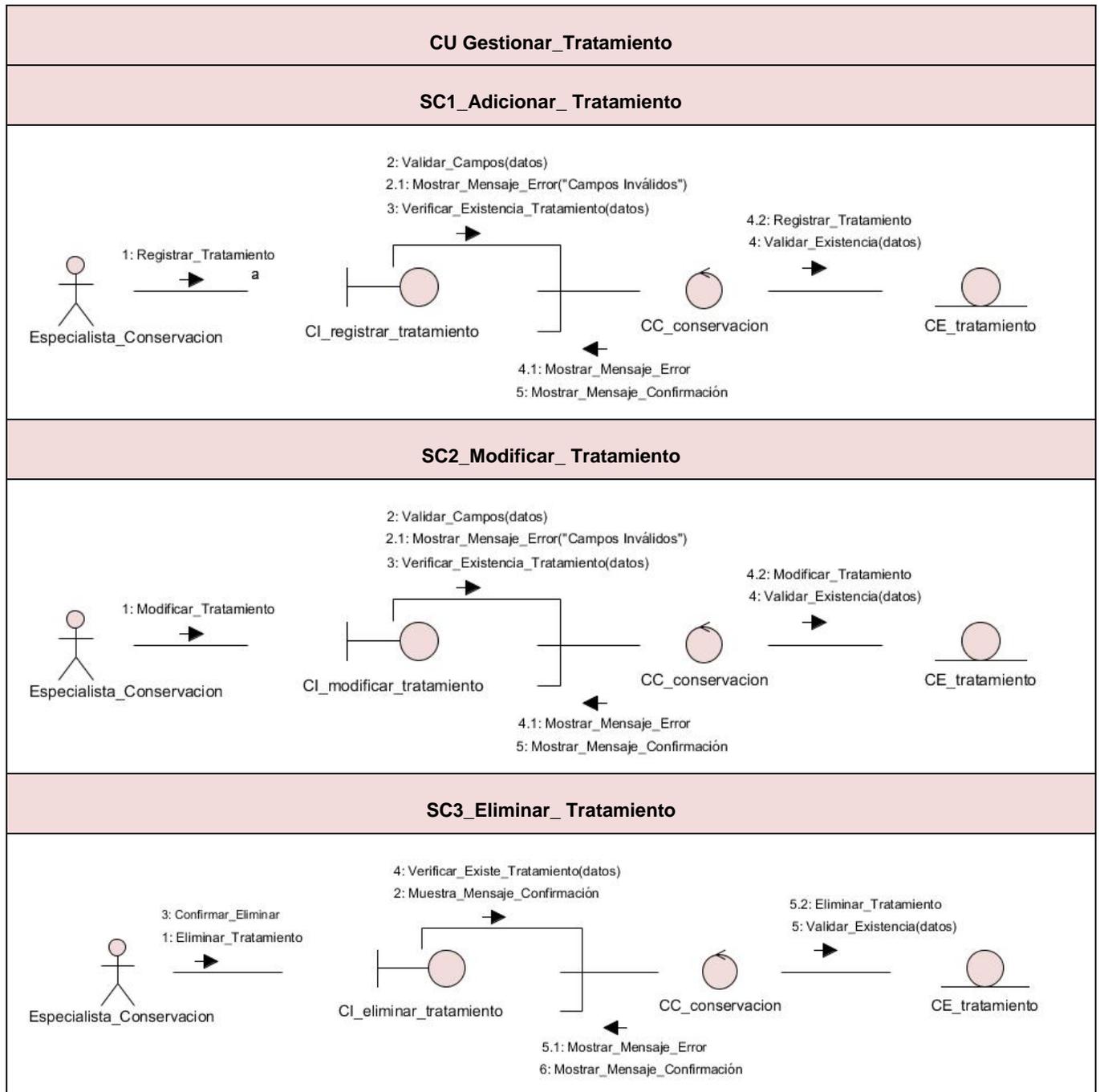


Tabla 22 Diagrama de interacción de CU Gestionar_Auditoria

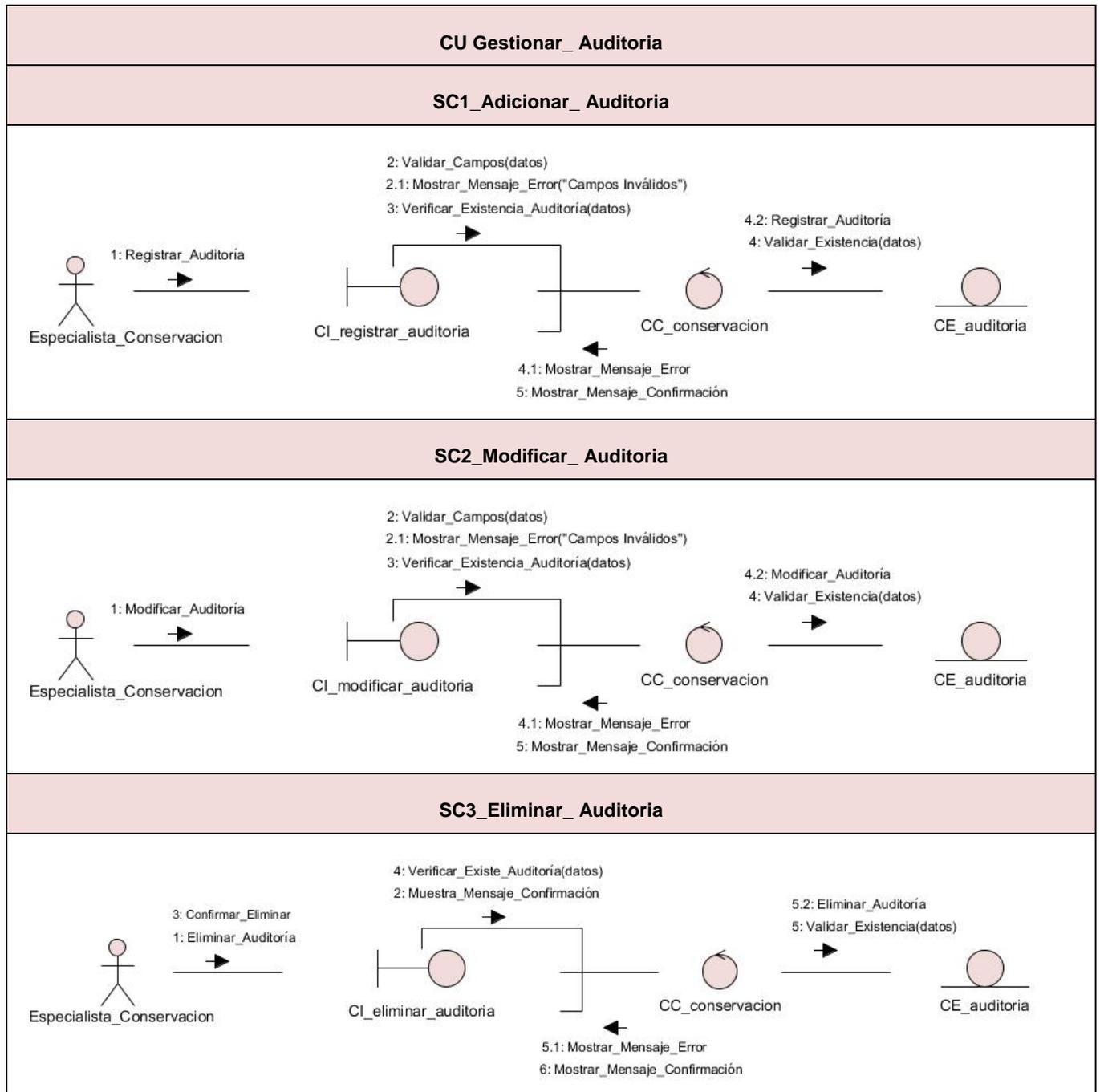


Tabla 23 Diagrama de interacción de CU Buscar_Condicion_Ambienta

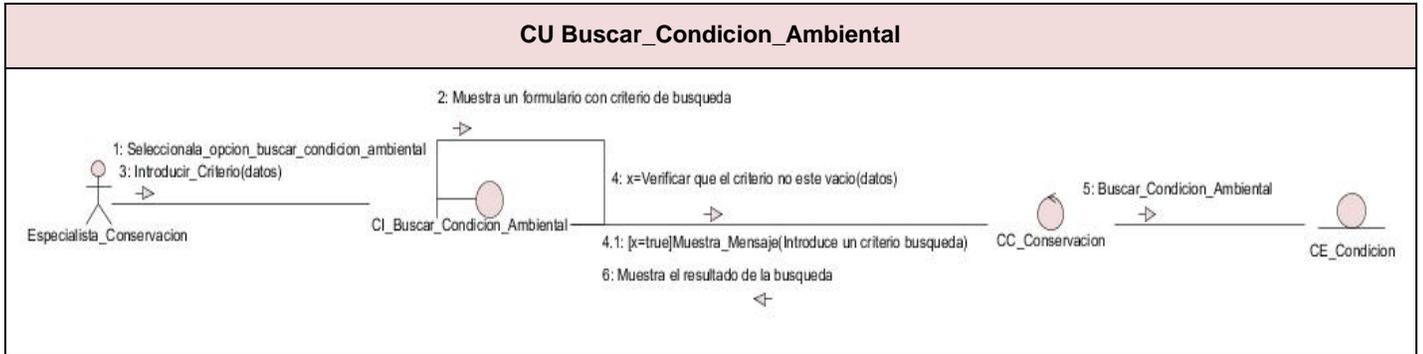


Tabla 24 Diagrama de interacción de CU Buscar_Descripcion_Conservacion

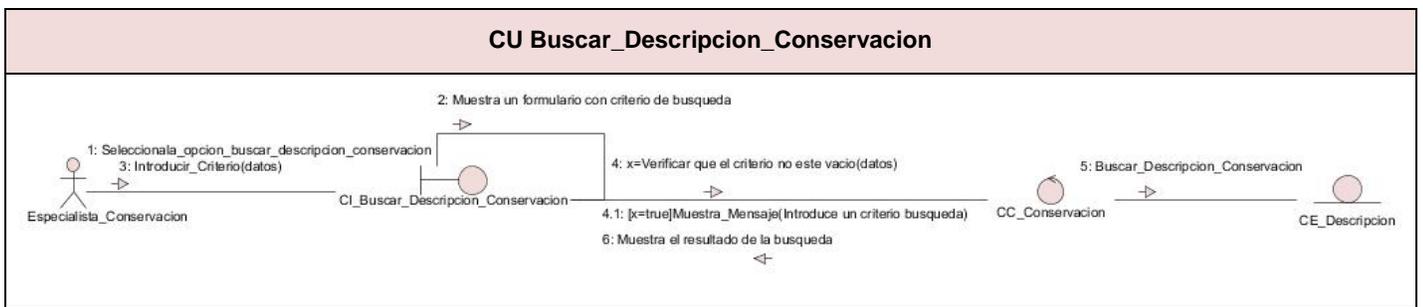


Tabla 25 Diagrama de interacción de CU Buscar_Tratamiento

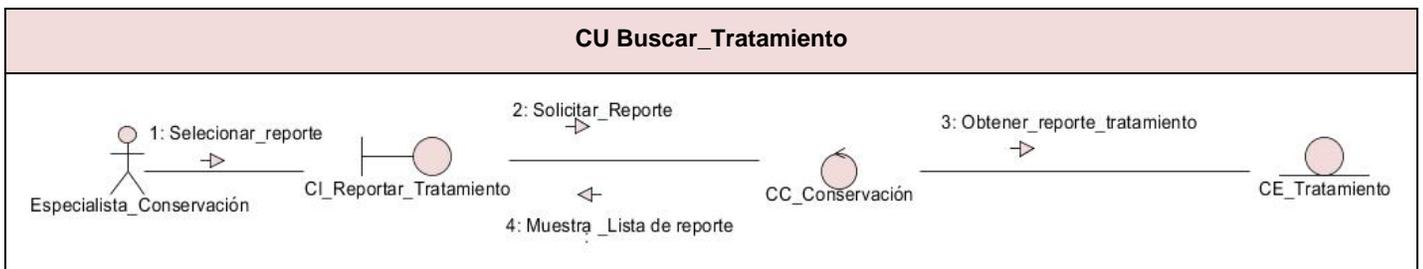


Tabla 26 Diagrama de clases del CU Gestionar_Tratamiento

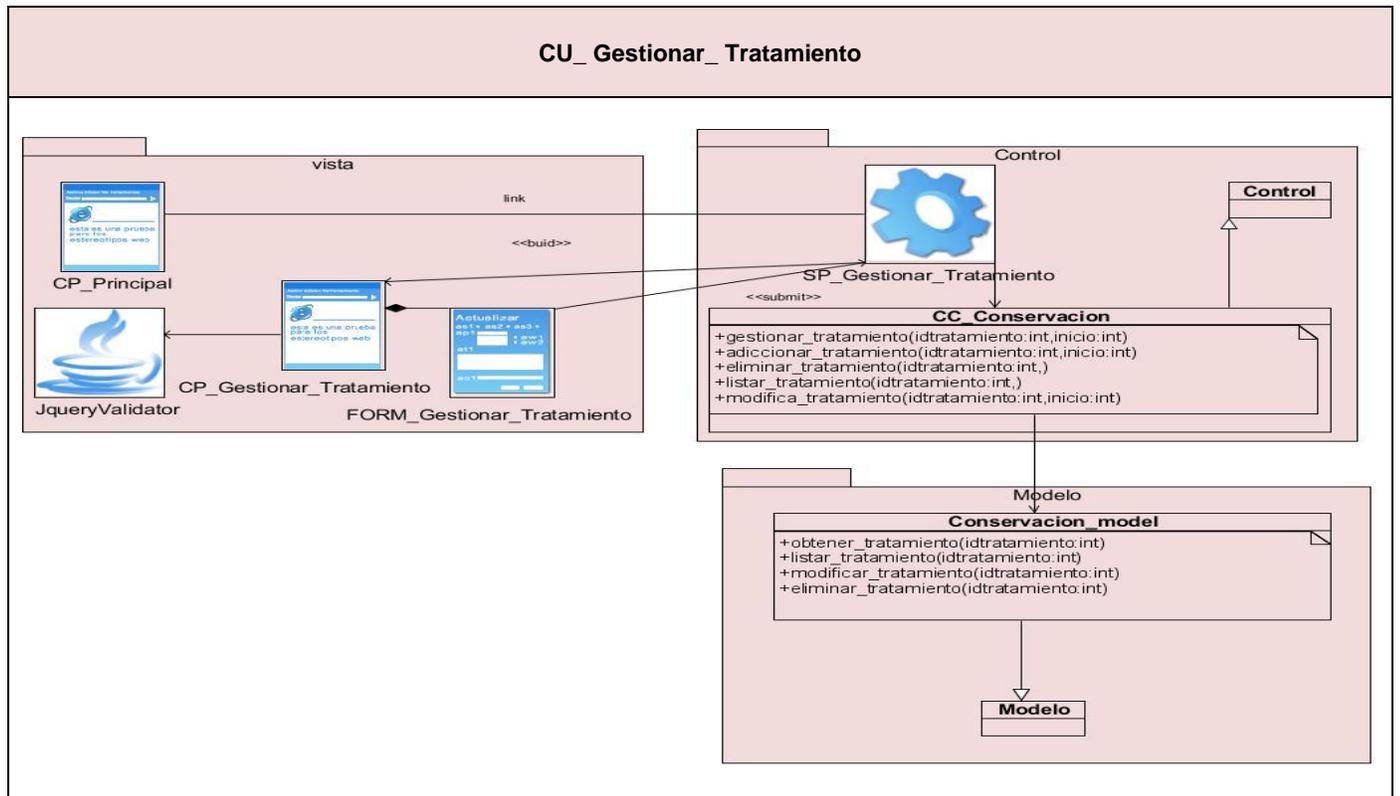


Tabla 27 Diagrama de clases del CU Gestionar_Tipo_Tratamiento

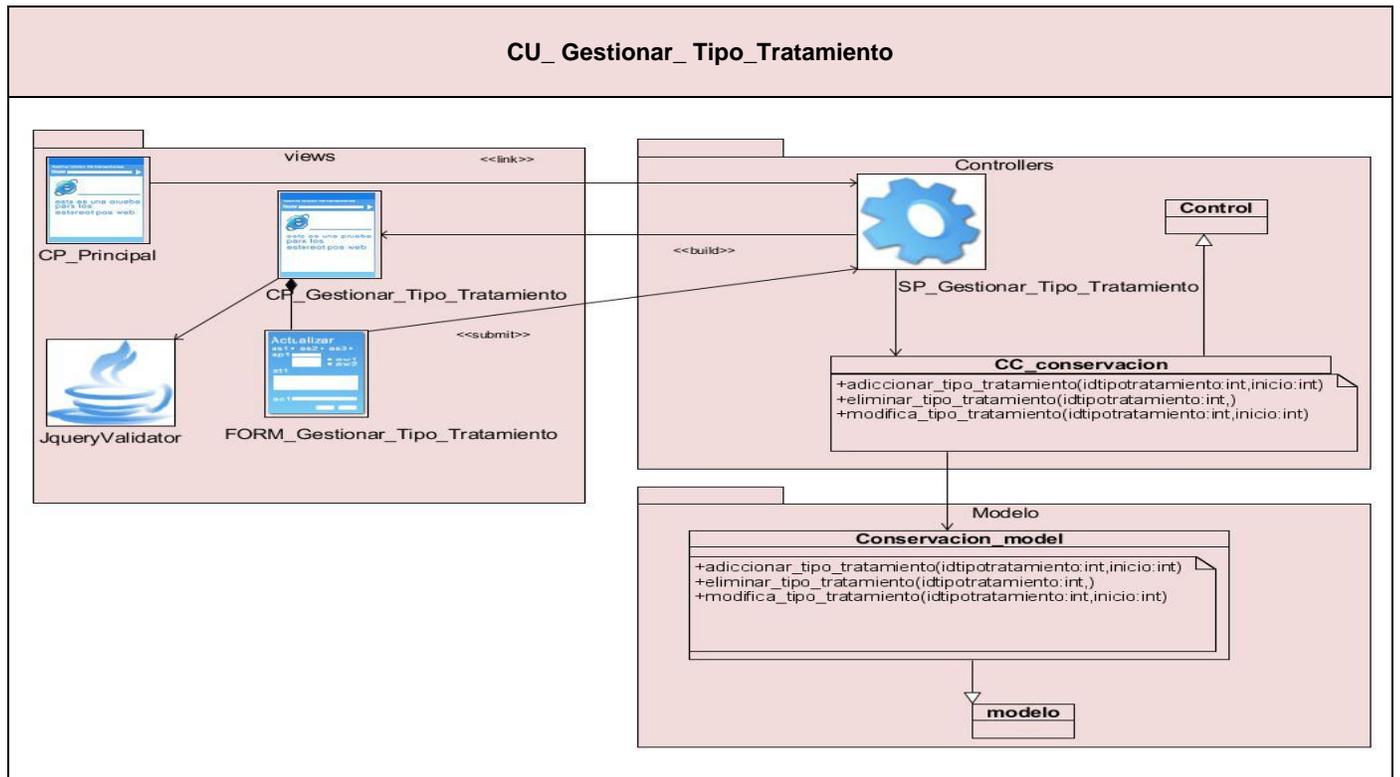


Tabla 28 Diagrama de clases del CU Gestionar_Area_Factor

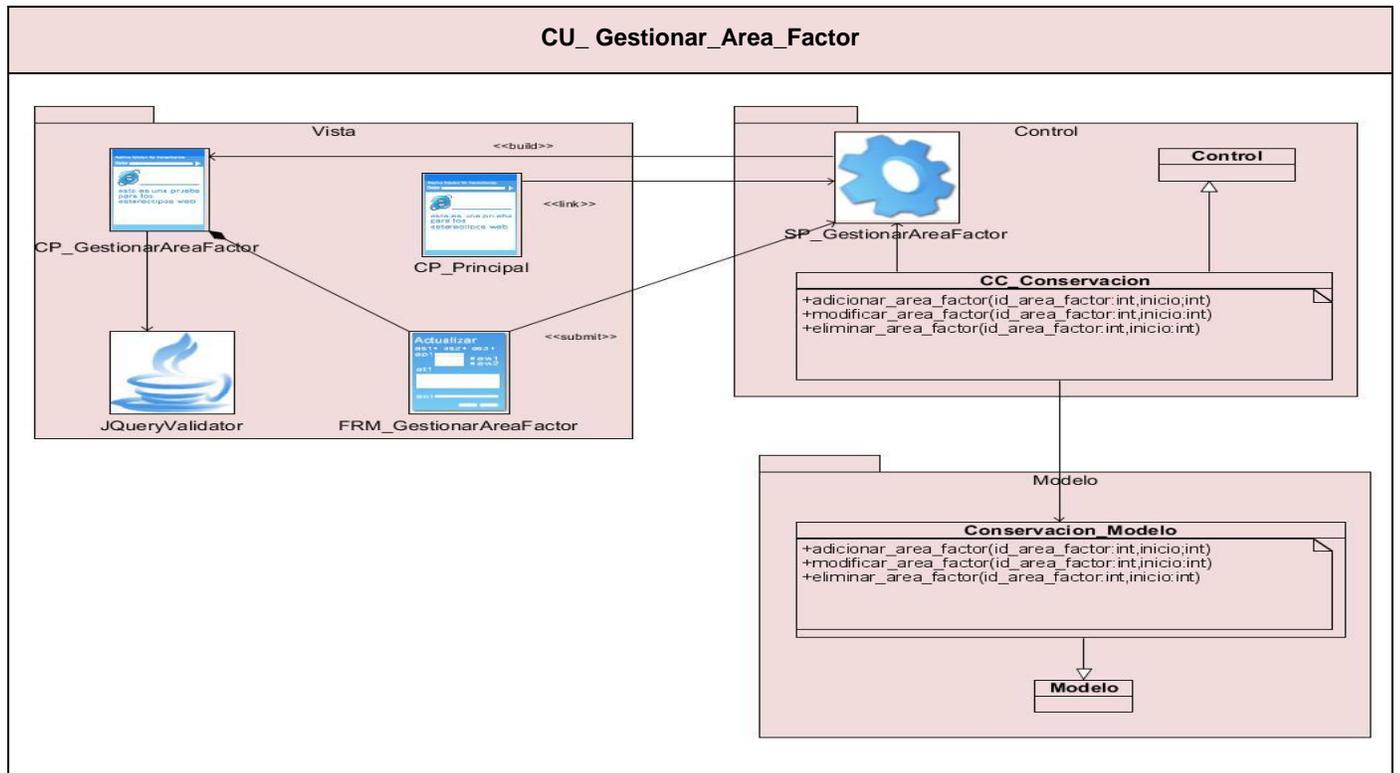


Tabla 29 Diagrama de clases del CU Gestionar_Factor_Ambiental

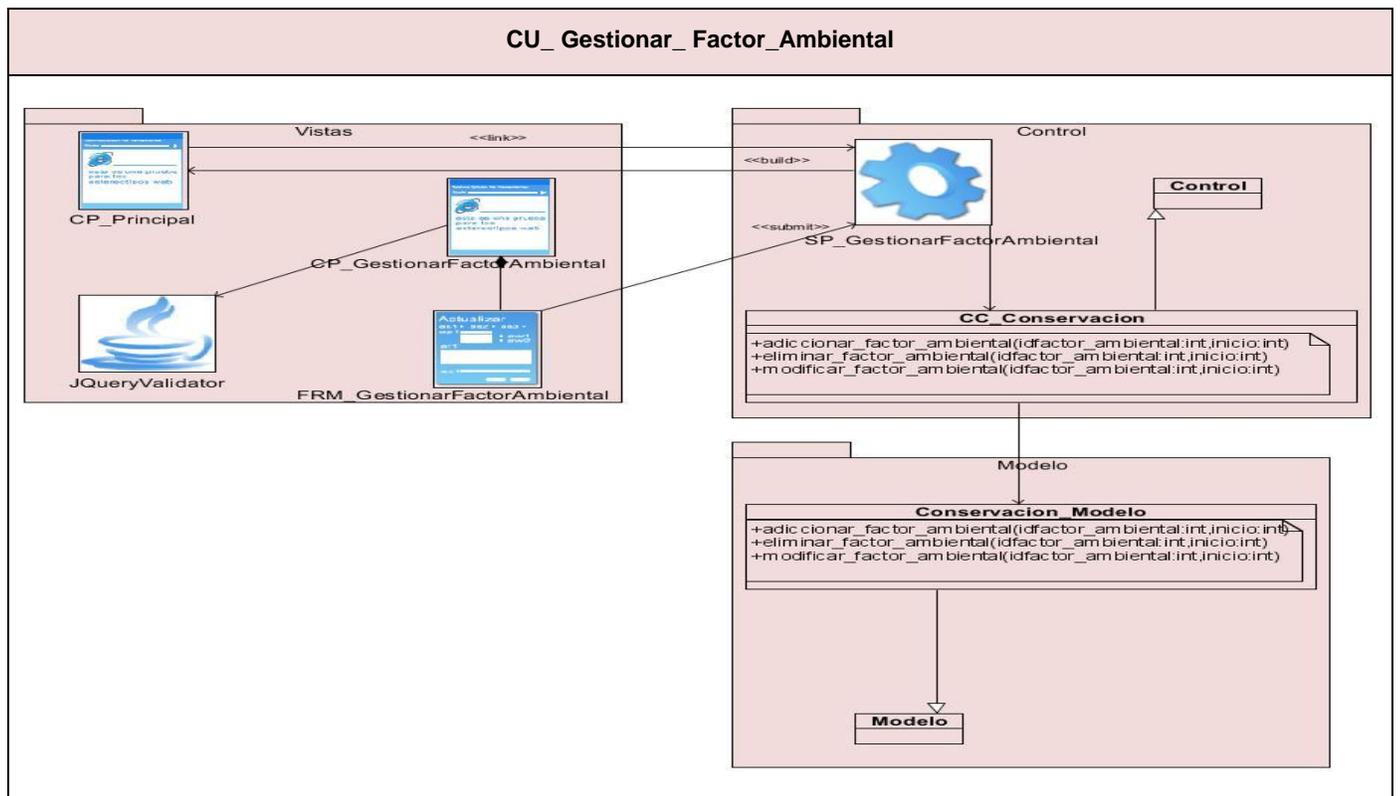


Tabla 30 Diagrama de clases del CU Gestionar_Reporte_Tratamiento_Aplicado

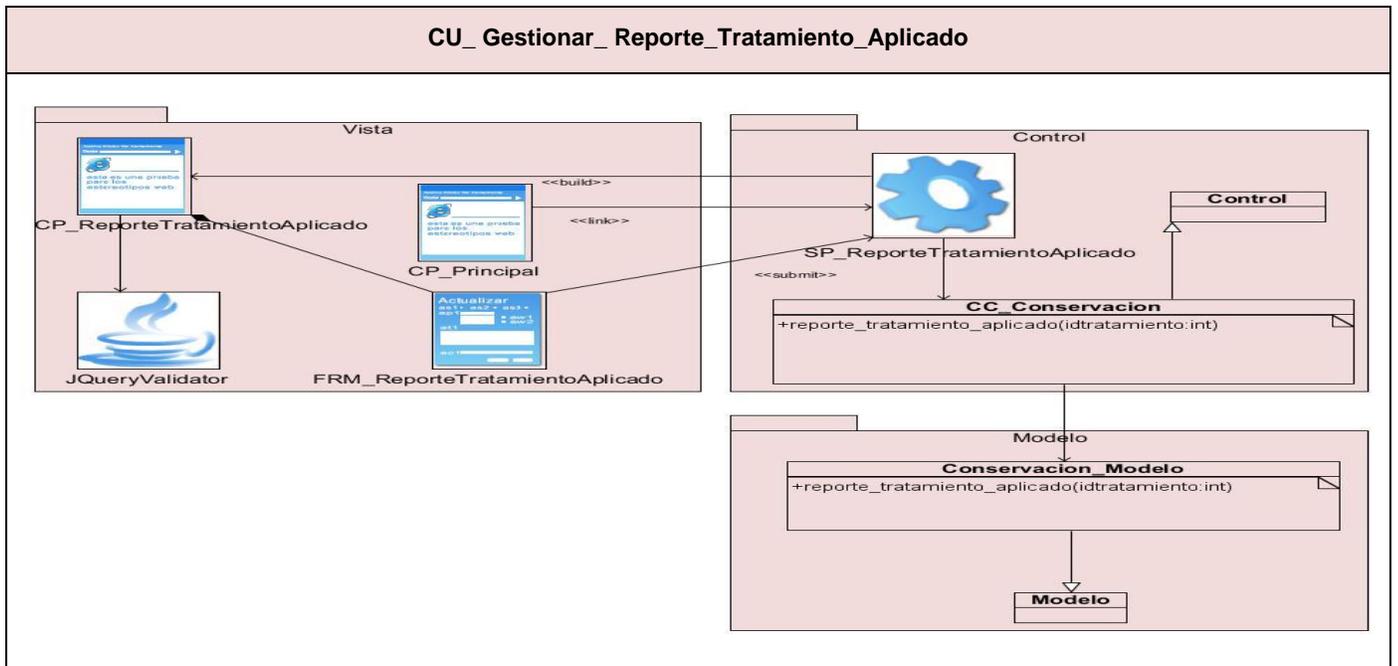


Tabla 31 Diagrama de clases del CU Gestionar_Reporte_Condiciones_Ambientales

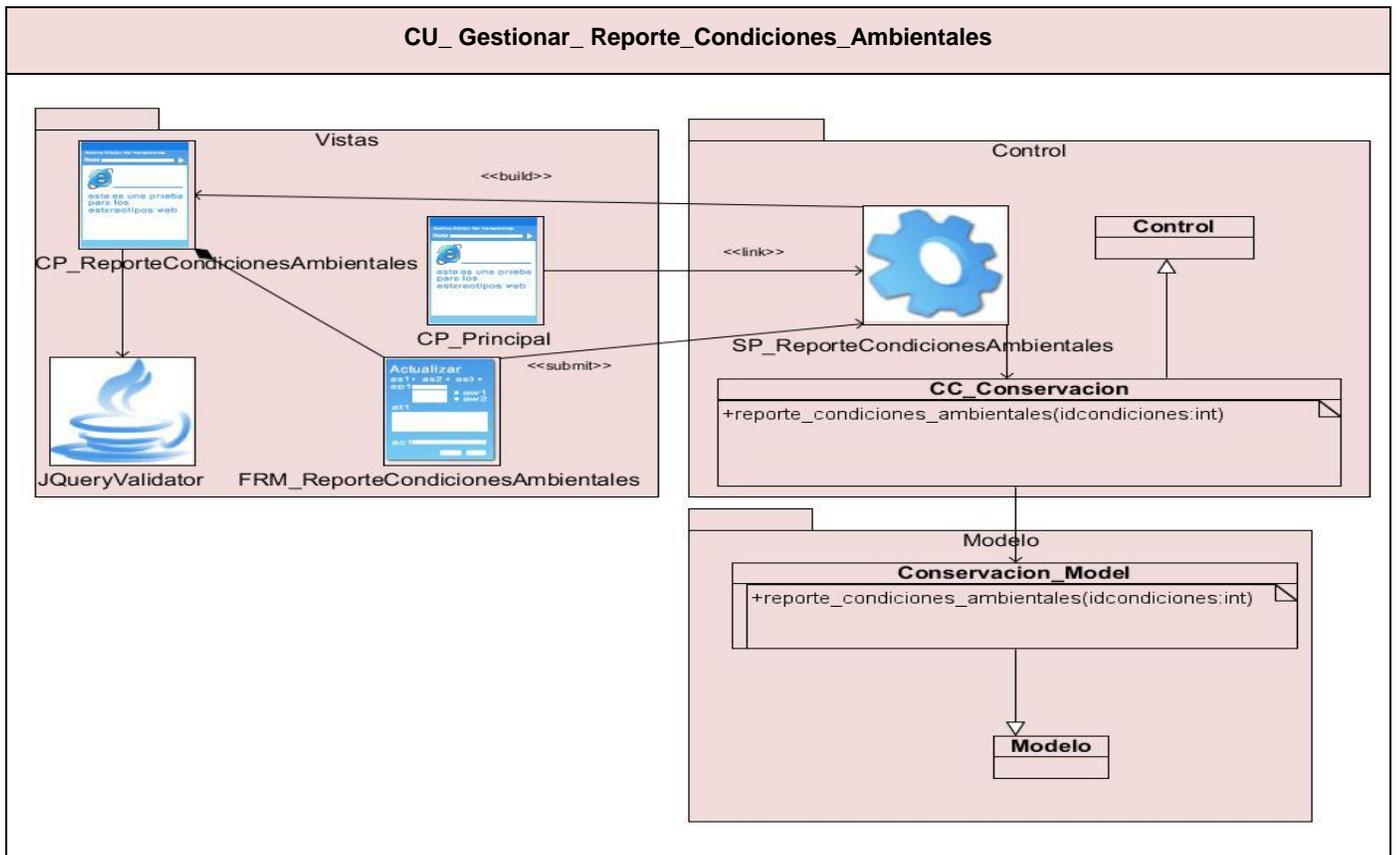


Tabla 32 Descripción del CU Reportar_Conservacion_Elemento

Objetivo	Reportar_Conservacion_Elemento	
Actores	Especialista_Conservacion	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Reportar_Conservacion_Elemento para obtener información acerca del estado de preservación de la documentación. El actor especifica los aspectos de conservación, fecha y nivel de organización. El sistema muestra una interfaz con el total de documentos, tomos y cajas que presentan cada uno de los problemas especificados en la configuración del reporte, así como el total de los que manifiestan todos los aspectos, finalizando así el caso de uso.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	El actor debe estar autenticado en la aplicación con el rol de Especialista de Conservación.	
Referencias	RF 20	
Flujo de Eventos		
Flujo Básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Reportar_Conservacion_Elemento.	2. Muestra una interfaz que permite especificar un rango de fechas, nivel de organización y una elección de los aspectos del estado de conservación del material.	
3. Especifica los criterios de interés para el reporte y presiona el botón para generarlo.	4. Verifica la validez del formato de las fechas.	
	5. Verifica que el rango de fechas especificado no exceda un año.	
	6. Verifica que se haya especificado un nivel de organización.	
	7. Verifica que se haya seleccionado al menos un aspecto de conservación.	
	8. Muestra interfaz con el resultado del reporte en el nivel de organización y el rango de fecha definidos, de acuerdo a los aspectos de conservación seleccionados, donde se muestra el total de documentos y unidades de conservación que presentan cada uno de los problemas especificados en la configuración del reporte, así como el total de los que manifiestan	

	todos los aspectos.
9. Consulta los resultados del reporte emitido, finalizando así el caso de uso.	
Prototipo de interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>4.1. Notifica al actor que debe especificar las fechas de manera correcta, con el mensaje de error: "Debe especificar la fecha en el formato válido (aaaa-mm-dd).".</p> <p>4.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>5.1. Notifica al actor que el rango de fechas especificado no es válido, con el mensaje de error: "El rango de fechas especificado no debe exceder un año.".</p> <p>5.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>6.1. Notifica al actor que debe especificar el nivel de organización, con el mensaje de error: "Debe especificar un nivel de organización válido.".</p> <p>6.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>7.1. Notifica que no se ha seleccionado ningún aspecto de conservación, con el mensaje "Debe seleccionar al menos un aspecto de Conservación."</p> <p>7.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>8.1. Notifica que no existe información para generar el reporte con el mensaje "No se han encontrado registros relativos a la Norma de conservación para el nivel de organización y rango de fechas especificados.".</p>
9.1. Accede a la opción para imprimir desde el resultado del reporte realizado.	9.1.1. Muestra la interfaz de impresión correspondiente al navegador. Finaliza el caso de uso.

Tabla 33 Descripción del CU Reportar_Tratamiento

Objetivo	Reportar_Tratamiento	
Actores	Especialista_Conservacion	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Reportar_Tratamiento para obtener información acerca de los tratamientos aplicados a la documentación y los resultados obtenidos. El actor especifica fecha, nivel de organización y tipo de tratamiento. El sistema muestra una interfaz con los resultados producidos por el tratamiento para cada uno de los aspectos de conservación en los que ha sido aplicado, finalizando así el caso de uso.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	El actor debe estar autenticado en la aplicación con el rol de Especialista de Conservación.	
Referencias	RF 43	
Flujo de Eventos		
Flujo Básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción Reportar_Tratamiento realizado.	2. Muestra una interfaz que permite especificar un rango de fechas, nivel de organización y tipo de tratamiento.	
3. Especifica los criterios de interés para el reporte y presiona el botón para generarlo.	4. Verifica la validez del formato de las fechas.	
	5. Verifica que el rango de fechas especificado no exceda un año.	
	6. Verifica que se haya especificado un nivel de organización.	
	7. Verifica que se haya seleccionado un Tratamiento.	
	8. Muestra una interfaz con los resultados del reporte configurado, especificando por cada uno de los aspectos de conservación relacionados con tratamiento seleccionado, la cantidad total que han sido resueltos, parcialmente resueltos y no resueltos.	
9. Consulta los resultados del reporte emitido, finalizando así el caso de uso.		

Prototipo de interfaz	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>4.1. Notifica al actor que debe especificar las fechas de manera correcta, con el mensaje de error: “Debe especificar la fecha en el formato válido (aaaa-mm-dd).”.</p> <p>4.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>5.1. Notifica al actor que el rango de fechas especificado no es válido, con el mensaje de error: “El rango de fechas especificado no debe exceder un año.”.</p> <p>5.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>6.1. Notifica al actor que debe especificar el nivel de organización, con el mensaje de error: “Debe especificar un nivel de organización válido.”</p> <p>6.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>7.1. Notifica que debe seleccionarse el tipo de tratamiento de interés para el reporte, con el mensaje “Debe seleccionar un tipo de tratamiento.”</p> <p>7.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.</p>
	<p>8.1. Notifica que no existe información para generar el reporte con el mensaje “No se han encontrado registros relativos a la Norma de conservación para el nivel de organización y rango de fechas especificados.”.</p>
9.1. Accede a la opción para imprimir desde el resultado del reporte realizado.	9.1.1. Muestra la interfaz de impresión correspondiente al navegador. Finaliza el caso de uso.

Tabla 34 Descripción del CU Reportar_Condicion_Ambiental

Objetivo	Reportar_Condicion_Ambiental
Actores	Especialista_Conservacion
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor accede a la opción para generar el reporte de parámetros ambientales a partir de la acotación por rango de tiempo y local en particular. El actor especifica los

	criterios y el sistema muestra una interfaz con el resultado gráfico para el rango de tiempo, horario y local especificados, finalizando así el caso de uso	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	El actor debe estar autenticado en la aplicación con el rol de Especialista de Conservación.	
Referencias	RF 32	
Flujo de Eventos		
Flujo Básico		
Actor	Sistema	
1. Selecciona la opción para generar reporte de parámetros ambientales.	2. Muestra una interfaz para especificar: período (semanal, mensual, anual), fecha, local y sesión (mañana, tarde) en que se realizaron las mediciones de los parámetros.	
3. Especifica el local y selecciona el período, la fecha y sesión de interés para el reporte y presiona el botón para generarlo.	4. Verifica el formato de la fecha especificada.	
	5. Verifica que se ha especificado el local.	
	6. Consulta y muestra una interfaz con el resultado del reporte solicitado (una gráfica que muestra una de línea por cada parámetro medido, con los valores ambientales obtenidos como resultado de los criterios especificados). Además de las opciones para imprimirlo o exportarlo.	
7. Consulta los datos del reporte gráfico, finalizando así el caso de uso.		
Prototipo de interfaz		
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	4.1. Notifica al actor que el formato para el campo fecha es incorrecto, con el mensaje de error: "Debe especificar la fecha en el formato válido (aaaa-mm-dd).".	
	4.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.	

	<p>5.1. Notifica al actor que debe especificar el local al que corresponden los registros de parámetros ambientales de interés para el reporte, con el mensaje de error: "Debe especificar un local".</p> <p>5.2. Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos</p>
	<p>6.1. Notifica al actor que no se han encontrado valores registrados para generar el reporte acorde a los criterios especificados, con el mensaje "No se han encontrado registros de valores de parámetros ambientales para el local y período especificados".</p> <p>6.2. Finaliza el caso de uso.</p>
7.1. Accede a la opción para imprimir el gráfico presentado como resultado del reporte configurado	7.1.1. Muestra la interfaz de impresión correspondiente al navegador. Finaliza el caso de uso.
7.2. Accede a una de las opciones para exportar el gráfico presentado como resultado del reporte configurado	7.2.1. Muestra la interfaz, correspondiente al navegador, para descargar y guardar el archivo en el formato seleccionado. Finaliza el caso de uso

Tabla 35 Descripción del CU Buscar_Condicion_Ambiental

Objetivo	Buscar_Condicion_Ambiental
Actores	Especialista_Conservacion
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la interfaz de usuario para buscar condición ambiental, especifica el rango de fecha y el local sobre el cual se realizará la búsqueda, el sistema muestra un listado de registros de condiciones ambientales que coincidan con los criterios de búsqueda definidos por el actor, terminando así el caso de uso.
Complejidad	Alta
Prioridad	Crítico
Precondiciones	El actor debe estar autenticado en la aplicación con el rol de Especialista de conservación.
Referencias	
Flujo de Eventos	
Flujo Básico	

Actor	Sistema
1. Accede a la interfaz de buscar condición ambiental.	2. Muestra una interfaz que permite especificar un rango de tiempo relativo al momento de creación de los registros ambientales, así como el local al que pertenecen.
3. Introduce el rango de fecha, el local y presiona el botón para filtrar.	4. Verifica que se haya especificado el local al que pertenecen los registros de condiciones ambientales.
	5. Verifica que el formato de las fechas sea correcto.
	6. Muestra un listado de los registros de condiciones ambientales que coincidan con los criterios de búsqueda especificados, finalizando así el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1. Notifica al actor que debe especificar el local al que corresponden los registros de condiciones ambientales que desea localizar, con el mensaje de error: "Debe especificar un local.".(Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.)
	5.1. Notifica al actor que el formato para el campo fecha es incorrecto, con el mensaje de error: "Debe especificar la fecha en el formato válido (aaaa-mm-dd)".(Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.)
	6.1. Se notifica al actor que no se han encontrado resultados acorde a los criterios de búsqueda especificados, con el mensaje: "La búsqueda no arrojó resultados para los criterios especificados.", finalizando así el caso de uso.

Tabla 36 Descripción del CU Buscar_Descripcion_Conservacion

Objetivo	Buscar_Descripcion_Conservacion
Actores	Especialista_Conservacion
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la interfaz de usuario para buscar descripción conservación, especifica el rango de fecha y el local sobre el cual se realizará la búsqueda, el sistema muestra un listado de registros de condiciones ambientales que coincidan con los criterios de búsqueda definidos por el actor, terminando así el caso de uso.

Complejidad	Alta
Prioridad	Crítico
Precondiciones	El actor debe estar autenticado en la aplicación con el rol de Especialista de conservación.
Referencias	
Flujo de Eventos	
Flujo Básico	
Actor	Sistema
1. Accede a la interfaz de buscar descripción conservación.	2. Muestra una interfaz que permite especificar un rango de tiempo relativo al momento de creación de los registros de descripción de conservación.
3. Introduce el rango de fecha y presiona el botón para filtrar.	4. Verifica que se haya especificado la descripción de conservación que se está buscando.
	5. Verifica que el formato de las fechas sea correcto.
	6. Muestra un listado de los registros de descripción de conservación que coincidan con los criterios de búsqueda especificados, finalizando así el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1. Notifica al actor que debe especificar la fecha a la que correspondan los registros de descripción de conservación que desea localizar, con el mensaje de error: "Debe especificar la fecha.". (Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.)
	5.1. Notifica al actor que el formato para el campo fecha es incorrecto, con el mensaje de error: "Debe especificar la fecha en el formato válido (aaaa-mm-dd)". (Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.)
	6.1. Se notifica al actor que no se han encontrado resultados acorde a los criterios de búsqueda especificados, con el mensaje: "La búsqueda no arrojó resultados para los criterios especificados.", finalizando así el caso de uso.

Tabla 37 Descripción del CU Insertar_Descripcion_Conservacion

Objetivo	Insertar_Descripcion_Conservacion	
Actores	Especialista_Conservacion	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la interfaz de usuario para buscar descripción conservación, especifica el rango de fecha y el local sobre el cual se realizará la búsqueda, el sistema muestra un listado de registros de condiciones ambientales que coincidan con los criterios de búsqueda definidos por el actor, terminando así el caso de uso.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	El actor debe estar autenticado en la aplicación con el rol de Especialista de conservación.	
Referencias		
Flujo de Eventos		
Flujo Básico		
Actor	Sistema	
1. Accede a la interfaz insertar descripción conservación.	2. Muestra los elementos de la descripción de conservación por secciones (Parte Descriptiva, Estado de Conservación, Tratamiento), relativos a la conservación y tratamiento de la documentación. Muestra la opción obligatoria para ubicar el nivel descripción.	
3. Introduce el elemento al cuál desea registrar los datos referentes a la descripción de conservación.	4. Verifica la existencia del elemento especificado. .	
	5. Verifica que el formato de las fechas sea correcto.	
6. Introduce los datos restantes relativos a la descripción de conservación.	7. Verifica la validez de los datos de entrada según los requerimientos de la descripción de conservación.	
	8. Registra la información referente a la descripción de conservación especificada por el actor.	

	9. Muestra un mensaje notificando al actor que los datos referentes a la descripción de conservación del área de conservación, Preservación y Restauración Documental han sido registrados satisfactoriamente, con el mensaje: "Se han registrado los elementos de la descripción de conservación", finalizando así el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	4.1. Notifica que no existe un elemento con el título especificado, con el mensaje de error "No existe un objeto (Documento, Nivel de organización, Unidad de conservación) con el título especificado.". (Regresa al paso 3 del flujo normal de los eventos.)
	7.1. Por cada campo que presente error se notifica con el mensaje correspondiente. (Regresa al paso 6 del flujo normal de los eventos)

Tabla 38 Descripción de la tabla tratamiento

Tabla	tratamiento	
Descripción	Se describe el tratamiento que se le va a realizar al elemento seleccionado.	
Atributo	Tipo	Descripción
Tipo de tratamiento id	int(4)	El id del tipo de tratamiento seleccionado.
Norma de conservacion id	int(4)	Es el identificador que posee la norma seleccionada.
material	varchar(255)	Tipo de objeto que se selecciona para darle mantenimiento a un elemento en específico.
fecha	date	La fecha de realización del tratamiento.
aplicación	varchar(255)	La aplicación que se va a realizar según el elemento especificado.

Tabla 39 Descripción de la tabla local

Tabla	local	
Descripción	Se selecciona el local al cual se le va a realizar las condiciones ambientales	
Atributo	Tipo	Descripción

Id local	int(4)	Es el identificador que tiene el local señalado.
Tipo local	varchar(255)	El tipo de local seleccionado puede ser un edificio, piso y celda.

Tabla 40 Descripción de la tabla auditoria

Tabla	auditoria	
Descripción	Se realiza una auditoria según el local seleccionado.	
Atributo	Tipo	Descripción
Id auditoria	int(4)	Es el identificador que tiene la auditoria.
Id local	int(4)	Es el identificador que tiene el local señalado.
fecha	date	La fecha de realización del tratamiento
nombre Persona Asignada	varchar(255)	El nombre de la persona que va a realizar la auditoria.

Tabla 40 Descripción de la tabla estado_conservacion

Tabla	estado_conservación	
Descripción	Es el estado en que se encuentra el elemento señalado.	
Atributo	Tipo	Descripción
id_estado_conservacion	int(4)	
id_area_factor	Int(4)	
estado	date	
ubicacion_estado	date	