

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 2**



**Título: Módulo entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1**

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

**Autor(es):** Danisleidys de la Caridad Gonzáles López

**Tutor(es):** MS.c. Madelis Pérez Gil

Ing. Dariel Nuñez Acosta

“Año 60 de la Revolución”  
La Habana, Cuba, junio, 2018.



*“El tema relativo al conocimiento y la tecnología es de especial relieve en nuestra agenda, porque en él abordamos los problemas que deciden, en buena medida, el futuro de nuestros países.”*

*Fidel Castro Ruz*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autora de la presente tesis que tiene por título: Módulo Entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1 y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Danisleidys de la Caridad Gonzáles López

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

Dariel Nuñez Acosta

Madelis Pérez Gil

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

## DATOS DE CONTACTO

**MS.c. Madelis Pérez Gil:** Ingeniera en Ciencias Informáticas 2008. Máster en Gestión de Información de la Facultad de Economía / Universidad de La Habana / Cátedra UNESCO 2014. Profesora Auxiliar del Dpto. de Ingeniería de Software de la Facultad 2.

**Correo:** [mgil@uci.cu](mailto:mgil@uci.cu)

Universidad de las Ciencia Informáticas, La Habana, Cuba

**Ing. Dariel Nuñez Acosta:** Ingeniero en Ciencias Informáticas 2015. Desarrollador del proyecto “Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba”. Especialista B en Ciencias Informáticas / Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED) / Facultad 2.

**Correo:** [dnunez@uci.cu](mailto:dnunez@uci.cu)

Universidad de las Ciencia Informáticas, La Habana, Cuba

Danisleidys de la Caridad González López

**Correo:** [dclopez@estudiantes.uci.cu](mailto:dclopez@estudiantes.uci.cu)

Universidad de las Ciencia Informáticas, La Habana, Cuba

---

## AGRADECIMIENTOS

*Hoy cierra un capítulo en el libro de la vida, uno que ha necesitado muchas horas de sacrificio y dedicación, no solo mías, sino también de aquellas personas que de una forma u otra ayudaron a que este momento que un día fue un sueño hoy se convierta en realidad.*

*Primeramente, quisiera agradecer a mi mamá y a mi papá, por regalarme la vida y saber educarme, por confiar en mí y por sus regaños y castigos que verdaderamente hoy me doy cuenta que fueron necesarios.*

*A mi abuela le agradezco por malcriarme y por todos los consejos y sabiduría que me brindó. Al resto de mi familia, que por cierto es muy numerosa y no los puedo mencionar a todos le agradezco su apoyo en especial a mi tía Walkiria, mi prima Gisela, mi madrastra Cachita y mi hermano Hamby.*

*A mis tutores Madelis y Dariel por saber guiarme y aconsejarme durante todo este curso que estuvimos compartiendo ya que siempre estuvieron presente cuando hizo falta.*

*A mi novio Armando por aguantar las noches largas conmigo y saber comprender.*

*A la familia de mi novio que siempre estuvo apoyándome y dándome consejos y se han comportado como una familia más.*

*Le agradezco de todo corazón a mi padrino Joel y mi madrina Maritza que me apoyaron en estos 5 años y siempre estuvieron al tanto de mis pasos en la universidad.*

*Les agradezco a todos los profesores que me formaron durante estos 5 años.*

*Le doy gracias a todos los amigos que hice en esta etapa de mi vida, a los nuevos, a los viejos, que siempre estuvieron conmigo apoyándome lo mismo en momentos difíciles que en momentos de alegría sin importar nada. Todas las noches de estudio y de fiestas, no los menciono porque son demasiados y se pueden molestar si no aparecen en esta página.*

*En fin, gracias a todas las personas que de una forma u otra hicieron posible este logro, que es tanto mío como de todos ustedes.*

## DEDICATORIA

*Dedico mi tesis a mi abuela Norma que durante estos 5 años fue mi mayor confidente, mi vínculo, mi amiga, mi todo. Si alguna vez no le he dicho cuánto te amo, este es el momento en el que debes saber, que todo lo que he sido y en lo que me he convertido es fruto del empeño y dedicación que siempre has sentido por mí.*

*A mi abuela Josefa que hoy no está aquí conmigo y no pudo verme convertirme en una profesional, también le dedico este logro, porque sé que debe estar orgullosa de mí.*

## RESUMEN

El Centro de Informatización de la Gestión Documental, es una organización especializada en el desarrollo de sistemas y servicios informáticos integrales de alta calidad y competitividad en la informatización de los procesos de gestión documental. Constantemente genera un gran volumen de información y se torna difícil guardar todos los documentos en un lugar físico, de forma tal que se pueda acceder a ellos de manera fácil. El producto gestor de documentos administrativos Xabal eXcriba está diseñado para la gestión documental y basa sus funcionalidades en el trámite de documentos admirativos que se generan o reciben dentro de una empresa. El presente trabajo de diploma tiene como título Módulo entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1. La investigación se realizó en un tiempo aproximado de 6 meses y propone como objetivo general desarrollar el módulo entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección para contribuir a la comunicación y colaboración, el trabajo ordenado y remoto en el Xabal eXcriba 3.1. Para su desarrollo fue necesario realizar un estudio sobre el funcionamiento de los entornos colaborativos, sus características y funciones. Durante el desarrollo del módulo se utilizaron como lenguajes de desarrollo JavaScript 1.6, XML 1.0, UML 2.1 y HTML5 y como herramientas de desarrollo el Visual Paradigm para UML 8.0, Apache Ant 1.9 y el editor de texto Sublime Text 3.0. La implementación de este módulo permite la colaboración entre grupos donde se facilita la accesibilidad de información, así como una forma más sencilla y ordena del trabajo en un área. Fue definida una estrategia de pruebas que permitió corroborar el éxito del desarrollo de la solución, en el escenario de validación.

**Palabras claves:** colaboración, entorno colaborativo, gestión documental, informatización, procesos.

## TABLA DE CONTENIDOS

INTTODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo I. Fundamentación Teórica .....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Conceptos asociados.....	1
1.2.1. Área.....	2
1.2.2. Foro .....	3
1.2.3. Tema .....	3
1.2.4. Gestión documental.....	3
1.2.5. Sistema de Gestión Documental.....	6
1.3 Sistemas homólogos .....	7
1.3.1. Alfresco .....	8
1.3.2. Liferay Social Office .....	9
1.3.3. Active Minds .....	10
1.3.4. Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1 .....	10
1.3.5. Conclusiones del estudio de sistemas homólogos .....	11
1.4. Metodologías de desarrollo de software .....	12
1.4.1. Metodología AUP versión para la UCI.....	12
1.5. Lenguajes de programación .....	13
1.5.1. JavaScript 1.6 .....	13
1.5.2. XML 1.0 .....	14
1.5.3. UML 2.1 .....	14
1.6. Herramientas y tecnologías de desarrollo.....	15
1.6.1. Visual Paradigm for UML 8.0 .....	15
1.6.2. Sublime Text 3.....	15

1.6.3. Apache Ant 1.9.6. ....	16
1.7. Conclusiones parciales.....	16
Capítulo 2: Análisis y diseño .....	17
2.1. Introducción.....	17
2.2. Descripción de la propuesta de solución .....	17
2.3. Modelo Conceptual.....	17
2.3.1. Diccionario de datos.....	18
2.4. Requisitos funcionales.....	23
2.5. Requisitos no funcionales .....	24
2.6. Definición de los casos de uso del sistema.....	25
2.6.1. Definición de los actores .....	25
2.6.2. Diagrama de casos de uso del sistema.....	25
2.6.3. Matriz de trazabilidad .....	26
2.6.4. Descripción de casos de uso del sistema.....	29
2.7. Interfaces del sistema.....	35
2.8. Descripción de la arquitectura .....	38
2.8.1 Patrones de diseño .....	41
2.9. Modelo de diseño .....	42
2.9.1. Diagrama de clases del diseño .....	42
2.9.2. Descripción de clases .....	45
2.10. Conclusiones parciales.....	47
Capítulo 3: Implementación y prueba.....	48
3.1. Introducción.....	48
3.2. Implementación .....	48
3.3. Diagrama de despliegue.....	48

3.4. Pruebas de software.....	49
3.4.1. Estrategia de prueba.....	50
3.4.2. Niveles de pruebas .....	50
3.4.3. Tipos de pruebas .....	51
3.4.4. Métodos de prueba .....	53
3.4.5. Casos de prueba.....	58
3.4.7. Resultados de las pruebas realizadas.....	62
CONCLUSIONES GENERALES.....	64
RECOMENDACIONES .....	65
Referencias Bibliográficas.....	66
Bibliografía.....	69
Glosario de términos.....	73
Anexos.....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resumen del estudio de homólogos .....	11
Figura 2 Modelo Conceptual .....	18
Figura 3. Diagrama de caso de uso .....	26
Figura 4. Matriz de trazabilidad requisito-requisito .....	27
Figura 5. Matriz de trazabilidad modelo conceptual-requisito .....	27
Figura 6. Matriz de trazabilidad casos de uso- requisitos .....	28
Figura 7. Matriz de trazabilidad caso de uso _ caso de prueba.....	28
Figura 8. Interfaz del sistema del caso de uso "Crear área".....	35
Figura 9. Interfaz del sistema del caso de uso "Asociar foro".....	36
Figura 10. Interfaz del sistema del caso de uso "Crear tema".....	36
Figura 11. Interfaz del sistema del caso de uso "Asociar documento".....	37
Figura 12. Interfaz del sistema del caso de uso "Mostrar reporte".....	37
Figura 13. Descripción de la arquitectura.....	40
Figura 14. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Crear área.....	43
Figura 15. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Asociar foro.....	43
Figura 16. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Crear tema.....	44
Figura 17. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Asociar documento.....	44
Figura 18. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Mostrar reporte.....	45
Figura 19. Diagrama de despliegue .....	49
Figura 20. Fragmento de código.....	52
Figura 21. Representación del grafo de flujo de camino básico de aplicar matriz de concurrencia...53	
Figura 22. Resultados de las pruebas.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Descripción del concepto “Directivo” .....	19
Tabla 2.Descripción del concepto “Reporte” .....	20
Tabla 3.Descripción del concepto “Área” .....	21
Tabla 4.Descripción del concepto “Tema” .....	21
Tabla 5.Descripción del concepto “Entorno colaborativo” .....	22
Tabla 6.Descripción del concepto “Documento” .....	22
Tabla 7. Especificación de los requisitos del software .....	24
Tabla 8. Especificación de los requisitos no funcionales del software .....	25
Tabla 9. “Definición de los actores” .....	25
Tabla 10.Descripción caso de uso “Crear área” .....	30
Tabla 11.Descripción caso de uso “Asociar foro” .....	31
Tabla 12.Descripción caso de uso “Crear tema” .....	33
Tabla 13. Descripción caso de uso “Asociar documento” .....	34
Tabla 14. Descripción caso de uso “Mostrar reportes” .....	35
Tabla 15.Descripción de la clase Crear área .....	45
Tabla 16. Descripción de la clase Asociar foro .....	46
Tabla 17. Descripción de la clase Crear tema .....	46
Tabla 18. Descripción de la clase Asociar documento .....	47
Tabla 19. Descripción de la clase Mostrar reporte .....	47
Tabla 20. Caso de prueba de caja blanca para los caminos básicos .....	57
Tabla 21.Diseño de caso de prueba del caso de uso “Crear área” .....	59
Tabla 22. Diseño de caso de prueba del caso de uso “Asociar foro” .....	59
Tabla 23. Diseño de caso de prueba del caso de uso “Crear tema” .....	60
Tabla 24. Diseño de caso de prueba del caso de uso “Asociar documento” .....	61
Tabla 25. Diseño de caso de prueba del caso de uso “Mostrar reportes” .....	61

## INTRODUCCIÓN

En la contemporaneidad el flujo de información percibe evoluciones fundamentales en la forma en que se recopila y socializa, conteniendo una mayor organización y ordenamiento de la actividad humana hasta nuestros días. La agilización del flujo de datos, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) componen una pieza esencial, por lo que representan una propensión al desvanecimiento de los términos culturales y versados, así como una mayor comprensión y facilidad de la complicación que deja ver el escenario contemporáneo. Su uso y generación ha crecido a gran ritmo con el transcurso del tiempo, por esta razón es importante resguardarla, ya que representa la historia de las organizaciones, señala su evolución, crecimiento e identidad.

La nueva realidad introducida por la incorporación de las TIC a las organizaciones y el documento electrónico, engendró una mayor accesibilidad a dicha documentación. De esta forma se inicia un sensible crecimiento en el número de documentos, añádase los más variados formatos y en múltiples soportes, lo que tributa a un incremento del número de usuarios que utilizan dichos servicios, lo cual propicia, más allá de la accesibilidad, una protección de los documentos más vulnerables. Sin embargo, el empleo de las TIC en las instituciones ha presentado algunas dificultades como, la ausencia de estándares documentales. Por otra parte, no tienen definido permisos de acceso a los datos y documentos, problemas para la preservación de la información y para aplicar los conceptos archivísticos tradicionales (Fajardo, 2015).

Las necesidades de las empresas para conseguir eficacia, eficiencia y mejora continua en todas sus funciones y actividades, conllevan a implementar sistemas de gestión de calidad que les ayuden a entender su comportamiento, su entorno y sus necesidades de información, destinados al mejoramiento de la calidad de sus procesos, productos y servicios. En estos días las empresas e instituciones enfrentan el fenómeno del aumento indiscriminado de la producción documental, al cual se le ha dado solución, en alguna medida, con el desarrollo de Sistemas de Gestión de Documentos electrónicos que permitan un control y tratamiento uniforme de la documentación.

Transcurrida la primera década del siglo XXI es necesario que las organizaciones sociales lean e interpreten de manera adecuada los cambios y manifestaciones sociales, para poder articular sus esfuerzos y sus recursos y, así, promover modelos de desarrollo que integren, armónicamente, las dimensiones humana, social, económica y ambiental. Para lograrlo, es preciso fomentar la colaboración a partir del reconocimiento de los valores, lógicas y el papel que cada tipo de organización desempeña en una sociedad.

La gestión de información dentro de las organizaciones, mediada tecnológicamente, ha venido utilizando desde 1990 software colaborativos o de trabajo en grupo. El avance del software social ha repercutido al trabajo en grupo, orientándolo hacia un entorno en el que se integran las prestaciones clásicas con funciones

sociales. En este contexto tan dinámico, se hace necesario contrastar hasta qué punto las soluciones disponibles han evolucionado e integrado servicios y elementos de la web social, y son capaces de dar respuesta a las necesidades actuales de gestión de información en una intranet (Jesús Tramullas, 2011).

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), en concordancia con su misión social de producir servicios y aplicaciones informáticas de alta calidad y profundo impacto en el entorno socio-económico del país, desarrolla una línea de productos enmarcados dentro del área de la gestión documental. Dichos productos, y los servicios asociados a ellos, están dirigidos fundamentalmente a empresas e instituciones tanto nacionales como extranjeras, cubriendo las diferentes etapas del ciclo de vida de un documento.

El Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED), dedicado al desarrollo de sistemas y servicios informáticos integrales de alta calidad y competitividad en la informatización de los procesos de gestión documental, cuenta con el producto Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba en su versión 3.1, este es un software diseñado para la gestión documental, que permite el trámite de los documentos administrativos que se generan o reciben dentro de las organizaciones a partir de sus funciones, por lo tanto, involucra todas las áreas de una organización, permitiéndoles gestionar de forma correcta la documentación como prueba, testimonio y evidencia de las actividades organizacionales (UCI, 2017). Dentro de sus funcionalidades no cuenta con una solución donde se pueda debatir, comentar, notificar y realizar reportes de los temas realizado por el colectivo y de esta forma mejorar el trabajo en el área. Actualmente las empresas carecen de herramientas como estas ya que la mayoría de las reuniones se realizan de forma presencial y no en línea. Además de poder controlar todos los criterios de las diferentes personas al subir un documento ya que la mayor parte de estas están sentadas frente a una computadora y se hace necesario introducir una forma compartida y ordenada de trabajar.

Por lo planteado anteriormente surge el siguiente **problema de investigación** ¿Cómo contribuir a la comunicación y colaboración, el trabajo ordenado y remoto de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1?

Del problema expuesto se identifica como **objeto de estudio**: los sistemas de comunicación y colaboración.

Se define como **objetivo general**: Desarrollar el módulo entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección para contribuir a la comunicación y colaboración, el trabajo ordenado y remoto en el Xabal eXcriba 3.1

El **campo de acción** se enmarca en la comunicación y colaboración en el Gestor de Documentos

Administrativos Xabal eXcriba 3.1.

Las **preguntas científicas** que guían y orientan el desarrollo del proceso investigativo son las siguientes:

- ¿Cómo desarrollar un módulo para el Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1 que permita contribuir a la comunicación y colaboración, el trabajo ordenado y remoto de los órganos colectivos de dirección?
- ¿Cuáles son los referentes teóricos a tener en cuenta para abordar la solución del problema planteado relacionado con los entornos colaborativos en el Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1 de la UCI?
- ¿Qué propuesta de solución se define para implantar en el módulo entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1?
- ¿Cómo se valida el correcto funcionamiento del módulo entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1?

Con el fin de dar cumplimiento al objetivo general se plantearon las siguientes **tareas de investigación**:

- Revisar la bibliográfica para elaborar el marco teórico conceptual en lo referente al desarrollo de los entornos colaborativos.
- Analizar sistemas homólogos para conocer aspectos regulares en el diseño de los entornos colaborativos aplicados al proceso de la gestión documental.
- Analizar las herramientas informáticas y metodologías de desarrollo de software asumidas por el proyecto eXcriba para realizar la implementación del sistema.
- Identificar las principales funcionalidades del sistema para la posterior implementación del mismo, teniendo en cuenta los requisitos definidos anteriormente.
- Identificar los diferentes tipos de pruebas de software, para su posterior aplicación sobre el sistema desarrollado.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron diferentes métodos científicos de investigación que sirvieron para comprender la realidad del estudio de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, con el fin de manifestar su esencia y sus relaciones. Dichos métodos se clasifican en teóricos y empíricos, dentro de los **métodos teóricos** utilizados en la investigación se encuentran:

**Análítico-Sintético:** este método sirvió para la recopilación de información requerida durante la realización

del estudio del estado del arte y para el desarrollo del trabajo mediante la revisión de documentos y artículos, de donde se extrajeron los elementos más significativos relacionados con los entornos colaborativos. Además del análisis de las diferentes herramientas, metodologías y tecnologías a utilizar en el desarrollo del módulo.

**Histórico-Lógico:** este método permitió el análisis de la evolución de sistemas similares, de esta manera se profundizó sobre los rasgos que caracterizan a estos sistemas y en los aspectos principales para fundamentar la propuesta de solución a la problemática planteada.

**Modelación:** fue utilizado en la representación, mediante el uso de diagramas, de las características del sistema a desarrollar, relaciones entre objetos; y las actividades que intervinieron en el proceso de configuración del entorno colaborativo.

Los **métodos empíricos** utilizados en la investigación fueron:

**Entrevista:** este método de investigación fue utilizado para obtener información de forma directa con el cliente para determinar las herramientas que se utilizarían y levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales que presenta el sistema.

### **Estructura de capítulos:**

El contenido a desarrollar en el presente trabajo está estructurado en tres capítulos:

#### **Capítulo No. 1: Fundamentación Teórica.**

En este capítulo se efectúa un detallado estudio de los principales conceptos y aspectos más importantes relacionados con los entornos colaborativos y de esta forma se amplía la investigación, también se realiza un análisis detallado sobre la metodología empleada, además de las tecnologías y herramientas que se necesitan para poder efectuar la implementación del entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1. También se realiza un estudio de varios entornos colaborativos que emplean la gestión documental.

#### **Capítulo No. 2: Descripción de la solución propuesta.**

Se realiza una descripción detallada de la propuesta de solución definiendo los elementos técnicos de la misma: los patrones, el diseño de clases, los medios empleados y las restricciones de diseño. Se representan mediante un modelo de dominio los principales conceptos que se manejan en el contexto del

sistema. Se realiza una descripción de los requisitos funcionales y no funcionales. Se elaboran las matrices de trazabilidad acordes a la metodología. Se confecciona el diagrama de casos de uso a partir de los requisitos obtenidos y se definen los casos de uso y los actores que se relacionan con cada uno de ellos.

### **Capítulo No. 3: Evaluación de la solución propuesta.**

Este capítulo comprende todo lo relacionado con las pruebas efectuadas a la implementación, para poder ratificar la calidad y eficiencia de acuerdo con las necesidades que requiere el cliente. Se representan los elementos físicos necesarios para un correcto despliegue de la aplicación, empleando para ello el diagrama de despliegue. Se muestran componentes de la implementación. Se realiza la validación y prueba de la solución de acuerdo a los requisitos que debe cumplir para garantizar una calidad óptima, utilizando para ello las pruebas funcionales.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1. Introducción**

En el presente capítulo se fundamentan los diferentes elementos teóricos que engloban la investigación, así como el desarrollo del tema, haciendo énfasis en los entornos o sitios colaborativos. También se profundizan los aspectos y conceptos más importantes para la investigación. Además de un análisis detallado sobre la metodología de desarrollo de software, las herramientas y las tecnologías que complementan el desarrollo e implementación del entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el gestor de documentos Xabal eXcriba 3.1.

### **1.2. Conceptos asociados**

En el presente epígrafe se estudian los conceptos fundamentales asociados a los entornos colaborativos, con el objetivo de que exista una mejor comprensión de la investigación realizada.

#### **Entorno colaborativo**

Un entorno colaborativo es una red de trabajo intra e inter empresas, con soporte de tecnología web, sustentada por modelos de comunicación y cooperación que complementan y refuerzan los sistemas de gestión de la compañía para desarrollar a sus profesionales y mejorar los resultados de negocio (Garnero, 2016).

#### **Características de un entorno colaborativo: (Garnero, 2016)**

- **Gestión de interesados o Stakeholders:** El acceso al entorno colaborativo está restringido a usuarios autorizados y cada uno de ellos tendrá permisos según el rol que desempeñe en el proyecto.
- **Gestor de Documentación:** para controlar el acceso a la información y gestionar el conocimiento: Este gestor contará con un repositorio de documentos, que permitirá compartir e intercambiar ficheros, gestión de versiones, etiquetado de los documentos e integrará un buscador. Los documentos se podrán organizar por carpetas, controlar el acceso a los mismos según el rol y se podrán habilitar alertas sobre los mismos para informar de cambios en el estado de los documentos o la subida de nuevos. Esto facilita la gestión de entregables del proyecto, el acceso y control a toda la documentación del proyecto.
- **Comunicación y Colaboración:** para fomentar la difusión de la información y la participación activa. Calendarios: con los hitos del proyecto, reuniones, entre otras. Gestión de tareas: se asignan tareas a sus miembros. Alertas, notificaciones de nuevos eventos y nuevos documentos. Correo web, blogs y wikis con contenidos relacionados con el proyecto y comentarios; para mantener conversaciones

en las que se plantean dudas y se aclaran a la vista de todos. Sitio Web del proyecto en el que centralizar todas las herramientas. Foros de discusión, chat y videoconferencia.

**Ventajas del uso de un entorno colaborativo:** (Polo, 2017 )

- Mejora la comunicación al fomentar el compartir información, documentación y las relaciones entre los interesados en el proyecto.
- Poner a disposición de los interesados en el proyecto la información relevante. Se distribuye la misma información a todos los interesados de forma sencilla y de manera simultánea.
- Se obtiene un lugar confiable y seguro en el que los límites para comunicarse con todos los interesados del proyecto desaparecen.
- Se reducen los costos, ahorrando tiempo en la búsqueda de información o acceso a las herramientas del proyecto.
- Se potencia una metodología de trabajo ordenada, basada en compartir y en el trabajo en equipo.
- Se facilita el trabajo en remoto.
- Se reduce el uso del correo electrónico; evitando que sea el medio para el intercambio de los documentos y permitiendo que todos estén informados de todo.
- Lo que quiere decir que es un lugar físico o virtual que se emplea para reunirse e intercambiar ideas y experiencias sobre diversos temas.

Se puede concluir que el entorno colaborativo contribuye a mejorar la comunicación al fomentar el proceso de compartir información, documentación y las relaciones entre los interesados en el proyecto.

**1.2.1. Área**

Las áreas son espacios de proyecto donde puede colaborar con otras personas, compartir contenidos y trabajar conjuntamente (uci, 2015).

El sistema Xabal eXcriba en su versión 3.1 permite crear dos tipos de áreas, las áreas colaborativas y las especializadas en la gestión de documentos de archivo. Cada área posee un “Panel de Inicio” compuesto por varios paneles, que muestran información de la misma y de las actividades realizadas en esta.

Por lo que se puede decir que las áreas proporcionan una plataforma para que los equipos puedan colaborar de forma efectiva, compartiendo documentos o tareas. Bien sea equipos de proyecto, departamentos o divisiones de una organización.

### **1.2.2. Foro**

El foro es un tipo de reunión donde distintas personas conversan en torno a un tema de interés común. Es esencialmente, una técnica oral que se realiza en grupos. Es aquel espacio que se utiliza como escenario de intercambio entre personas que desean discutir sobre problemáticas específicas (Restriepo, 2016).

### **1.2.3. Tema**

Asunto o materia sobre el cual se habla, se escribe o se realiza una obra artística. Ejemplo: el tema de una conversación, de una tesis, de un cuadro (Alegsa, 2017).

El sistema Xabal eXcriba en su versión 3.1 permite crear un tema dentro de la página foro donde se expone el asunto a debatir.

### **1.2.4. Gestión documental**

La mayoría de las empresas enfrentan un crecimiento acelerado de información generada por sus procesos de negocio. Esta información no estructurada, conocida como contenido, abarca toda la gama de documentos, hojas de cálculo, presentaciones, archivos de correo electrónico, de audio y video, documentos escaneados, entre otros.

La gestión documental pone a su disposición la posibilidad de procesar el contenido de sus líneas de negocio durante todo el ciclo de vida, desde su creación, transformación, aprobación, revisión, publicación, búsqueda y recuperación, hasta archivo y destrucción.

La norma ISO (Organización Internacional de Normalización) 15489 se refiere a la gestión documental como el área de gestión responsable de un control eficaz y sistemático de la creación, la recepción, el mantenimiento, el uso y la disposición de documentos de archivo, incluidos los procesos para incorporar y mantener en forma de documentos la información y prueba de las actividades y operaciones de la organización (AENOR, 2016.).

Según la Asociación para la Información y Gestión de Imágenes (Association for Information and Image Management), organismo mundial de las empresas de gestión de contenidos, la Gestión de Contenidos o ECM (Enterprise Content Management) se define como las estrategias, herramientas y métodos utilizados para capturar, gestionar, almacenar, preservar y difundir contenidos y documentos relacionados con los procesos organizativos. Es decir, la gestión del ciclo de vida de la documentación desde su creación / ingesta, su gestión, su paso normalizado al archivo, su publicación y, finalmente, su preservación y

eliminación, indistintamente se presenten en formato papel o electrónico, como un flujo de trabajo, una base de datos o incluso un correo electrónico.

Siguiendo esta corriente, en los últimos años se estuvo viendo que son muchos los documentos que nacen ya en formato electrónico y que conviven con los documentos en papel. Su gestión es primordial para cualquier organización para no sumirse en un caos generado por una falta de control y normalización. A continuación, se presentan los múltiples **beneficios** que tiene inherentes la implantación de un Gestor Documental (BARATZ, 2015).

- **Mayor productividad.** Eficacia y eficiencia en la búsqueda y recuperación de documentos y expedientes. Acceso rápido y seguro a la información de la empresa reduciendo los tiempos de búsqueda de información y por consiguiente de respuesta.
- **Ahorro de Costes.** En general se reducen los espacios donde preservar la documentación, ya que no está en papel, con los diferentes ahorros que esto también lleva asociados (archivar, imprimir, fotocopiar, buscar).
- **Ahorro de Tiempo.** Al tener toda la documentación en un solo repositorio y con las mismas reglas de descripción, creación, clasificación, captura, toda la documentación es más fácil de encontrar y recuperar, agilizando las tareas dentro de la organización y de respuestas a los clientes. Además, al ser ya un documento electrónico también se gana tiempo evitando todo el proceso de archivado de los documentos físicos.
- **Mejora del ROI.** Numerosos estudios ya realizados demuestran que existe una mejora del ROI al implantar un gestor documental ya que se reducen los costes, aumenta la calidad y se da una respuesta segura a las demandas documentales de la organización mejorando la productividad.
- **Homologación.** En muchas ocasiones una misma tarea puede ser realizada de diferentes maneras, por diferentes personas y departamentos, que imposibilitan poder medirlas de una forma eficaz. Con un gestor documental que administre todos los procesos, se pueden unificar los procedimientos para realizar todas las tareas, estableciendo un mismo modelo para toda la empresa, esto permitirá poder cuantificar los resultados de dichas tareas. Además, si estas tareas se generan desde el gestor documental, llegará el momento que todos los trámites dentro de la organización sean electrónicos, desapareciendo en gran medida el papel.
- **Mejora en los procesos.** La automatización de los procesos permite el control del propio proceso y de los documentos que se generan en ellos, lo que mejora los tiempos de tramitación y gestión. Esto

provoca un aumento de la eficacia del trabajador, además de poder gestionar la trazabilidad y auditoría de todos los procesos de trabajo de la empresa.

- **Cumplimiento de las normativas de seguridad.** Trabajar con un gestor documental ya trae implícito el cumplimiento de varias normativas de seguridad.
- **Reducción del riesgo profesional.** Manejar grandes volúmenes de papel implica un riesgo de perderlo, duplicarlo, el deterioro e incluso siniestro y si hablamos de documentación sensible o restringida con mayor razón. Un buen sistema de gestión documental, tiene las medidas de solución antes estos riesgos, con la premisa de decir adiós al papel.
- **Movilidad.** La incesante y continua mejora de las tecnologías ha determinado que la movilidad sea un elemento indispensable en el día a día, es decir, estar conectados en cualquier momento y en cualquier lugar
- **Preservación a largo plazo de los documentos electrónicos.** El empuje de las nuevas tecnologías y la clara tendencia actual es llegar a la oficina sin papeles y que todos los documentos desde que nacen sean electrónicos. El veloz ritmo innovador de estas permite y a la vez impiden la consecución de ese objetivo. Unas de las grandes incógnitas de hoy es la preservación y conservación a largo plazo de los formatos de los documentos que ya se generan electrónicamente en cumplimiento con las leyes de conservación y más importante, recuperación futura del contenido de las mismas. La existencia de esta plataforma, y poder contar con ella dentro de un gestor documental, supone saber que la información estará disponible durante todos los años de vida del documento, a salvo de los cambios tecnológicos que se produzcan en ese tiempo, ya que asegurará el contenido de los mismos independientemente del momento de recuperación y del formato con el que se conservó.

### **Normativas de seguridad para la gestión documental**

- En cualquier empresa, las medidas de seguridad de un buen sistema de gestión documental se hacen necesarias, para proteger los datos e intereses comerciales y así evitar cualquier riesgo de posible suplantación de identidad, robo o fraude.
- En un sistema documental basado en el papel, en la mayoría de los casos, la seguridad de los documentos está garantizada mediante su restricción de acceso. Sin embargo mantener todos y cada uno de los documentos bajo llave, es hartó complicado, además de ralentizar posibles decisiones estratégicas que requieran el acceso inmediato a los mismos, con la demora que podría conllevar. Es por todo ello que un sistema de seguridad de estas características no es lo

suficientemente ágil ni operativo ya que podría ralentizar todo el proceso de toma de decisiones en la compañía.

- Sin embargo, un sistema de gestión documental basado en documentos electrónicos, mejorará sensiblemente la seguridad de la información en la empresa y, en consecuencia, su operatividad a la hora de trabajar y tomar decisiones. En un sistema documental digital correcto, el acceso a las carpetas y documentos confidenciales se puede restringir de forma selectiva a través de medios electrónicos, mediante la clasificación del perfil del empleado por niveles de permisos, o bien mediante contraseña.
- Aun así, un sistema de seguridad basado únicamente en permisos, tampoco garantiza una seguridad total y completa de los documentos. Pueden aparecer fallos de seguridad que, en su mayoría, provienen de los propios empleados, por un mal uso de la información. Por ese motivo, la formación de los empleados en temas de seguridad es crucial.

Se puede concluir que la gestión documental organiza y facilita la gestión de contenidos de todo tipo, gestionando el ciclo de vida de los mismos como es crear y compartir, facilitando el trabajo colaborativo a través de foros, notificaciones y blogs.

### **1.2.5. Sistema de Gestión Documental**

Según Esteve Casellas un sistema de gestión documental (SGD) es un conjunto de operaciones y de técnicas, integradas en la gestión administrativa general, basadas en el análisis de la producción, la tramitación y los valores de los documentos, que se destinan a la planificación, el control, el uso, la conservación y la eliminación o la transferencia de los documentos a un archivo, con el objetivo de racionalizar y unificar su tratamiento y conseguir una gestión eficaz y rentable (CASELLAS, 2009.).

La implantación de un sistema de gestión documental es un paso decisivo de cualquier organización dentro de su política de calidad y mejora constante: permite perfeccionar los métodos de información de la institución, optimizando su gestión y la recuperación de la información, y, por consiguiente, convertirse en una herramienta de apoyo a todas las unidades para mejorar sus resultados.

El sistema de gestión documental tiene como finalidad tanto proporcionar economía y eficacia a las unidades productoras, descargándolas lo antes posible de aquella documentación que no precisan en el día a día de su gestión, como aplicar desde el comienzo unas prácticas elementales de control, descripción y recuperación de los documentos mediante la utilización de procedimientos normalizados (Almería, 2015.).

## Características de un SGD

Los SGD deben servir de soporte a los documentos de forma tal que aseguren que estos cumplan con las siguientes características:

- **Autenticidad:** un documento es auténtico si de él se puede probar que es lo que afirma ser, que ha sido creado o enviado por la persona que afirma haberlo hecho, y que ha sido creado o enviado en el momento en que se firma.
- **Fiabilidad:** un documento es fiable si su contenido puede ser considerado una representación completa y precisa de las operaciones, las actividades o los hechos de los que da testimonio y al que se puede recurrir en el curso de posteriores operaciones o actividades.
- **Integridad:** se considera que un documento es íntegro cuando su contenido se encuentra completo e inalterado.
- **Disponibilidad:** un documento se considera disponible si puede ser localizado, recuperado, presentado e interpretado en el momento que se precise.

En el análisis realizado sobre los sistemas de gestión documental se llegó a la conclusión que hoy en día, constituyen una parte indispensable de las empresas, pues la gran cantidad de documentos que se manejan en estas se hace muy difícil de gestionar. Por tanto, con el fin de gestionar la documentación y la información, es una ventaja contar con un sistema de gestión documental eficiente, que permita un fácil almacenamiento y búsqueda rápida, además de un control riguroso que maneje tanto la entrada como la salida de los documentos de la empresa, logrando así una mayor seguridad de los datos críticos en documentos o en cualquier otra forma de información.

### **1.3 Sistemas homólogos**

Una de las primeras etapas que debe desarrollarse dentro de una investigación es el estudio del estado del arte ya que permite determinar la forma como ha sido tratado el tema, cómo se encuentra el avance del conocimiento en el momento de realizar una investigación y cuáles son las tendencias existentes para el desarrollo de la temática o problemática que se va a llevar a cabo. El estado del arte sirve al investigador como referencia para asumir una postura crítica frente a lo que se ha hecho y lo que falta por hacer en torno a una temática o problemática concreta, para evitar duplicar esfuerzos o repetir lo que ya se ha dicho, y además para localizar errores que ya fueron superados.

### **1.3.1. Alfresco**

Es un sistema de administración de contenidos CMS (Content Management System) de código fuente libre, desarrollado en Java, basado en estándares abiertos y de escala empresarial para sistemas operativos tipo Windows, Unix Solaris y algunas versiones de Linux.

Brinda a los usuarios la oportunidad de guardar y localizar archivos electrónicos de cualquier tipo, clasificarlos con respecto a los lineamientos definidos y gestionarlos atendiendo a los procedimientos de la organización. La meta principal de Alfresco es brindar un conjunto de funciones, a un precio relativamente económico pero que supere en características técnicas y funcionales a otros softwares de funciones similares como Documentum o Microsoft SharePoint.

Alfresco provee una manera sencilla para fomentar la colaboración usando foros y debates.

Los foros contienen tópicos o temas, y estos contienen postes o entradas de diferentes usuarios. Un espacio de foros se usa para almacenar una colección de foros (ALFRESCO SOFTWARE, 2015.).

#### **Funciones:**

- Catalogar y clasificar los documentos por múltiples criterios.
- Extraer metadatos de los documentos, automáticamente.
- Asignarles propiedades y características.
- Realizar búsquedas complejas, incluyendo el contenido del documento, metadatos, categorías, entre otros.
- Enviar e-mail y notificaciones a otros usuarios incluyendo referencias al documento.
- Crear flujos de trabajo, aprobación, supervisión.
- Control de versiones y auditoría.
- Colaboración en el desarrollo de documentos, bloqueo de documentos en la edición, edición on-line y off-line.
- Seguridad de documentos mediante usuarios, roles y carpetas.
- Ejecutar acciones, como conversiones, cambios de formato y envíos automáticos.
- Compartir documentos con otros usuarios
- Incluir documentos en blogs y web de forma sencilla.
- Carga de documentos a través del propio explorador de archivos de Windows.

## Ventajas

- Gran parte de la fuerza que adquiere Alfresco dentro de este tipo de soluciones, la ha obtenido por ser un sistema de código abierto.
- Soporta estándares como CMIS, y utiliza enfoques arquitectónicos como REST (transferencia de representación de estado por sus siglas en inglés) y servicios web.
- Alfresco Community es la edición gratuita para desarrolladores, entornos de testeo o pequeñas instalaciones.
- El precio de su licencia es de los más bajos respecto a otros gestores de contenido similares.
- Permite la integración con SharePoint.

## Desventajas

- Sus licencias de pago se dirigen más bien a medianas y grandes empresas.
- Para lograr un rendimiento aceptable hace falta un servidor de amplia capacidad.
- Tener un entorno de alta disponibilidad puede aumentar el coste total de la propiedad al añadir las licencias al hardware necesario.

### **1.3.2. Liferay Social Office**

Es una solución de colaboración social que facilita la comunicación entre los distintos grupos de cada comunidad. Como medio para mejorar dichas limitaciones de la comunicación tradicional, Social Office cuenta con una serie de herramientas que permiten una visibilidad ininterrumpida de la actividad de la organización o del grupo de trabajo en un entorno web compartido, fomentando de este modo que la comunicación y las relaciones de cada miembro del equipo tengan lugar en el contexto de un esfuerzo de colaboración común. Funcionalidades como Documentos (Repositorio de documentos compartidos con integración Microsoft Office), Comunicación (Calendarios de equipo, correo web, gestión de tareas, gestión de contactos), Colaboración (Discusiones encadenadas integradas, blogs y wikis con contenidos relacionados, búsquedas federadas.) y Gente (Perfiles de Usuario estilo “LinkedIn” con motor de búsqueda, posibilidad de marcar usuarios, buscar entre usuarios, amigos, chat integrado.) (Polo, 2017).

### **1.3.3. Active Minds**

Plataforma colaborativa y de comunicación entre usuarios conectados de forma online que permite disponer de un espacio personal por cada usuario y compartir información con el resto de compañeros o con una red social. Ofrece una completa integración con Outlook, Office y Microsoft Lync (Indira, 2004).

#### **Características**

- Fácil usabilidad: con funcionalidades específicas de chat, correo electrónico vía web, mensajería instantánea, videoconferencia, live meeting y accesibilidad desde el canal web o mobile.
- Impulsor de la colaboración: entorno pre-configurado para compartición de documentación, microblogging, gestión de reuniones, integración con redes sociales (youtube, Twiter, Facebook), almacenamiento masivo de información, alertas, perfil de usuario, entre otros.
- Interfaz personalizada: adaptación a la imagen corporativa, y capacidad de extensión y personalización para adaptarlo a las necesidades del negocio
- Módulos
  - Sitio web público y privado
  - Uso compartido de archivos y administración de proyectos
  - Movilidad
  - Correo electrónico y calendarios
  - Mensajería instantánea, presencia y conferencias
  - Office Web Apps

### **1.3.4. Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1**

El Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1 es un software para la gestión documental, diseñado para tramitar los documentos administrativos que se generan o reciben dentro de las organizaciones a partir de sus funciones, por lo tanto, involucra todas las áreas de una organización, permitiéndoles gestionar de forma correcta la documentación como prueba, testimonio y evidencia de las actividades organizacionales (uci, 2017.)

El Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1 rige su funcionamiento por la Norma ISO 15489 para la gestión documental y usa como núcleo de su sistema informático el Gestor de Contenido Empresarial (ECM) Alfresco Community en su versión 4.2f.

La puesta en práctica del eXcriba agiliza el trámite de los documentos, permitiendo controlar el estado de los mismos, evitando la pérdida de información y tributando como herramienta de apoyo para la toma de decisiones en las entidades que lo utilizan.

**Principales funcionalidades:**

- Automatización de flujos documentales.
- Gestión de documentos.
- Gestión de grupos y usuarios.
- Gestión de carpetas.
- Control de versiones.
- Control de acceso y permisos.
- Notificaciones.
- Búsquedas.
- Seguimiento de la auditoría sobre los documentos electrónicos.
- Gestión de los plazos de transferencias para las series documentales de manera automática.
- Gestión del Cuadro de Clasificación.

**1.3.5. Conclusiones del estudio de sistemas homólogos**

Características	Alfresco	Liferay Social Office	Active Minds	Xabal eXcriba 3.1
Foros	✓	✓	✓	✗
Chat integrado	✗	✗	✓	✗
Adjuntar documentos	✓	✓	✓	✗
Módulo de reportes	✓	✓	✗	✗
Gestión documental	✓	✓	✓	✓

Figura 1 Resumen del estudio de homólogos

Se tomaron como características las antes expuestas porque son las funcionalidades que actualmente presentan todos los entornos colaborativos y alguna de estas fueron especificadas por el cliente para el desarrollo del módulo.

El estudio realizado arrojó los siguientes resultados:

1. Todos los sistemas contienen foros excepto eXcriba 3.1.
2. Excepto el sistema Active Minds ninguno hace uso dentro de sus funcionalidades de un chat para hacer la comunicación más factible.
3. Solamente eXcriba 3.1 no cuenta con la funcionalidad de adjuntar documentos.
4. Actualmente los sistemas Active Minds y eXcriba 3.1 no presentan el módulo de reportes de temas dentro de sus funcionalidades.
5. Todos los sistemas estudiados se basan en la gestión documental y todos son internacionales exceptuando eXcriba 3.1.

#### **1.4. Metodologías de desarrollo de software**

Las metodologías de ingeniería de software pueden considerarse como una base necesaria para la ejecución de cualquier proyecto de desarrollo de software que se considere serio, y que necesite sustentarse en algo más que la experiencia y capacidades de sus programadores y equipo.

Estas metodologías son necesarias para poder realizar un proyecto profesional, tanto para poder desarrollar efectiva y eficientemente el software, como para que sirvan de documentación y se puedan rendir cuentas de los resultados obtenidos (Maida, y otros, 2015).

##### **1.4.1. Metodología AUP versión para la UCI**

El Proceso Unificado Ágil de *Scott Ambler o Agile Unified Process (AUP)* es una versión simplificada del Proceso Unificado de *Rational (RUP)*. Este describe de una manera simple y fácil de entender la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio usando técnicas ágiles conceptos que aún se mantienen válidos en RUP. AUP se preocupa especialmente de la gestión de riesgos. Propone que aquellos elementos con alto riesgo obtengan prioridad en el proceso de desarrollo y sean abordados en etapas tempranas del mismo.

En la Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI) se desarrolló una versión de esta metodología ágil con el objetivo de crear un estándar en el proceso productivo de manera que se adapte al ciclo de vida de los

proyectos en la UCI. En esta variación de AUP para la UCI se mantiene la primera fase de inicio, la segunda fase de ejecución en esta variación para la UCI resume las fases restantes de elaboración, construcción y transición. Finalmente se encuentra la fase de cierre donde se analiza los resultados del proyecto y se realizan las actividades formales de cierre de proyecto (Sanchez, 2015).

AUP-UCI propone para el ciclo de vida de los proyectos en la UCI tener siete disciplinas, los flujos de trabajo son los siguientes: Modelado de negocio, Requisitos, Análisis y diseño, Implementación, Pruebas internas, Pruebas de liberación y Pruebas de aceptación. Además, está compuesta por cuatro escenarios: El escenario 1 propone a los proyectos que modelan el negocio con casos de usos del negocio que solo pueden modelar el sistema con casos de usos del sistema. El escenario 2 propone modelar el negocio con un modelo conceptual y el sistema con casos de uso del sistema. El escenario 3 propone modelar el negocio con descripción de proceso de negocio, junto al modelo conceptual y el sistema mediante la descripción de requisitos por proceso. El escenario 4 propone no modelar el negocio y describir el sistema mediante historias de usuario.

Se selecciona para esta investigación el escenario número dos ya que este aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan que no es necesario incluir las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades, de esta forma modelarían exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio. Se recomienda este escenario para proyectos donde el objetivo primario es la gestión y presentación de información.

## **1.5. Lenguajes de programación**

Los lenguajes de programación son las herramientas que permiten la interacción entre el ser humano y las máquinas. Existen diversos lenguajes de programación y se pueden clasificar como, lenguajes de programación del lado de servidor y lenguajes de programación del lado del cliente.

### **1.5.1. JavaScript 1.6**

Es un lenguaje de programación interpretado, o sea, no requiere compilación. Es utilizado especialmente en páginas web embebido en el código HTML o similares. La mayoría de los navegadores pueden interpretar los códigos JavaScript incluidos en las páginas web (Alegsa, 2016).

Por existencia de distintas versiones de JavaScript incompatibles, el World Wide Web Consortium (W3C) diseñó un estándar llamado DOM (Document Object Model) que incorpora Internet Explorer 6 en adelante, Opera versión 7 en adelante y Mozilla con el objetivo de lograr mejor compatibilidad entre navegador y página web.

Con JavaScript se pueden extender las posibilidades de las páginas web como, por ejemplo, evitar que se pueda copiar el texto de una página, botones para agregar automáticamente una página a favoritos, crear barras de scroll, abrir popups, cambiar el puntero del mouse, rotar banners, validar formularios, entre otras. En la solución se pone de manifiesto este lenguaje en la implementación de las páginas web que serán vistas por el cliente, además de los formularios y las tablas.

### **1.5.2. XML 1.0**

XML es un lenguaje de marcas para los documentos que contienen información estructurada. La información estructurada contiene tanto el contenido (palabras, imágenes, entre otras) y alguna indicación de lo que desempeña el papel de contenido (por ejemplo, contenido en un encabezado de sección tiene un significado diferente del contenido de una nota al pie, que significa algo diferente de lo contenido en una figura leyenda o el contenido de una tabla de base de datos, entre otras). Casi todos los documentos tienen cierta estructura. Un lenguaje de marcado es un mecanismo para identificar las estructuras de un documento. La especificación XML define una forma estándar de añadir marcadores para documentos (O'Reilly Media, 2016).

Entre sus principales características se encuentran:

- Extensibilidad.
- Estructura.
- Validación.
- Basado en texto.
- Orientado a los contenidos no a la presentación.
- Las etiquetas se definen para crear los documentos, no tienen un significado preestablecido.

Para la implementación de este módulo se hace necesaria la utilización de este lenguaje en la creación de los modelos de contenido y los servicios de datos además de realizar todos los ficheros de configuración y para desplegar los procesos en Alfresco.

### **1.5.3. UML 2.1**

UML (Unified Modeling Language) o Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos y describe la semántica esencial de estos diagramas y los símbolos en ellos utilizados (Lamarca, 2013).

Este lenguaje resultó de gran utilidad durante el desarrollo del entorno colaborativo, pues con él se realizó el diseño de los diagramas necesarios.

## **1.6. Herramientas y tecnologías de desarrollo**

Las herramientas de desarrollo de software (HIS) han desempeñado desde sus inicios un importante papel en el desarrollo de aplicaciones. Como parte de la ingeniería de software (IS), las HIS han experimentado también continuos cambios, consecuencia del creciente avance tecnológico propio de los últimos años. Este cambio ha sido un factor con especial influencia sobre la IS, así como también sobre otras disciplinas relacionadas, e impulsa una alta tasa de cambio en las HIS. Actualmente éstas son numerosas y apoyan en múltiples formas diferentes dimensiones del desarrollo de software en general (Lornel Rivas, 2014).

### **1.6.1. Visual Paradigm for UML 8.0**

Visual Paradigm para UML es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML ideal para Ingenieros de Software, Analistas de Sistemas y Arquitectos de Sistemas que están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad y estabilidad en el desarrollo orientado a objetos.

Visual Paradigm for UML Enterprise Edition (VP-UML EE): Es la edición top de la línea de productos, lo que representa lo más moderno y agrega valor en términos de modelado de datos orientado a objetos, hace posible la documentación del proyecto, mapeo relacional de objetos para Java, .NET y PHP, reduciendo costos y aumentando su productividad (Paradigm, 2013).

Posibilita la representación gráfica de los diagramas permitiendo ver el sistema desde diferentes perspectivas como: componentes, despliegue, secuencia casos de uso; clase, actividad, estado, entre otros. Además, identifica requisitos y comunica información, se centra en cómo los componentes del sistema interactúan entre ellos, sin entrar en detalles excesivos, además permite ver las relaciones entre los componentes del diseño y mejora la comunicación entre los miembros del equipo usando un lenguaje gráfico. Facilita licencias especiales para fines académicos.

### **1.6.2. Sublime Text 3**

Sublime Text 3 es un editor de código, muy rápido y sofisticado que permite ejecutar varias tareas. Soporta muchos lenguajes de programación y dispone de un sistema de instalación de paquetes adicionales que amplían sus características de forma ilimitada (Slangen, 2009).

Esta herramienta presenta un plugin que permite el desarrollo para Alfresco brindando facilidades en la creación de los modelos de contenido y servicios web, además se tiene experiencia en el trabajo con ella, debido a lo antes planteado se utiliza para la implementación del entorno colaborativo.

### **1.6.3. Apache Ant 1.9.6.**

Apache Ant es una biblioteca de Java y una herramienta de líneas de comando, cuya misión es conducir los procesos descritos en ficheros de construcción como objetivos y puntos de extensión dependiente uno del otro. Su principal uso es la construcción de aplicaciones Java. Ant suministra una serie de tareas integradas que permiten compilar, ensamblar, probar y ejecutar aplicaciones Java. También se puede utilizar eficazmente para construir aplicaciones no Java, por ejemplo: C o aplicaciones C ++. En general, se puede utilizar para poner a prueba cualquier tipo de proceso que se puede describir en términos de objetivos y tareas (Ant, 2016).

Ant está escrito en Java, sus usuarios pueden desarrollar sus propios "antlibs" que contiene tareas y tipos, y se ofrecen una gran cantidad de código abierto comercial o "antlibs" ya hechos. Es extremadamente flexible y no impone convenciones de codificación o diseños de directorio para los proyectos de Java que la adoptan como una herramienta de construcción. El proyecto Apache Ant es parte de la Apache Software Foundation.

Es válido aclarar que todas estas herramientas y tecnologías se utilizaran sobre el gestor de documentos administrativos Xabal eXcriba.

## **1.7. Conclusiones parciales**

En el presente capítulo mediante un estudio del estado del arte se analizaron los principales elementos que se consideran importantes para sustentar la propuesta de solución y se llega a las siguientes conclusiones:

El análisis de los conceptos fundamentales relacionados con los entornos colaborativos posibilitó un mayor entendimiento del tema investigado.

El estudio de sistemas homólogos con el objetivo de identificar tendencias actuales relacionadas con las funcionalidades y mecanismos utilizados permitió identificar las características principales de los entornos colaborativos.

El estudio de las tecnologías, herramientas, lenguajes y metodologías permite un mejor desempeño en el desarrollo de la solución.

## **CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO**

### **2.1. Introducción**

En el presente capítulo se exponen los principales aspectos relacionados con la solución propuesta. Para definir las funcionalidades que tendrá dicha aplicación se generaron los artefactos relacionados con la metodología que se utilizará para el desarrollo de la solución como son la especificación de los requisitos funcionales y no funcionales, así como la descripción y representación de los casos de uso del sistema. Además de comprender el entorno en el que trabaja el sistema se incluirá un modelo conceptual con su respectivo diccionario de datos.

### **2.2. Descripción de la propuesta de solución**

La propuesta de solución es un entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1, el cual permite debatir, comentar, notificar y realizar reportes de los temas realizados por el colectivo. Para el funcionamiento del entorno colaborativo debe existir cada vez que se cree una nueva área de tipo colaborativa la página entorno colaborativo, encargada de crear un nuevo tema del cual se va a debatir. Además de tener la posibilidad de asociar un documento como respuesta a un comentario. También contará con una pestaña llamada reportes en la que se mostrará la cantidad de personas que crearon temas, áreas y que comentaron sobre un tema. También de cada tema mostrará la cantidad de personas con opiniones, las que están a favor y en contra.

### **2.3. Modelo Conceptual**

Un modelo conceptual -también conocido como modelo de dominio -tiene como propósito fundamental organizar y representar, de manera semi formal y unívoca, el conocimiento de un área o campo específico asociado a un sistema de gestión o de información. Está orientado a describir semántica y aseveraciones sobre la información del dominio particular que representa (Infante, 2013).

Por esta razón para crear un modelo conceptual es suficiente con una buena definición y explicación de conceptos o entidades de negocio y de sus relaciones.

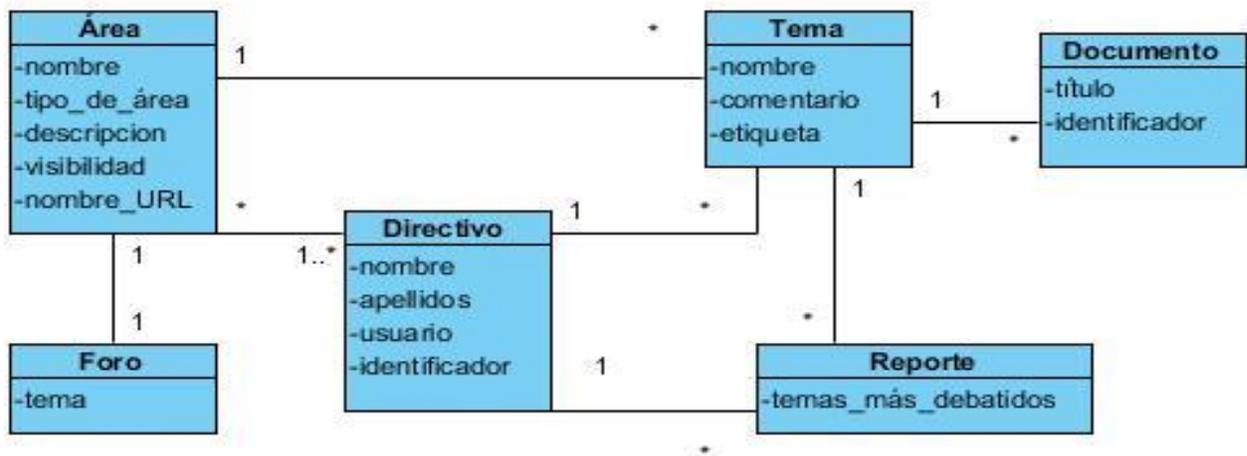


Figura 2 Modelo Conceptual

Se crean 6 clases (área, tema, foro, directivo, reporte, documento), todas están relacionadas entre sí orientadas a describir la semántica y observaciones sobre la información del dominio que en este caso es el entorno colaborativo.

### 2.3.1. Diccionario de datos

Un diccionario de datos es un conjunto de metadatos que contiene las características lógicas de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización. Estos diccionarios se desarrollan durante el análisis de flujo de datos y ayuda a los analistas que participan en la determinación de los requerimientos del sistema, su contenido también se emplea durante el diseño del proyecto. Identifica los procesos donde se emplean los datos que se desarrollan durante el análisis de flujo de datos y auxilia a los analistas que participan en la determinación de los requerimientos del sistema, su contenido también se emplea durante el diseño. En un diccionario de datos se encuentra la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos de todo el sistema (Robles, 2011).

**Directivo**

<b>Descripción</b>	Esta entidad es la encargada de la creación de temas para debatir en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.					
<b>Atributos</b>						
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>¿Puede ser nulo?</b>	<b>¿Es único?</b>	<b>Restricciones</b>	
					<b>Clases válidas</b>	<b>Clases no válidas</b>
Nombre	Nombre propio del usuario que realizará la creación de temas para debatir en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.	Cadena de caracteres.	No.	No.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.	
Apellidos	Apellidos del usuario que realiza la creación de temas para debatir en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.	Cadena de caracteres.	No.	No.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.	
Usuario	Identificador único que se le asigna a cada persona encargada de la creación de temas para debatir en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.	Cadena de caracteres.	No.	Si.	Solo puede tomar letras [a-z] y los dígitos [0-9], en cualquier combinación.	
Identificador	Valor único que identifica a cada usuario que realiza la creación de temas para debatir en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.	Número entero	No.	Si.	Toma valores que se obtengan de la combinación de los dígitos del [0-9].	

Tabla 1.Descripción del concepto "Directivo"

**Reporte**

<b>Descripción</b>	Esta entidad registra la cantidad de personas que crearon temas, áreas y que comentaron sobre un tema en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.
<b>Atributos</b>	

Nombre	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clases válidas	Clases no válidas
Temas debatidos	más Se consignará la cantidad de respuestas sobre un tema.	Número entero.	No.	Si.	Toma valores que se obtengan de la combinación de los dígitos del [0-9].	

Tabla 2.Descripción del concepto “Reporte”

**Área**

<b>Descripción</b>	Esta entidad es a la cual está asociado el entorno colaborativo, donde pertenece el directivo y se crean los temas de debate para el gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.
--------------------	--

**Atributos**

Nombre	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clases válidas	Clases no válidas
Nombre	Nombre del área a la cual está asociado el entorno colaborativo, donde pertenece el directivo y además se crean los temas en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1	Cadena de caracteres.	No.	No.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.	
Tipo de área	Nombre del tipo de área a la cual está asociado el entorno colaborativo, donde pertenece el directivo y además se crean los temas en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1	Cadena de caracteres.	No.	No.	tipo de área: colaborativa	
Descripción	Se especifica una breve descripción de lo que se tratará en el área	Cadena de caracteres.	Si.	No.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.	

Visibilidad	Permite especificar la visibilidad que posee el área	Cadena de caracteres.	No.	No.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.
Nombre_URL	Nombre de la URL perteneciente al área creada	Cadena de caracteres	No.	No.	Toma automáticamente el mismo nombre de área creada.

Tabla 3.Descripción del concepto "Área"

**Tema**

<b>Descripción</b>	Esta entidad es la que lleva el asunto del debate para el gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.				
<b>Atributos</b>					
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>¿Puede ser nulo?</b>	<b>¿Es único?</b>	<b>Restricciones</b>
					<b>Clases válidas</b> <b>Clases no válidas</b>
Nombre	Nombre del tema a debatir en el entorno colaborativo del gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1	Cadena de caracteres.	No.	No.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.
Comentario	Se especifica la información como respuesta a un tema y tiene asociado un documento	Cadena de caracteres.	Si.	No.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.
Etiqueta	Se especifica si el tema tiene asociado una etiqueta	Cadena de caracteres.	Si.	No.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.

Tabla 4.Descripción del concepto "Tema"

**Foro**

<b>Descripción</b>	Página donde se crea el nuevo tema a debatir para el gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.				
<b>Atributos</b>					
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>¿Puede ser nulo?</b>	<b>¿Es único?</b>	<b>Restricciones</b>
					<b>Clases válidas</b> <b>Clases no válidas</b>

		Cadena de caracteres.	No.	Si.	Puede tomar cualquier combinación de letras [a-z], [A-Z], teniendo en cuenta que solo la letra inicial puede ser mayúscula.
Tema	Especifica el nuevo tema creado del cual se va a debatir				

Tabla 5.Descripción del concepto “Entorno colaborativo”

**Documento**

<b>Descripción</b>	Se refiere al documento administrativo que se asociará a un tema determinado como respuesta a un comentario para el gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.				
<b>Atributos</b>					
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>¿Puede ser nulo?</b>	<b>¿Es único?</b>	<b>Restricciones</b>
					<b>Clases válidas</b> <b>Clases no válidas</b>
Título	Se consigna el título del documento administrativo.	Cadena de caracteres.	No.	No.	Puede tomar cualquier combinación de caracteres.
Identificador	Valor único que identifica a cada documento administrativo que se asocia a un tema determinado	Número entero.	No.	Si.	Toma valores que se obtengan de la combinación

Tabla 6.Descripción del concepto “Documento”

## 2.4. Requisitos funcionales

Los 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. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer (IAN, 2006).

RF1: Crear área

RF2: Asociar Foro

RF3: Crear tema

RF4: Asociar documentos

RF5: Mostrar reporte

No	Nombre	Descripción	Prioridad
RF1	Crear área	El sistema debe permitir al usuario crear un área de tipo colaborativa.	Crítico
RF2	Asociar Foro	El sistema debe permitir al usuario luego de estar creada el área de tipo colaborativa automáticamente tener asociado el foro.	Crítico
RF3	Crear tema	El sistema debe permitir al usuario crear temas para comenzar el debate.	Crítico
RF4	Asociar documentos	El sistema debe permitir al usuario adjuntar documentos al crear un nuevo tema para darle comienzo al debate.	Crítico
RF5	Mostrar reporte	El sistema debe permitir al usuario mostrar reportes de los temas más	Crítico

		debatidos por el colectivo.	
--	--	-----------------------------	--

Tabla 7. Especificación de los requisitos del software

## 2.5. Requisitos no funcionales

Los 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 se aplican en poca medida a características o servicios individuales del sistema (IAN, 2006).

Los requerimientos no funcionales, son un tipo de requisito que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos. A continuación, se muestran los requisitos no funcionales definidos para el sistema y que utiliza el Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba:

No	Nombre	Descripción
RNF1	Usabilidad	1. Utilizar el idioma español para los mensajes y textos de la interfaz.  2. Permitir selección de algunos datos, predefinidos con anterioridad en los formularios a partir de los que se crean las áreas y los temas.
RNF2	Fiabilidad	1. La precisión y exactitud de las respuestas del módulo se corresponden con la calidad y exactitud de la información insertadas por los usuarios del sistema y la información contenida en el Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.
RNF3	Portabilidad	1. Se puede utilizar el módulo en sistemas operativos Windows y

		GNU/Linux. Se recomienda utilizar los de GNU/Linux.
RNF4	Soporte	1. La estación de trabajo cliente debe tener instalado un navegador web. Se recomienda utilizar Mozilla Firefox 30.X o superior.
RNF5	Legales	1. Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del módulo están respaldadas por licencias libres, bajo las condiciones de software libre.

Tabla 8. Especificación de los requisitos no funcionales del software.

## 2.6. Definición de los casos de uso del sistema

Los casos de uso son descripciones funcionales del sistema; describen cómo los actores pueden usar un sistema (Mediavilla, 2010).

### 2.6.1. Definición de los actores

Un actor es alguien o algo que interactúa con el sistema, pero que es externo al sistema (Mediavilla, 2010).

Actores	Justificación
Directivo	Especialista funcional con la responsabilidad de crear un área , crear un tema para debatir dentro del foro y gestionar los reportes en el Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1

Tabla 9. "Definición de los actores"

### 2.6.2. Diagrama de casos de uso del sistema

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores.

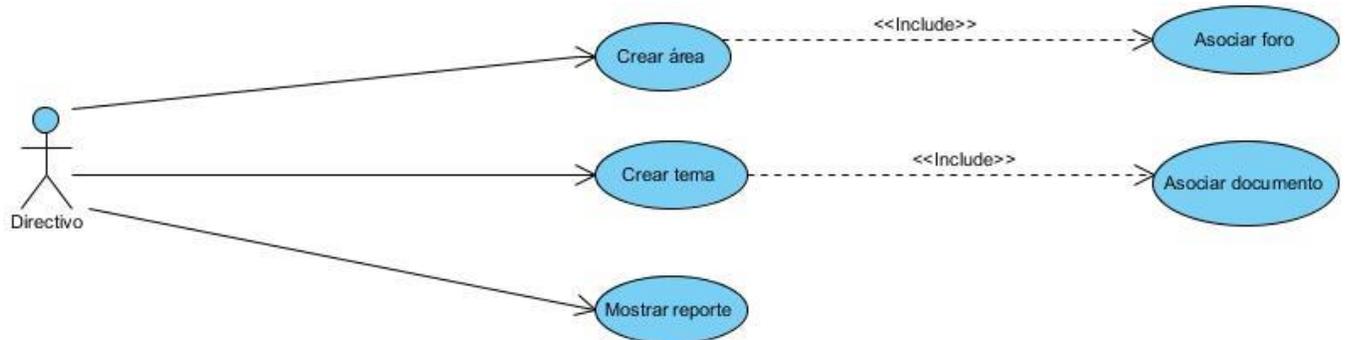


Figura 3. Diagrama de caso de uso

El directivo que en este caso es el único actor que hace interacción con los procesos, es el encargado de crear un área, asociar el foro, crear los temas, asociar documentos y por último mostrar los reportes.

### **2.6.3. Matriz de trazabilidad**

La matriz de trazabilidad relaciona dos elementos esenciales para la buena ejecución de las labores de un proyecto: los requisitos establecidos para dicha ejecución y el valor que cada uno de ellos agrega al conjunto del proceso. Es una herramienta clave para la ingeniería de los proyectos, así como para el seguimiento de los diversos elementos que los componen (OBS, 2018).

(7) Requirement

By:  ▾

	Asociar documento	Asociar foro	Controlar entorno colabora...	Controlar reporte	Crear tema	Crear área	Mostrar reporte
(7) Requirement							
Asociar documento			✓				
Asociar foro			✓				
Controlar entorno colabora...	✓	✓			✓	✓	
Controlar reporte							✓
Crear tema			✓				
Crear área			✓				
Mostrar reporte				✓			

Figura 4. Matriz de trazabilidad requisito-requisito

(5) Requirement

By:  ▾

	Asociar documento	Asociar foro	Crear tema	Crear área	Mostrar reporte
(6) Class					
Directivo	✓		✓	✓	
Documento	✓				
Foro		✓	✓		
Reporte					✓
Tema	✓		✓		✓
Área		✓			

Figura 5. Matriz de trazabilidad modelo conceptual-requisito

(5) Use Case						
By: <input type="text" value="Transitor"/>		Asociar documento	Asociar foro	Crear tema	Crear área	Mostrar reporte
(5) Requirement		<input checked="" type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Asociar documento	<input checked="" type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Asociar foro		<input checked="" type="checkbox"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Crear tema			<input checked="" type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Crear área				<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mostrar reporte					<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 6. Matriz de trazabilidad casos de uso- requisitos

(5) Test Case						
By: <input type="text" value="Transitor"/>		asociar doc	asociar foro	crear tema	crear área	mostrar reporte
(5) Use Case		<input checked="" type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Asociar documento	<input checked="" type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Asociar foro		<input checked="" type="checkbox"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Crear tema			<input checked="" type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Crear área				<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mostrar reporte					<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 7. Matriz de trazabilidad caso de uso \_ caso de prueba

Se muestran 4 matrices de trazabilidad, la primera es requisito contra requisitos donde se evidencia la relación entre todos los requisitos; o sea la dependencia entre ellos. La segunda matriz es modelo conceptual contra requisitos donde se demuestra la relación de los requisitos con las clases especificadas en el modelo conceptual, donde se puede ver que al menos un requisito se encuentra dentro de una clase

determinada. La tercera matriz es caso de uso contra requisitos, donde se pone de manifiesto que todos los requisitos coinciden con los casos de uso. La última matriz diseñada es caso de uso contra caso de prueba, y como la anterior coincide que todos los casos de uso están relacionados con todos los casos de prueba.

#### 2.6.4. Descripción de casos de uso del sistema

##### Crear área

<b>Objetivo</b>	Crear una nueva área de tipo colaborativa para debatir en el entorno colaborativo con un tema específico.	
<b>Actores</b>	Directivo.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el directivo necesita crear un área para debatir sobre un tema en específico y crea un área para comenzar el debate.	
<b>Complejidad</b>	Alta.	
<b>Prioridad</b>	Crítico.	
<b>Precondiciones</b>	No aplica.	
<b>Postcondiciones</b>	1. Una nueva área fue creada.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico Crear área</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción "Crea un área".	
2.		Muestra un formulario solicitando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre al área.</li> <li>- nombre de URL.</li> <li>- descripción.</li> <li>- visibilidad al área.</li> <li>- tipo de área.</li> </ul> Muestra las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar.</li> </ul>

		• Cancelar.
3.	Introduce los datos del área.	
4.	Selecciona la opción "Aceptar".	
5.		Comprueba que se hayan introducido los datos obligatorios.
6.		Comprueba que los datos introducidos sean correctos.
7.		Muestra un mensaje indicando que el área ha sido creada satisfactoriamente.
8.		Termina el caso de uso.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>2ª Opción "Cancelar"</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción "Cancelar".	
2.		Retorna a la página que le dio origen.
<b>5ª No se han introducido todos los datos obligatorios</b>		
1.		Comprueba que no se han introducido campos obligatorios.
2.		Señala los campos que deben ser llenados y muestra un mensaje indicando que existen errores en el formulario.
<b>6ª Los datos introducidos son incorrectos</b>		
1.		Comprueba que los datos introducidos no estén correctos.
2.		Señala los campos incorrectos y muestra un mensaje indicando como corregirlos.

Tabla 10.Descripción caso de uso "Crear área".

### Asociar foro

<b>Objetivo</b>	Debatir dentro del foro sobre un tema determinado en el área creada
-----------------	---

<b>Actores</b>	Directivo.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el directivo necesita debatir sobre un tema en específico y debe ser dentro del foro para comenzar el debate.	
<b>Complejidad</b>	Alta.	
<b>Prioridad</b>	Crítico.	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario que se haya creado un área de tipo colaborativa.	
<b>Postcondiciones</b>	1. Foro asociado.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico Asociar foro</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción "Foro".	
2.		Permite realizar varias acciones al asociar el foro <ul style="list-style-type: none"> <li>Automáticamente al crear un área y entrar al foro se muestra la interfaz donde se encuentra el foro para debatir y crear temas de debates.</li> </ul>
3.		Termina el caso de uso.

Tabla 11.Descripción caso de uso "Asociar foro".

### Crear tema

<b>Objetivo</b>	Crear un nuevo tema para debatir en el entorno colaborativo de cada área en el sistema.
<b>Actores</b>	Directivo.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el directivo necesita debatir sobre un tema en específico y crea un nuevo tema para comenzar el debate.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Crítico.

<b>Precondiciones</b>	Es necesario que se haya creado un área de tipo colaborativa.	
<b>Postcondiciones</b>	1. Un nuevo tema fue creado.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico Crear tema</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción "Crear tema".	
2.		<p>Muestra un formulario solicitando los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre del tema.</li> <li>- comentario.</li> <li>- etiquetas.</li> </ul> <p>Muestra las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar.</li> <li>• Cancelar.</li> </ul>
3.	Introduce los datos del tema.	
4.	Selecciona la opción "Aceptar".	
5.		Comprueba que se hayan introducido los datos obligatorios.
6.		Comprueba que los datos introducidos sean correctos.
7.		Muestra un mensaje indicando que el tema ha sido creado satisfactoriamente.
8.		Termina el caso de uso.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>2*a Opción "Cancelar"</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción "Cancelar".	
2.		Retorna a la página que le dio origen.

<b>5*a No se han introducido todos los datos obligatorios</b>		
1.		Comprueba que no se han introducido campos obligatorios.
2.		Señala los campos que deben ser llenados y muestra un mensaje indicando que existen errores en el formulario.
<b>6*a Los datos introducidos son incorrectos</b>		
1.		Comprueba que los datos introducidos no estén correctos.
2.		Señala los campos incorrectos y muestra un mensaje indicando como corregirlos.

Tabla 12.Descripción caso de uso “Crear tema”.

### Asociar documento

<b>Objetivo</b>	Asociar documentos a un tema creado en el sistema	
<b>Actores</b>	Directivo	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el directivo necesita asociar un documento a un tema creado o como respuesta a un comentario	
<b>Complejidad</b>	Alta	
<b>Prioridad</b>	Crítico	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario que se haya creado un área de tipo colaborativa y un nuevo tema.	
<b>Postcondiciones</b>	1. Un nuevo documento fue asociado.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico Asociar documento.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción “Asociar documento”.	
2.		Permite realizar varias acciones al asociar un

		<p>documento:</p> <p>Muestra una ventana con la estructura de carpetas para buscar el archivo a adjuntar (imagen, documento, PDF, entre otras).</p> <p>Muestra las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar.</li> <li>• Cancelar.</li> </ul>
3.	Asocia el documento.	
4.	Selecciona la opción "Aceptar".	
5.		Termina el caso de uso.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>2ª Opción "Cancelar"</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción "Cancelar".	
2.		Retorna a la página que le dio origen.

Tabla 13. Descripción caso de uso "Asociar documento".

### Mostrar reportes

<b>Objetivo</b>	Mostrar reporte en el sistema.	
<b>Actores</b>	Directivo	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el directivo necesita mostrar reporte de los temas debatidos en el sistema.	
<b>Complejidad</b>	Alta	
<b>Prioridad</b>	Crítico	
<b>Precondiciones</b>	Es necesario que se haya creado un área de tipo colaborativa y un nuevo tema.	
<b>Postcondiciones</b>	1. Un nuevo reporte fue mostrado.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico Gestionar reportes.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Mostrar reporte.	

2.	Muestra la interfaz donde se ve el reporte.
3.	Termina el caso de uso

Tabla 14. Descripción caso de uso "Mostrar reportes".

## 2.7. Interfaces del sistema

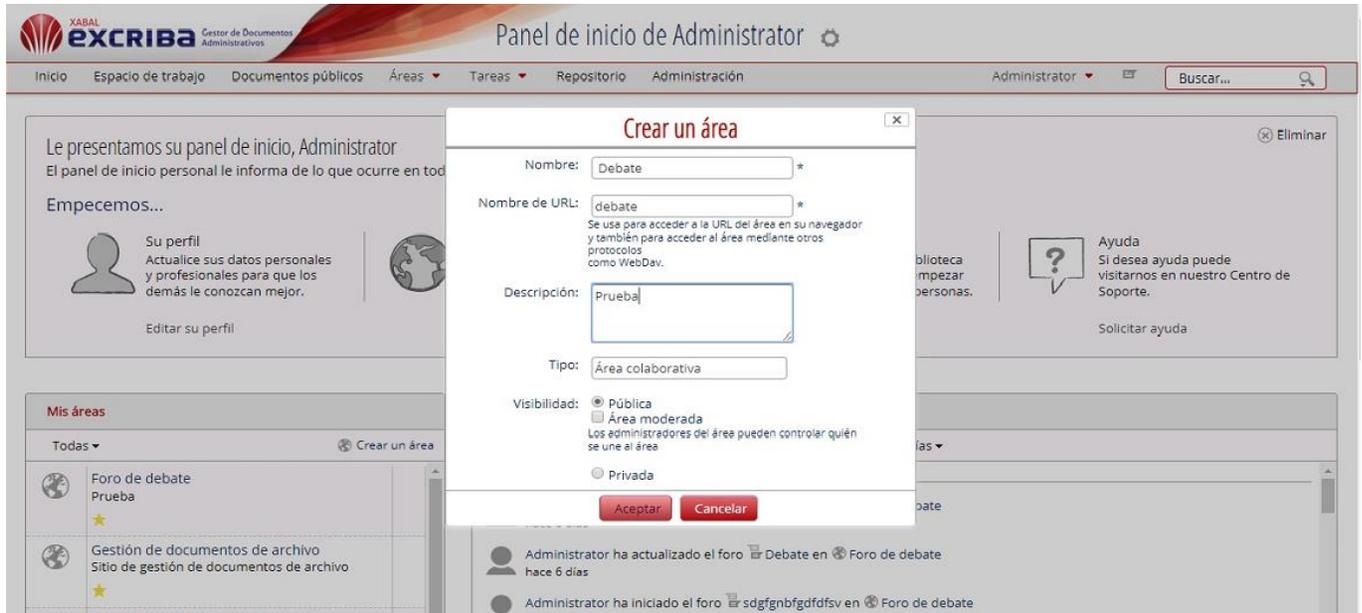


Figura 8. Interfaz del sistema del caso de uso "Crear área".



Figura 9. Interfaz del sistema del caso de uso "Asociar foro".

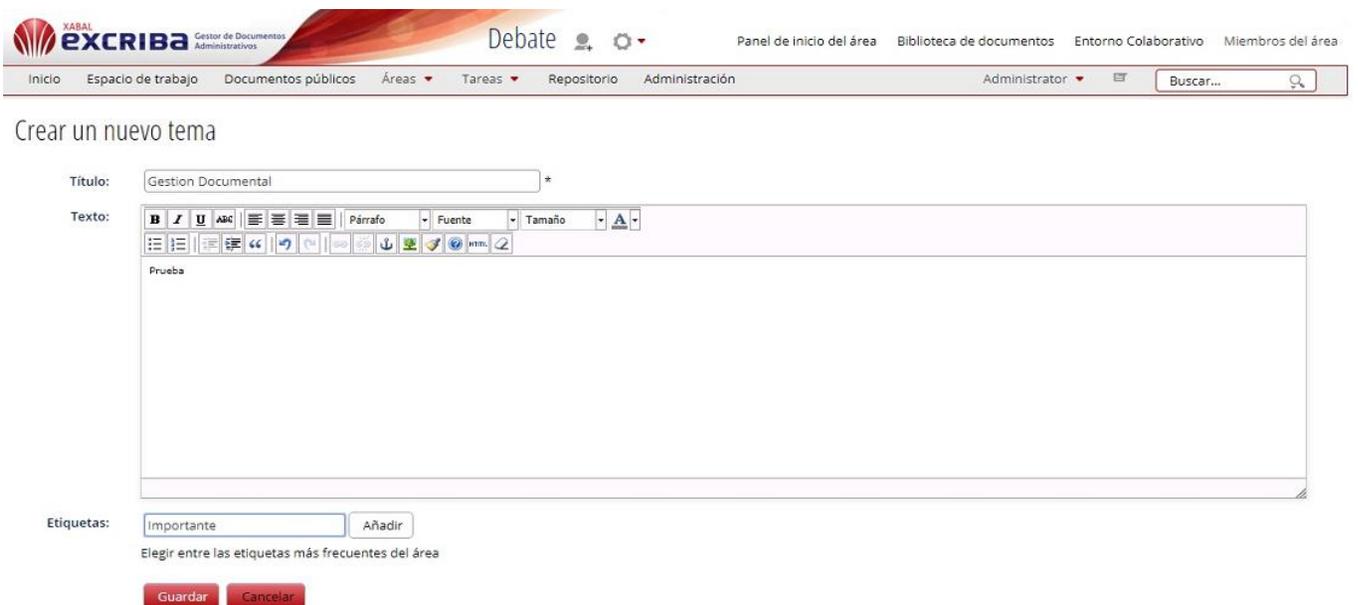


Figura 10. Interfaz del sistema del caso de uso "Crear tema".

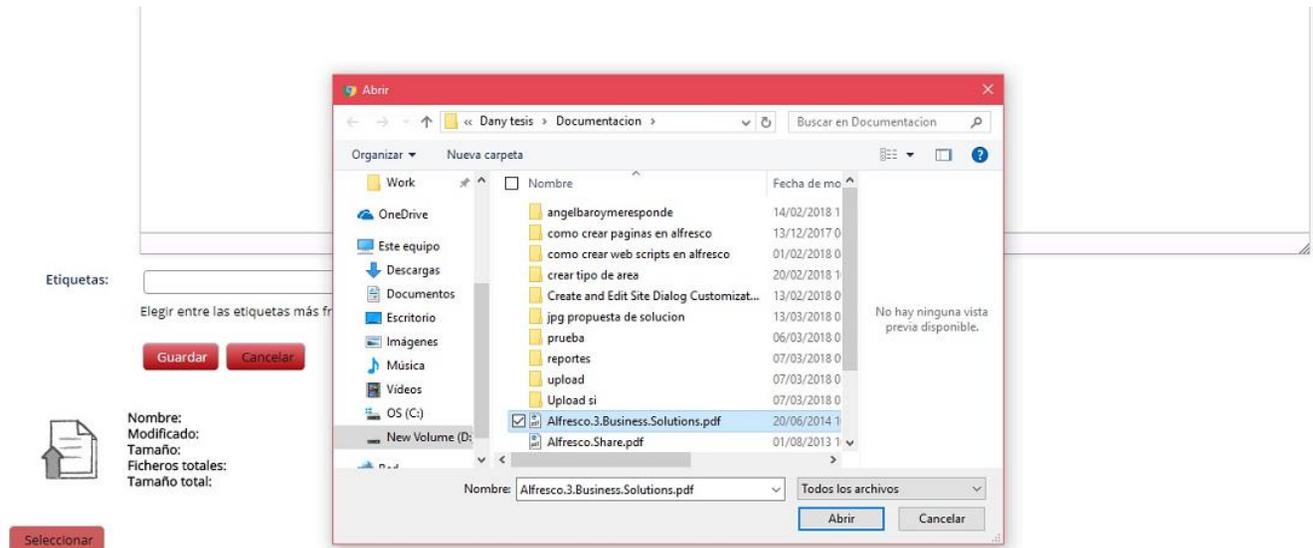


Figura 11. Interfaz del sistema del caso de uso "Asociar documento".

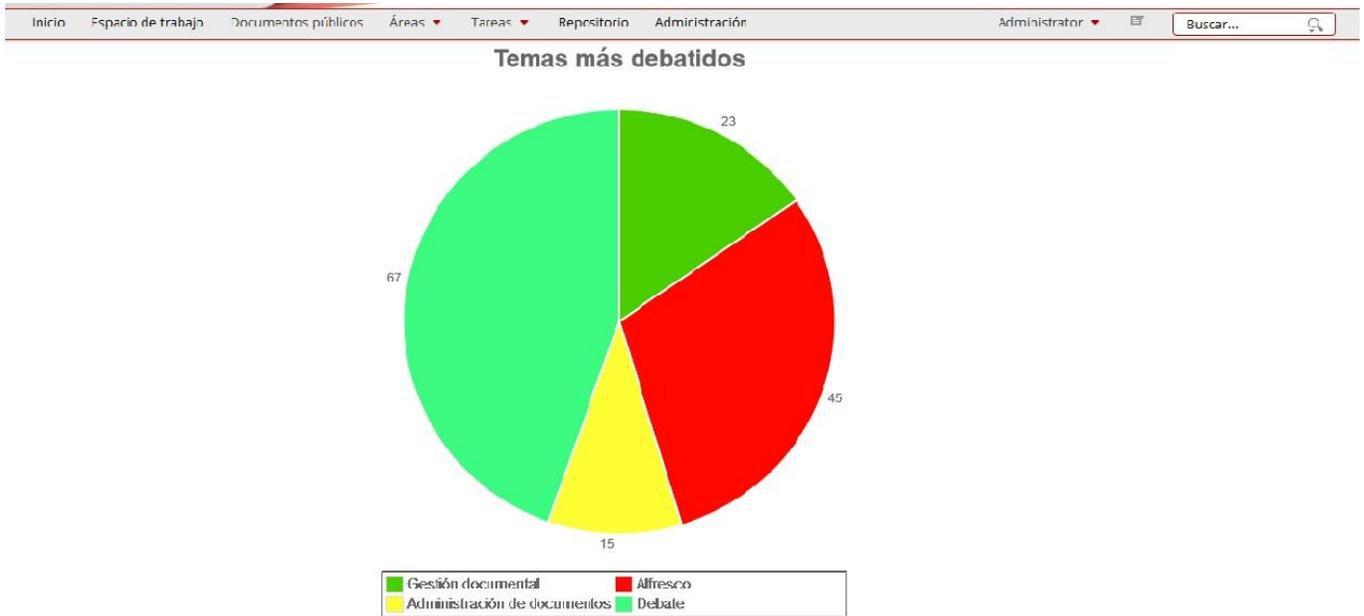


Figura 12. Interfaz del sistema del caso de uso "Mostrar reporte".

## 2.8. Descripción de la arquitectura

La arquitectura de software de un sistema de programa o computación es la estructura del sistema, la cual comprende los componentes del software, las propiedades de esos componentes visibles externamente, y las relaciones entre ellos (PRESSMAN, 2005).

Para el desarrollo del Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1 se utilizó la arquitectura en capas o n-capas, como también es conocida, y por consiguiente el desarrollo del módulo entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección también utilizará dicha arquitectura.

**Arquitectura en capas:** es un estilo de programación, basado en la separación de la capa presentación, la capa web y la capa de acceso a repositorios, con el objetivo primordial de simplificar la comprensión y organización del desarrollo del sistema. Este patrón disminuye las dependencias, ya que las capas más bajas no son conscientes de ningún detalle o interfaz de las superiores. La arquitectura propuesta añade una gran flexibilidad al diseño de la aplicación, así como una interoperabilidad en entornos distribuidos con un nivel de abstracción superior.

Las tres capas que se definieron para el desarrollo del módulo son: Presentación, Web y Acceso a Repositorio.

### Capa de Presentación

En esta capa se encuentra el conjunto de interfaces de usuario, que les hace posible al cliente y la aplicación establecer la comunicación, manipular los datos, así como representar en términos de componentes visuales, toda la información necesaria, consultada y/o generada por el par aplicación-usuario. Algunos de los componentes son: ObjectFinder, FormRuntime, FormUI, jQuery y AjaxRequest. El framework que se usa es el YUI en la versión 2.9. Además cuenta con una capa de componentes desarrollados por Alfresco Inc que hace función tanto de utilitarios como de integración con algunas restricciones del diseño como la internacionalización y la comunicación con los servicios Rest de la capa web. Durante el desarrollo del módulo esta capa se pone de manifiesto en los formularios, tablas y páginas web (David Suarez, 2011).

### Capa Web

En esta capa se ejecutan todos los procesos de negocio que han sido previamente implementados, se preparan a su vez las transformaciones de datos, sirviendo como un mediador entre las demandas del cliente y las respuestas de los datos. Controla y dirige el flujo de la aplicación en sentido general (36). Esta capa no maneja una lógica de negocio fuerte, pero sí tiene implementado servicios para la gestión de la

autenticación, la configuración de la caché que será enviada a la presentación, también tiene la posibilidad de comunicarse con más de un repositorio, así como con servicios externos, ella se evidencia en los servicios de presentación. Su función principal es la de adecuar los datos transformando la información del repositorio en estructuras web entendibles por un navegador de archivos (html, js, css, imágenes). El framework principal de esta capa es Spring Surf en la versión 1.2 (David Suarez, 2011).

### **Capa de Acceso a Repositorio**

Esta capa es la más compleja y extensa dentro de la plataforma eXcriba, en ella se implementan un conjunto de servicios que permiten manipular de forma distribuida y a través de la red la información no estructurada y sus metadatos. En el repositorio es posible hacer búsquedas, sobre los contenidos a través del motor Lucene, exporta todas las funcionalidades a través de Rest. Esta capa se pone de manifiesto en los modelos de contenido y servicios de datos (David Suarez, 2011).

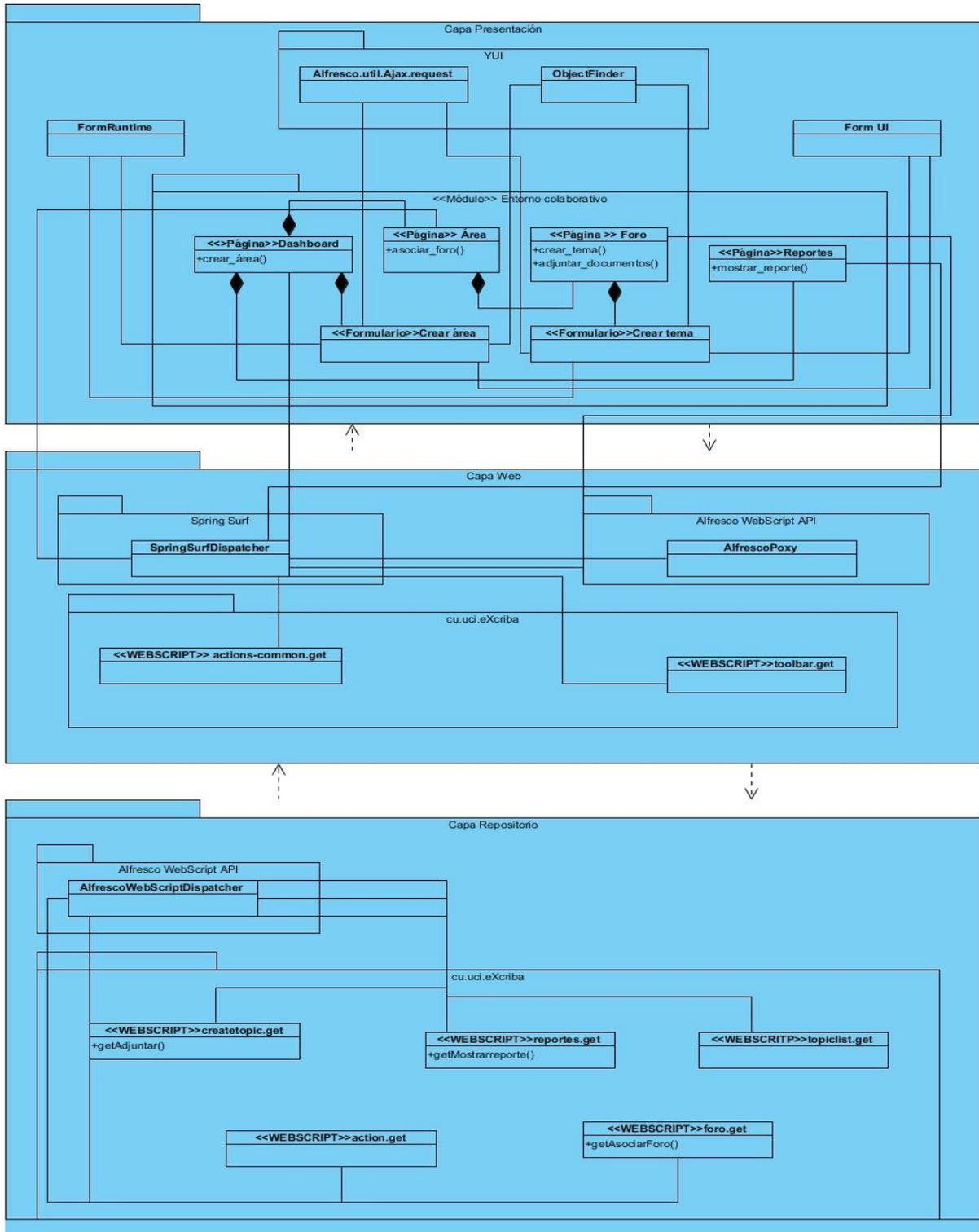


Figura 13.Descripción de la arquitectura

En el diagrama de la arquitectura se hace una descripción de la misma basándose en los elementos que se incluyen en cada capa para la implementación del módulo.

### **2.8.1 Patrones de diseño**

Un patrón de diseño es una descripción de un problema y la solución, a la que se le da un nombre y que se puede aplicar a nuevos contextos. Es decir, que describe clases y objetos comunicándose entre sí, siendo éstos adaptados para resolver un problema de diseño general. Muchos patrones proporcionan guías sobre el modo en el que deberían asignarse las responsabilidades a los objetos (LARMAN, 2003).

El patrón que se utilizó fue el GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns), los Patrones Generales de Software para Asignar Responsabilidades describen los principios fundamentales del diseño de objetos y la asignación de responsabilidades, expresados como patrones. Es importante destacar que estos patrones están estrechamente relacionados entre sí, pues en la práctica, el nivel de acoplamiento no se puede considerar de manera aislada a otros principios como el Experto o Alta Cohesión.

#### **Experto:**

Es el encargado de asignar una responsabilidad al experto en información: la clase que tiene la información necesaria para realizar la responsabilidad. Nos indica, por ejemplo, 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.

El patrón experto posibilita que se mantenga el encapsulamiento de la información, puesto que los objetos utilizan su propia información para llevar a cabo las tareas. Normalmente, esto conlleva un bajo acoplamiento, lo que da lugar a sistemas más robustos y más fáciles de mantener, además se distribuye el comportamiento entre las clases que contienen la información requerida, por tanto, se estimula las definiciones de clases más cohesivas y ligeras que son más fáciles de comprender y manejar. Se soporta normalmente una alta cohesión. Este patrón se pone de manifiesto en la funcionalidad asociar foro.

#### **Bajo Acoplamiento:**

La función de este patrón es asignar una responsabilidad de manera que el acoplamiento permanezca bajo. Un elemento con bajo acoplamiento no depende de demasiados elementos, estos elementos pueden ser clases, subsistemas, sistemas, etcétera.

Este patrón permite que en caso de modificarse algún elemento sus cambios no afecten a otro componente, además son fáciles de entender de manera aislada y conveniente para la reutilización. La utilización de este

patrón se evidencia cuando se asocia un documento a un tema determinado, mediante la funcionalidad adjuntar, donde se hace uso de diferentes servicios.

### **Alta Cohesión:**

Su función es asignar una responsabilidad de manera que la cohesión permanezca alta. Un elemento con responsabilidades altamente relacionadas, y que no hace una gran cantidad de trabajo, tiene alta cohesión. Estos elementos pueden ser clases, subsistemas, etcétera.

Posibilitando que se incremente la claridad y facilita la comprensión del diseño, simplifica el mantenimiento y las mejoras, soportando a menudo bajo acoplamiento y el grado bajo de funcionalidades altamente relacionadas incrementa la reutilización porque una clase cohesiva se puede utilizar para un propósito muy específico. Este patrón se evidencia en la creación de las áreas y los temas.

### **Controlador:**

El patrón controlador es un patrón que sirve como intermediario entre una determinada interfaz y el algoritmo que la implementa, de tal forma que es la que recibe los datos del usuario y la que los envía a las distintas clases según el método llamado.

Este patrón sugiere que la lógica de negocios debe estar separada de la capa de presentación, esto para aumentar la reutilización de código y a la vez tener un mayor control.

Se recomienda dividir los eventos del sistema en el mayor número de controladores para poder aumentar la cohesión y disminuir el acoplamiento. Se manifiesta en el fichero createtopic.js que se encarga de controlar todas las acciones que se realizan con los temas.

## **2.9. Modelo de diseño**

El diseño del software es realmente un proceso de muchos pasos pero que se clasifican dentro de uno mismo. En general, la actividad del diseño se refiere al establecimiento de las estructuras de datos, la arquitectura general del software, representaciones de interfaz y algoritmos. El proceso de diseño traduce requisitos en una representación de software (PRESSMAN, 2010).

### **2.9.1. Diagrama de clases del diseño**

Muestra la especificación para las clases software de una aplicación, además de definiciones de entidades software más que conceptos del mundo real. Incluye la siguiente información (UNAD, 2018):

- Clases, asociaciones y atributos.

- Interfaces, con sus operaciones y constantes.
- Métodos.
- Navegabilidad.
- Dependencias.

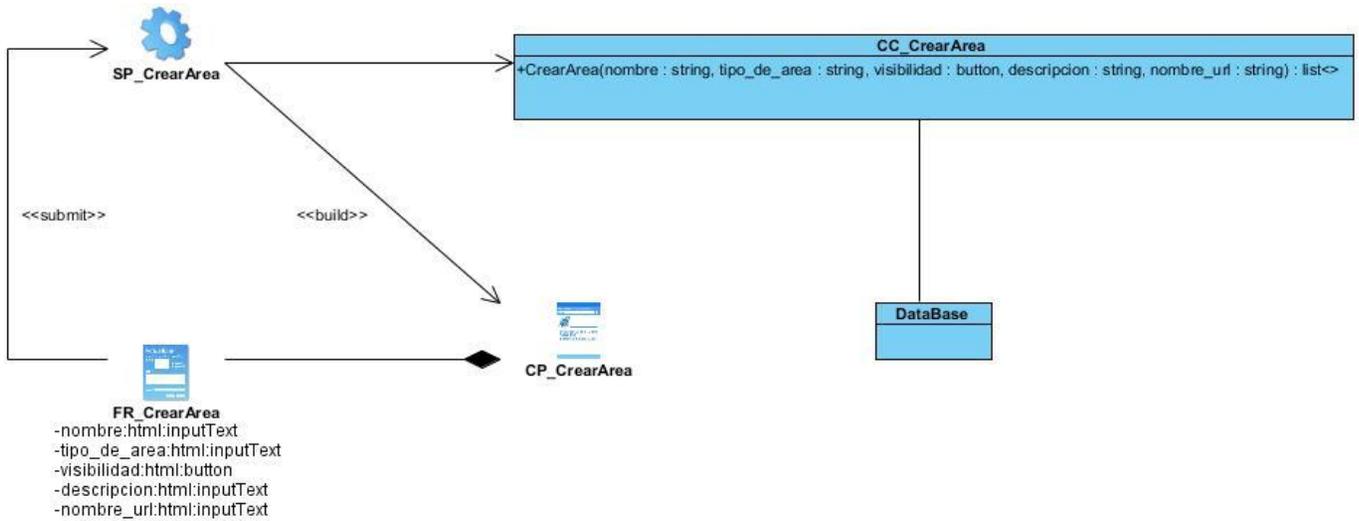


Figura 14. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Crear área

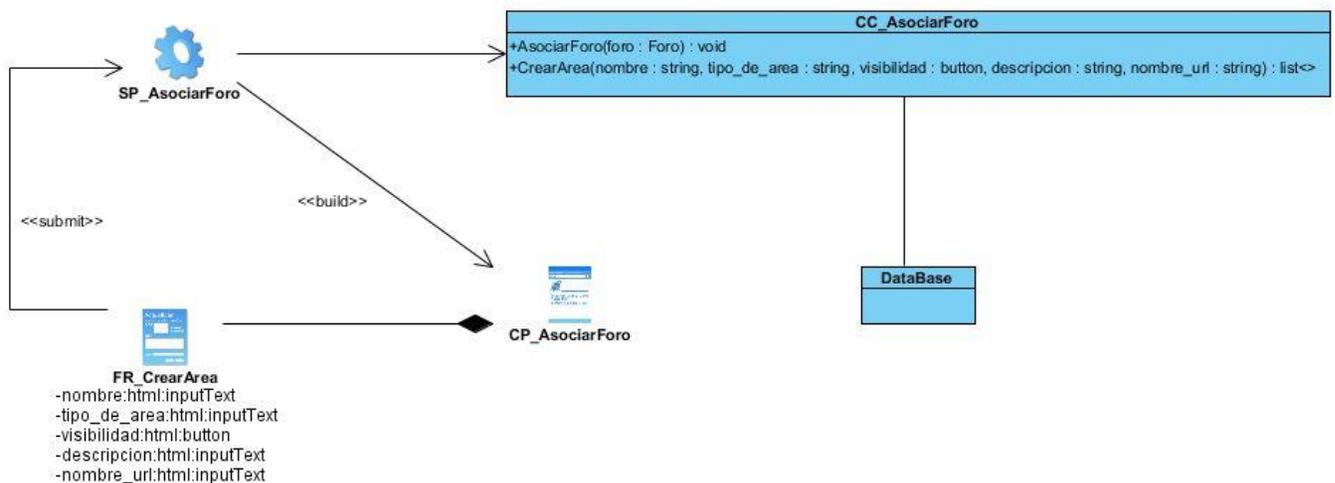


Figura 15. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Asociar foro

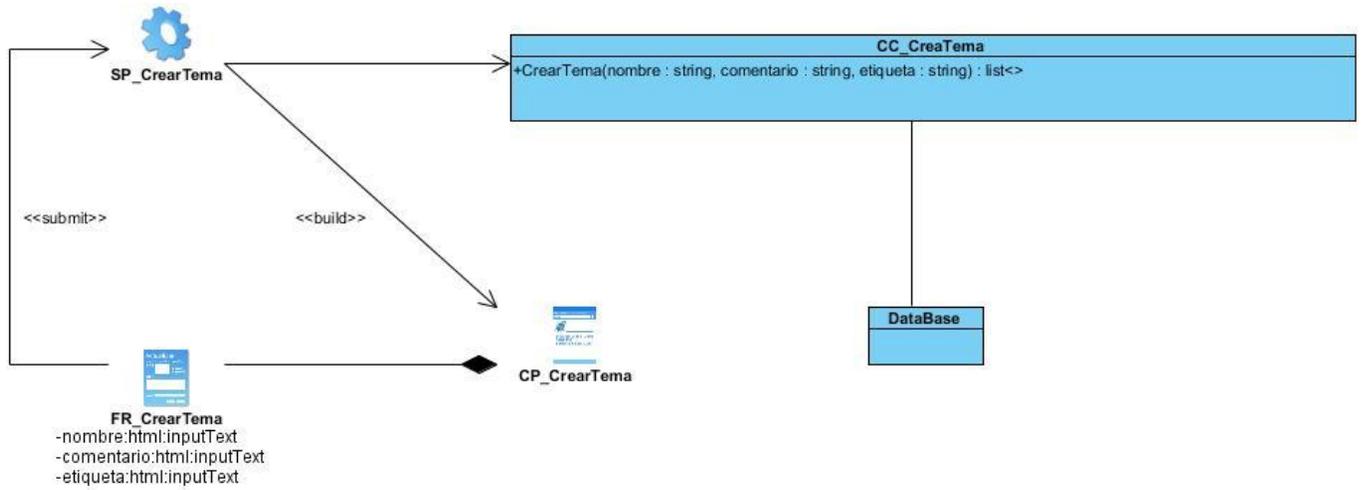


Figura 16. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Crear tema

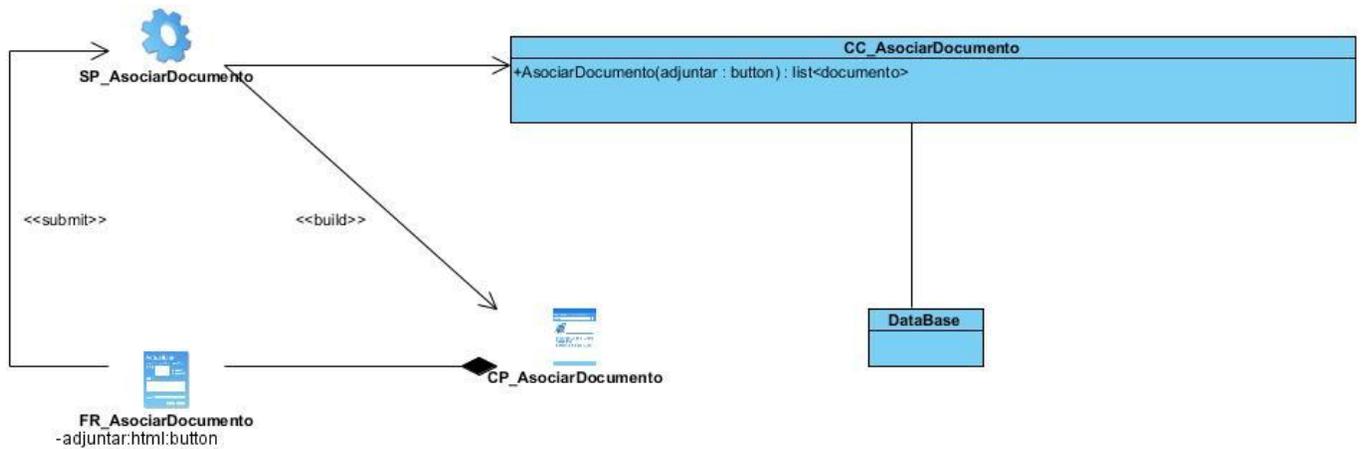


Figura 17. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Asociar documento

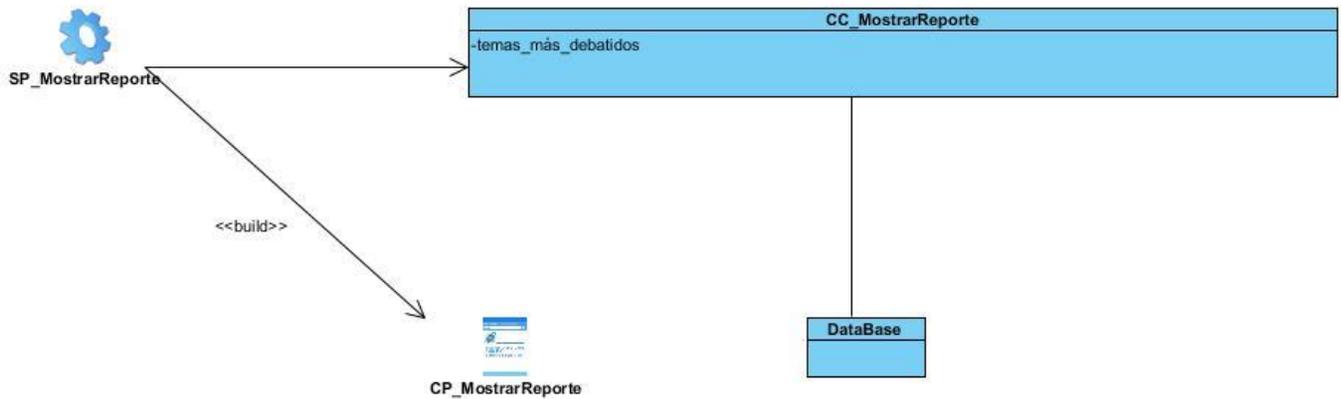


Figura 18. Diagrama de clases del diseño del caso de uso Mostrar reporte

### 2.9.2. Descripción de clases

<b>Número del módulo</b>	1
<b>Número de la clase</b>	1
<b>Clase</b>	Crear área
<b>Propósito</b>	Crear un área de tipo colaborativa donde se asociara un foro de debate donde se crearán varios temas y se adjuntarán los documentos asociados a ese tema y así comenzar el debate.
<b>Descripción</b>	<pre> classDiagram     class CC_CrearArea {         +CrearArea(nombre : string, tipo_de_area : string, visibilidad : button, descripcion : string, nombre_url : string) : list&lt;&gt;     }         </pre>
<b>Observaciones</b>	Contiene un solo método.

Tabla 15. Descripción de la clase Crear área

<b>Número del módulo</b>	1
<b>Número de la clase</b>	2
<b>Clase</b>	Asociar foro
<b>Propósito</b>	Luego de haber creado un área de tipo colaborativa automáticamente se asocia un foro donde se crearán los nuevos temas de debate y se

<b>Descripción</b>	adjuntaran los documentos asociados a ese tema y así comenzar el debate.
	<pre> classDiagram     class CC_AsociarForo {         +AsociarForo(foros : Foro) : void         +CrearArea(nombre : string, tipo_de_area : string, visibilidad : button, descripcion : string, nombre_url : string) : list&lt;&gt;     }         </pre>
<b>Observaciones</b>	Contiene 2 métodos.

Tabla 16. Descripción de la clase Asociar foro

<b>Número del módulo</b>	1
<b>Número de la clase</b>	3
<b>Clase</b>	Crear tema
<b>Propósito</b>	Luego de haber creado un área de tipo colaborativa y tener asociado el foro se podrán crear los nuevos temas de debate y se adjuntaran los documentos asociados a ese tema y así comenzar el debate.
<b>Descripción</b>	<pre> classDiagram     class CC_CreaTema {         +CrearTema(nombre : string, comentario : string, etiqueta : string) : list&lt;&gt;     }         </pre>
<b>Observaciones</b>	Contiene un solo método.

Tabla 17. Descripción de la clase Crear tema

<b>Número del módulo</b>	1
<b>Número de la clase</b>	4
<b>Clase</b>	Asociar documento
<b>Propósito</b>	Luego de haber creado un tema se puede adjuntar un documento ha dicho tema y continuar el debate.

<b>Descripción</b>	
<b>Observaciones</b>	Contiene un solo método.

Tabla 18. Descripción de la clase Asociar documento

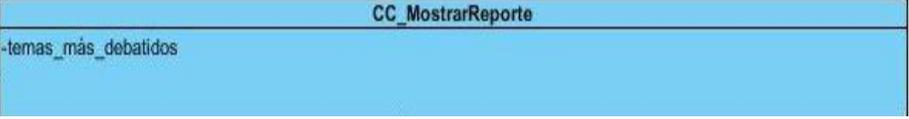
<b>Número del módulo</b>	1
<b>Número de la clase</b>	5
<b>Clase</b>	Mostrar reporte
<b>Propósito</b>	Mostrar reportes de los temas debatidos en el área colaborativa.
<b>Descripción</b>	
<b>Observaciones</b>	No contiene método.

Tabla 19. Descripción de la clase Mostrar reporte

## 2.10. Conclusiones parciales

En este capítulo se realizó el análisis y diseño de la propuesta de solución, para ello se elaboró un modelo conceptual con su respectivo diccionario de datos, se presentaron los requisitos funcionales y no funcionales, se definieron los casos de usos, así como su diagrama y descripción. Lo anteriormente planteado permitió un mejor entendimiento del funcionamiento del negocio, posibilitando la implementación del entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el gestor de documentos Xabal eXcriba 3.1.

## **CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA**

### **3.1. Introducción**

Para lograr un producto con calidad es necesario trazarse un plan de pruebas desde el principio. Darles seguimiento a los cambios y desarrollar iterativamente. También controlar el funcionamiento de la aplicación y su despliegue. En este capítulo se plasman los casos de pruebas a los que fue sometido el módulo.

### **3.2. Implementación**

La disciplina Implementación que propone la metodología AUP-UCI, muestra cómo, a partir de los resultados del Análisis y Diseño se construye el sistema (UCI, 2016).

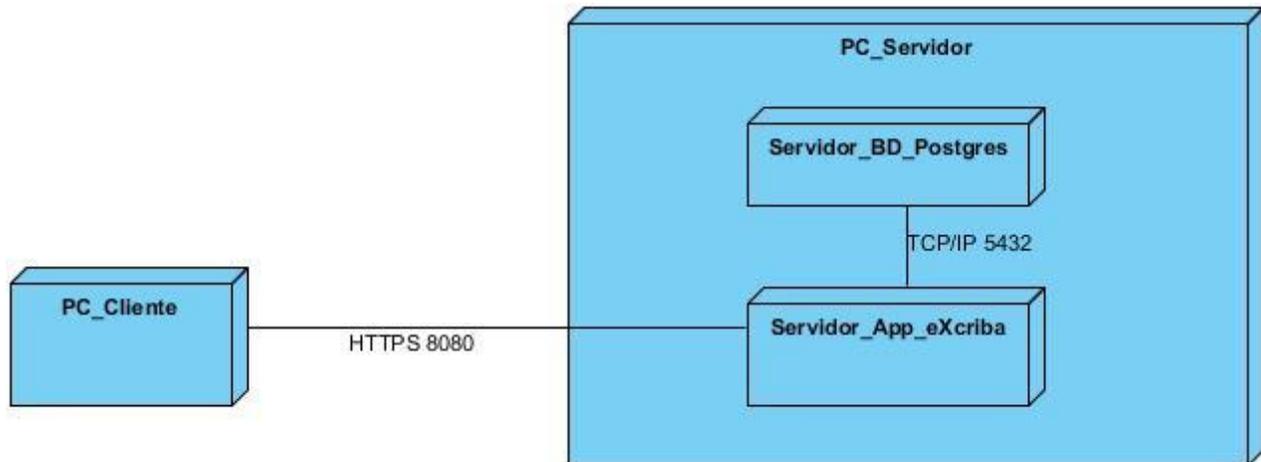
A partir de los resultados de diseño obtenidos fue realizada la implementación del módulo a través de ficheros de código fuente, scripts, freemarker, entre otras. Esta disciplina explica cómo desarrollar, organizar e integrar el modulo implementado a la aplicación eXcriba basándose en las especificaciones del diseño. La finalidad del módulo es:

- Crear áreas de tipo colaborativa y tener asociadas a cada una de estas un foro de debate dentro del eXcriba.
- Crear temas en el foro para un próximo debate de los mismos y adjuntar documentos relacionados con los temas para ampliar el debate.
- Mostrar reportes de los temas creados para tener una constancia de cómo se desempeña el debate.

### **3.3. Diagrama de despliegue**

Es un tipo de diagrama del Lenguaje Unificado de Modelado que muestran las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. La siguiente vista de despliegue muestra las relaciones físicas de los distintos nodos que componen el sistema y la distribución de los componentes sobre dichos nodos (JBenaQuir, 2012).

Los diagramas de despliegue se usan para razonar sobre la topología de procesadores y dispositivos sobre los que se ejecuta el software.



.Figura 19.Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue es utilizado para mostrar la estructura física del sistema, incluyendo las relaciones mediante protocolos entre el hardware y el software. Como se muestra en la figura, la distribución física del sistema en tiempo de ejecución consta de dos nodos. En uno se encuentra la PC cliente, que debe tener instalado un navegador web, el cual hace peticiones a la PC servidor donde se encuentra la aplicación eXcriba 3.1 usando el protocolo de comunicación HTTP por el puerto 8080. El sistema establece comunicación con el servidor de base dato PostgreSQL utilizando el protocolo TCP/IP por el puerto 5432. De esta forma se mantiene la seguridad en la PC servidor con la base de dato y con la aplicación. En la PC\_Servidor se tiene la base de datos y la aplicación, pero de forma separada cada servicio es independiente, pero en la misma PC.

### 3.4. Pruebas de software

Las pruebas del software son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación (PRESSMAN, 2010). Son utilizadas para identificar posibles fallos de implementación, calidad, o usabilidad de un sistema. Básicamente es una fase en el desarrollo de software que consiste en probar la aplicación construida. Se integran dentro de las diferentes fases del ciclo de la Ingeniería de Software ejecutando un programa que mediante técnicas experimentales se trata de descubrir los errores que tiene el sistema. Para determinar el nivel de calidad se deben efectuar las medidas o pruebas que permiten comprobar el grado de cumplimiento respecto a las especificaciones iniciales del producto, siendo el resultado observado y registrado.

Elementos a tener en cuenta para que una prueba tenga éxito (LARA, 2013):

- Estrategia de prueba.
- Niveles de Prueba.
- Tipo de prueba.
- Método de prueba.
- Caso de prueba.

### **3.4.1. Estrategia de prueba**

Las estrategias de pruebas de software proporcionan una guía que describe los pasos que deben realizarse como parte de la prueba, cuándo se planean y se llevan a cabo dichos pasos, y cuánto esfuerzo, tiempo y recursos se requerirán. Por tanto, cualquier estrategia de prueba debe incorporar la planificación, diseño, ejecución, recolección y evaluación de los casos de prueba (PRESSMAN, 2010).

Para realizar una correcta estrategia de pruebas se deben tener en cuenta algunos criterios de importancia (RUIZ, 2015.):

- Describe el enfoque y los objetivos generales de las actividades de prueba.
- Incluye los niveles de prueba a ser diseccionados, el tipo de prueba a ser ejecutada y los casos de prueba diseñados para lograr los objetivos.
- Define:
  - ✓ Técnicas de pruebas (manual o automática) y herramientas a ser usadas.
  - ✓ Criterios de éxitos y culminación de las pruebas.
  - ✓ Consideraciones especiales relacionadas con los recursos necesarios para realizar las pruebas.

### **3.4.2. Niveles de pruebas**

La prueba es aplicada para diferentes tipos de objetivos, en diferentes escenarios o niveles de trabajo. Se distinguen los siguientes niveles de pruebas (RUIZ, 2015.):

- Prueba de desarrollador.
- Prueba independiente.
- Prueba de unidad.
- Prueba de integración.
- Prueba de regresión.
- Prueba de sistema.
- Prueba de aceptación.

Se trabajará en los siguientes niveles:

- En el nivel de desarrollador haciendo uso del método de caja blanca para realizar pruebas del código implementado haciendo uso de la técnica camino básico.
- En el nivel de sistema con el objetivo de probar las funcionalidades del módulo para el producto Xabal eXcriba, esto se hará mediante el método de caja negra empleando la técnica de partición de equivalencia.
- Aplicando las pruebas de regresión para verificar que una vez que termine una iteración y se corrijan no conformidades los nuevos cambios no afecten la calidad de lo que se había hecho antes previniendo que se cometan nuevos errores.
- En el nivel de aceptación para ver si el desarrollo del módulo contribuyó o no a la comunicación y colaboración en el Xabal eXcriba.

Es válido aclarar que La metodología AUP-UCI propone 3 disciplinas de pruebas para aplicarle a los proyectos: pruebas internas, pruebas de liberación y pruebas de aceptación.

1- Pruebas internas: Se realizan en el centro y se verifica el resultado de la implementación probando cada construcción. Se desarrollan los casos de pruebas. Se realizaron pruebas de caja negra que permiten obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten todos los requisitos funcionales para encontrar varios tipos de errores (interfaz, rendimiento, estructura de datos). Se utilizó la técnica de la partición de equivalencia permite examinar los valores válidos y no válidos de las entradas existentes en el software.

2- Pruebas de liberación: Pruebas diseñadas y ejecutadas por una entidad certificadora externa antes de ser entregados al cliente para su aceptación. Se realizaron pruebas de caja negra que verifican que el sistema funcione apropiadamente y sin errores.

3- Pruebas de aceptación: Se verifica que el software está listo y que puede ser usado por usuarios finales. Se hizo entrega del módulo al cliente, y este realizó un acta de aceptación planteando haberse cumplido el objetivo del mismo.

### **3.4.3. Tipos de pruebas**

Un grupo de actividades de pruebas pueden tener por objetivo verificar el sistema de software (o parte el sistema) en base a un motivo u objetivo específico para probar. Un tipo de prueba se centra en un objetivo de prueba en particular, que puede ser cualquiera de los siguientes (ISTQB, 2011):

- Una función a realizar por el software
- Una característica de calidad no funcional, tales como la fiabilidad o la usabilidad

- La estructura o arquitectura del software o sistema
- Cambios asociados, es decir, confirmar que se han solucionado los defectos (pruebas de confirmación) y localizar cambios no intencionados (pruebas de regresión)

Puede desarrollarse y/o utilizarse un modelo del software en las pruebas estructurales (por ejemplo, un modelo de flujo de control o un modelo de estructura de menús), en las pruebas no funcionales (por ejemplo, un modelo de rendimiento, un modelo de amenaza de seguridad y un modelo de usabilidad), y en las pruebas funcionales (por ejemplo, un modelo de flujo de procesos, un modelo de transición de estados o una mera especificación de lenguaje).

✓ **Pruebas funcionales**

Las funciones que un sistema, subsistema o componente deben llevar a cabo pueden describirse en productos de trabajo tales como una especificación de requisitos, casos de uso o una especificación funcional, o incluso pueden no estar documentadas. Las funciones son “lo que” el sistema hace.

Las pruebas funcionales se basan en funciones y prestaciones (descritas en documentos o entendidas por los probadores) y en su interoperabilidad con sistemas específicos, y pueden llevarse a cabo en todos los niveles de pruebas.

✓ **Pruebas no funcionales**

Las pruebas no funcionales incluyen, pero sin limitarse a ello, pruebas de rendimiento, pruebas de carga, pruebas de estrés, pruebas de usabilidad, pruebas de mantenibilidad, pruebas de fiabilidad y pruebas de portabilidad. Estas pruebas se refieren a “cómo” funciona el sistema. Las pruebas no funcionales pueden ejecutarse a todos los niveles de prueba. El término pruebas no funcionales hace referencia a las pruebas necesarias para medir las características de los sistemas y software que pueden cuantificarse según una escala variable, tales como los tiempos de respuesta en el caso de las pruebas de rendimiento.

✓ **Pruebas estructurales**

Las pruebas estructurales (caja blanca) pueden realizarse en todos los niveles de prueba. Las técnicas estructurales son más idóneas de utilizar después de las técnicas basadas en la especificación, para ayudar a medir la exhaustividad de las pruebas mediante una evaluación de la cobertura de un tipo de estructura. La cobertura es la medida en que un juego de pruebas ha probado una estructura, expresada como porcentaje de los elementos cubiertos. Si la cobertura no es del 100%, entonces podrán diseñarse más pruebas para probar los elementos que faltan para aumentar la cobertura.

✓ **Pruebas de regresión**

Una vez detectado y corregido un defecto, el software debe volver a probarse para confirmar que el defecto original ha sido corregido con éxito. A esto se le denomina confirmación. La depuración (localizar y corregir defectos) es una actividad de desarrollo, no una actividad de pruebas. Las pruebas de regresión son pruebas reiteradas de un programa ya probado, después de haber sido modificado, con vistas a localizar defectos surgidos o no descubiertos como resultado del cambio o de los cambios. Estos defectos pueden estar en el software objeto de las pruebas, o en cualquier otro componente de software asociado o no asociado. Se realizan cuando el software, o su entorno, sufren modificaciones. El alcance de las pruebas de regresión depende del riesgo de no encontrar defectos en el software que antes funcionaba.

El tipo de prueba a aplicar es funcional. Estas pruebas fijan su atención en la validación de las funciones, métodos, servicios y casos de uso. Permiten comprobar el correcto funcionamiento de los requisitos funcionales del módulo.

#### **3.4.4. Métodos de prueba**

Los métodos de prueba definen la estrategia a seguir en función de la verificación y validación del sistema diseñado para descubrir fallos. Los métodos estudiados fueron las pruebas de caja blanca y las pruebas de caja negra.

##### **Pruebas de caja negra**

Las pruebas de caja negra también denominadas pruebas de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. O sea, la prueba de caja negra permite obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa (PRESSMAN, 2010). Esta prueba intenta encontrar errores de las siguientes categorías: funciones incorrectas o ausentes, errores de interfaz, errores en estructura de datos o en accesos a bases de datos externas, errores de rendimiento y errores de inicialización y terminación.

##### **Pruebas de caja blanca**

Las pruebas de caja blanca, denominadas a veces pruebas de caja de cristal es un método de diseño de casos de prueba que usa la estructura de control del diseño procedimental para obtener los casos de prueba (PRESSMAN, 2010). Con la aplicación de este método se garantiza que se verifique por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, que se ejerciten todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdaderas y falsas, que se ejecuten todos los bucles en sus límites y con sus límites operacionales y se entrenen las estructuras internas de datos para asegurar su validez.

Se hace uso de la técnica del camino básico que permite derivar casos de prueba a partir de un conjunto de caminos independientes por los cuales puede circular el flujo de control.

#### **Pasos para el desarrollo de la técnica del Camino básico:**

1. Se escoge el diseño o el código de la aplicación como base, y se dibuja el correspondiente grafo de flujo. Se obtiene la complejidad ciclomática del grafo de flujo.
2. Se determina la complejidad ciclomática del grafo resultante, posteriormente se determinan los casos de pruebas que permitan la ejecución de los caminos anteriores.
3. Se establece un conjunto básico de caminos linealmente independientes.
4. Se elaboran los casos de pruebas que permitirán la ejecución de cada camino del conjunto básico.

#### **Notación del grafo de flujo:**

- **Nodo del grafo de flujo(N):** Es un círculo que representa las sentencias procedimentales.
- **Aristas(A):** Son las flechas o enlaces que representan el flujo de control del grafo.
- **Regiones:** Son las áreas delimitadas por las aristas y nodos. Al realizar el conteo de las regiones también se incluye el área exterior del grafo.
- **Complejidad ciclomática:** Se calcula a partir del grafo de control del software bajo análisis y mide, a grandes rasgos, el número de caminos independientes que pueden ocurrir en la ejecución, entre el inicio y el fin del software.

Se define como:  $V(G) = A - N + 2$ .

A continuación, se muestra un fragmento de código perteneciente al algoritmo desarrollado:

```
1  
2 try{  
3  
4 spaceDocument = companyhome.childByNamePath("Tematempadjunto");  
5  
6 if (!spaceDocument){  
7     var spaceDocument =companyhome.createFolder("Tematempadjunto");  
8 }  
9     var carpTempUser = spaceDocument.childByNamePath(person.properties.userName);  
10  
11     if(!carpTempUser){  
12         carpTempUser = spaceDocument.createFolder(person.properties.userName);  
13     }  
14  
15  
16     model.destino = carpTempUser;  
17 }  
18 catch(e)  
19 {  
20     model.error = e.message;  
21 }
```

Figura 20. Fragmento de código.

Posteriormente se procede a la elaboración del grafo de flujo teniendo en cuenta dicha enumeración.

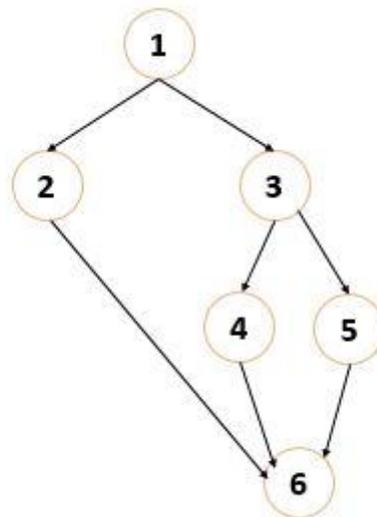


Figura 21. Representación del grafo de flujo de camino básico de aplicar matriz de concurrencia.

### **Complejidad ciclomática**

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

$$7 - 6 + 2 = 3$$

### **Caminos independientes**

1, 2, 6

1, 3, 4, 6

1, 3, 5, 6

Cada camino independiente es un caso de prueba a realizar, de forma que se garantiza que durante la prueba se ejecuta por lo menos una vez cada sentencia del programa. En el caso anterior se calcularon 3 caminos básicos, por tanto surge la necesidad de hacer igual número de casos de prueba. A continuación se muestra uno de los casos de pruebas realizados.

<b>Caso de prueba 1 para el camino básico</b>	
<b>Descripción</b> Mostrar un error si no se puede crear una carpeta temporal.	
<b>Condición de ejecución</b> No se adjuntan los documentos	
<b>Datos de entrada</b>	
<b>Tipo de datos esperado</b>	
<b>Evaluación del caso de Prueba :</b> Satisfactoria	
<b>Caso de prueba 2 para el camino básico</b>	
<b>Descripción</b> Se logra crear una carpeta temporal con los documentos adjuntos.	
<b>Condición de ejecución</b> Se adjuntan los documentos.	
<b>Datos de entrada</b>	Nombre, tamaño, modificado, ficheros totales, tamaño total.
<b>Tipo de datos esperado</b>	documentos
<b>Evaluación del caso de Prueba :</b> Satisfactoria	
<b>Caso de prueba 3 para el camino básico</b>	
<b>Descripción</b> Se logra crear una carpeta con el nombre del usuario que crea el tema.	
<b>Condición de ejecución</b> Se adjuntan los documentos a la carpeta creada con el nombre del usuario que crea el tema	
<b>Datos de entrada</b>	Nombre, tamaño, modificado, ficheros totales, tamaño total.
<b>Tipo de datos esperado</b>	documentos
<b>Evaluación del caso de Prueba :</b> Satisfactoria	

Tabla 20. Caso de prueba de caja blanca para los caminos básicos.

### **3.4.5. Casos de prueba**

Un caso de prueba es una especificación de un caso para probar el sistema, incluyendo qué probar, con qué entradas y resultados y bajo qué condiciones. Su principal objetivo es obtener un conjunto de pruebas que tengan una mayor probabilidad de descubrir los defectos del software.

Se utiliza el método de caja negra aplicando la técnica partición de equivalente, la 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 (JACOBSON, 2004).

Se describieron los casos de pruebas para cada caso de uso, especificando el escenario, la descripción, las variables, la respuesta del sistema y el flujo central, así como los resultados obtenidos una vez ejecutado el caso de prueba y las condiciones que deben cumplirse para que este se ejecute.

SC1: Crear área.							
Escenario	Descripción	Nombre	Tipo	Visibilidad	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC1.1 Crear área.	El escenario de prueba permite al usuario autenticado crear una nueva área.	V	V	V	V	El sistema crea una nueva área de tipo colaborativa y se muestra una nueva página con el nombre del área creada. Se muestra el mensaje: "El área ha sido creada satisfactoriamente."	1. Se selecciona la opción Crear área. 2. Inserta los datos. 3. Selecciona el botón Aceptar que aparece en la parte inferior del formulario.
EC1.2 Campos obligatorios vacíos.	El escenario de prueba permite al usuario validar los campos vacíos.	Directivos de eXcriba	área colaborativa	visible	Opcional	El sistema señala los campos obligatorios vacíos y muestra el mensaje: "El valor no puede estar vacío."	1. Se selecciona la opción Crear área. 2. Inserta los datos. 3. Selecciona el botón Aceptar que aparece en la parte inferior del formulario.
EC1.3 Validar campos incorrectos.	El escenario de prueba permite al usuario validar los campos del formulario.	I	I	I	V	El sistema muestra el mensaje: "Solo acepta los valores a-z, A-Z, 0-9, [ ]".	1. Se selecciona la opción Crear área. 2. Inserta los datos. 3. Selecciona el botón Aceptar que aparece en la parte inferior del formulario.
EC1.4 Cancelar acción	El escenario de prueba permite al usuario autenticado cancelar la acción.	NA	NA	NA	NA	El sistema cierra la ventana.	1. Se selecciona la opción Crear área. 2. Inserta los datos. 3. Selecciona el botón Cancelar que aparece en la parte inferior del formulario

Tabla 21. Diseño de caso de prueba del caso de uso "Crear área"

SC1: Asociar foro.			
Escenario	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC1.1 Asociar foro	El escenario de prueba permite al usuario autenticado entrar a la página foro.	El sistema muestra la página foro donde se crean los temas para comenzar el debate.	1. Selecciona el botón Foro.

Tabla 22. Diseño de caso de prueba del caso de uso "Asociar foro"

SC1: Crear tema.						
Escenario	Descripción	Nombre	Etiqueta	Comentario	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC1.1 Crear tema.	El escenario de prueba permite al usuario autenticado crear un nuevo tema.	V	V	V	El sistema crea un nuevo tema y se muestra una nueva página con el nuevo tema creado. Se muestra el mensaje: "El tema ha sido creado satisfactoriamente."	1. Se selecciona la opción Crear tema. 2. Inserta los datos. 3. Selecciona el botón Aceptar que aparece en la parte inferior del formulario.
		Foro de eXcriba	Opcional	Opcional		
EC1.2 Campos obligatorios vacíos.	El escenario de prueba permite al usuario validar los campos vacíos.	I	V	V	El sistema señala los campos obligatorios vacíos y muestra el mensaje: "El valor no puede estar vacío."	1. Se selecciona la opción Crear tema. 2. Inserta los datos. 3. Selecciona el botón Aceptar que aparece en la parte inferior del formulario.
EC1.3 Validar campos incorrectos.	El escenario de prueba permite al usuario validar los campos del formulario.	I	V	V	El sistema muestra el mensaje: "Solo acepta los valores a-z, A-Z, 0-9, [ ]".	1. Se selecciona la opción Crear tema. 2. Inserta los datos. 3. Selecciona el botón Aceptar que aparece en la parte inferior del formulario.
EC1.4 Cancelar acción	El escenario de prueba permite al usuario autenticado cancelar la acción.	NA	NA	NA	El sistema cierra la ventana.	1. Se selecciona la opción Crear tema. 2. Inserta los datos. 3. Selecciona el botón Cancelar que aparece en la parte inferior del formulario

Tabla 23. Diseño de caso de prueba del caso de uso "Crear tema".

SC2: Asociar documento.			
Escenario	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo Central
EC2.1 Asociar documento	El escenario de prueba permite al usuario autenticado adjuntar un nuevo	El sistema adjunta uno o varios documentos en la página foro donde se crean los temas para comenzar el debate.	1. Se selecciona la opción adjuntar. 2. Adjunta los documentos. 3. Selecciona el botón aceptar que aparece en la parte inferior del espacio de trabajo.

	documento a un tema.		
EC2.2 Cancelar acción	El escenario de prueba permite al usuario autenticado cancelar la acción.	El sistema cierra la ventana.	1. Se selecciona la opción adjuntar. 2. Adjunta los documentos. 3. Selecciona el botón Cancelar que aparece en la parte inferior del espacio de trabajo.

Tabla 24. Diseño de caso de prueba del caso de uso "Asociar documento"

<b>SC1: Mostrar reporte.</b>			
<b>Escenario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	<b>Flujo Central</b>
EC1.1 Mostrar reporte	El escenario de prueba permite al usuario autenticado mostrar los reportes de los temas más debatidos.	El sistema muestra los reportes de un tema.	1. Selecciona la opción reportes. 2. Aparece una página con los reportes del tema.

Tabla 25. Diseño de caso de prueba del caso de uso "Mostrar reportes"

### 3.4.7. Resultados de las pruebas realizadas

La realización de pruebas al módulo permitió detectar varias no conformidades en las primeras iteraciones siendo estas resueltas. Con la conclusión de esta fase de pruebas, fue posible comprobar que el módulo cumple con las especificaciones que se trazaron en los requisitos definidos. A continuación, se muestra la relación de no conformidades (detectadas y resueltas) por iteración:



Figura 22. Resultados de las pruebas.

Como se puede apreciar en la figura anterior se realizaron tres iteraciones de pruebas. A lo largo de la primera iteración se detectaron trece no conformidades, cinco asociadas a errores de interfaz y dos a errores ortográficos, todas fueron resueltas en la propia iteración. En la segunda iteración fueron detectadas cuatro no conformidades asociadas a errores de interfaz siendo satisfactoriamente solucionadas. En una tercera y última iteración no se detectó ninguna no conformidad por lo que la aplicación mostró un buen funcionamiento y se considera terminada.

### 3.5 Conclusiones parciales

En el presente capítulo se realizó la descripción de la implementación del componente para el módulo a través del diagrama de despliegue, el cual facilitó mostrar la disposición de las particiones físicas del sistema

y la asignación de los componentes de software a estas particiones. Se definieron las pruebas a aplicar para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación.

## CONCLUSIONES GENERALES

Durante el desarrollo de la investigación se planteó la necesidad de diseñar e implementar un módulo para contribuir a la comunicación y colaboración en el Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1, dándole así cumplimiento al objetivo propuesto de la siguiente forma:

La colaboración y comunicación mediante el “Módulo entorno colaborativo” es un aspecto que no incluía el eXcriba dentro de sus funcionalidades, por lo que constituye una funcionalidad novedosa para este sistema. La implementación del módulo facilitará la interacción de los especialistas y su manera de construir equipos informales. El modulo implementado ayudará a buscar nuevas fórmulas de organización, permitiendo analizar si la estructura actual es correcta o si puede mejorarse, ya que los mismos trabajadores pueden crear su propia estrategia y medio de comunicación.

## RECOMENDACIONES

En función del constante proceso de mejora y evolución que es inherente a todo sistema de software se recomienda lo siguiente:

- ✓ Incorporarle al entorno colaborativo un chat.
- ✓ Desarrollar la funcionalidad de adjuntar documentos cuando se responde sobre un tema.
- ✓ Incorporar la posibilidad de darle me gusta o no a un tema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, Dariel Nuñez. 2016.** *Módulo para la gestión de registros de entrada y salida en el Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1.* 2016.
- AENOR. 2016..** *UNE-ISO 15489-1:2016. Información y documentación. Gestión de documentos. Parte 1: Conceptos y principios.* 2016.
- Alegsa, Leandro. 2017.** Alegsa.com.ar. [En línea] 2017. <http://www.alegsa.com.ar>.
- Alegsa, Leandro. Definición de JavaScript. [online]. 2016.** Definición de JavaScript. [En línea] 2016. <http://www.alegsa.com.ar/Dic/javascript.php>.
- Alfresco. 2008.** Alfresco. [En línea] 2008. <https://docs.alfresco.com/4.1/>.
- ALFRESCO SOFTWARE, I. 2015..** *Alfresco Community Edition.* 2015.
- Almería. 2015..** *Sistema de gestión integral de documentos .* Almería : Archivo General de la Universidad de Almería, 2015.
- Ant, Apache. 2016.** Apache Ant. [En línea] 2016. <http://ant.apache.org/>.
- BARATZ, C. 2015.** *Los 10 beneficios de la gestión documental en las organizaciones. Gestión documental en las organizaciones.* 2015.
- CAMPILLO TORRES, Irima. 2010.** *Sistema de Gestión Integral de Documentos de archivo para empresas de la construcción del territorio de Camagüey.* Granada : Universidad de Granada, 2010.
- CASELLAS, L.E. 2009..** *Gestión documental en las organizaciones: Ajuntament de Girona.* Cataluña, España : s.n., 2009.
- David Suarez, Michel. 2011.** repositorio institucional uci. *Propuesta arquitectónica para el desarrollo del Gestor de Documentos Administrativos eXcriba 2.0 .* [En línea] 2011. [http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/bitst](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/bitst).
- estradagaston. 2015.** LinkedIn. [En línea] 22 de octubre de 2015. <https://es.slideshare.net/estradagaston/entorno-colaborativo>.

- Fajardo, Elizabeth Lorenzo. 2015.** *Gestión de los documentos administrativos en el Centro de Informatización de la Gestión Documental de la Universidad de las Ciencias Informáticas mediante el Gestor de Documentos Administrativos Xabal-eXcriba 3.1.* Habana : s.n., 2015.
- Garnero, Vicente. 2016.** dossierh. [En línea] 2016. <http://dosierh.com/entornos-colaborativos/>.
- IAN, Sommerville. 2006.** *Ingeniería del software.* México DF : Pearson. 2006.
- Indira. 2004.** Indira. [En línea] 2004. <https://www.indracompany.com/es/entorno-colaborativo-active-minds>.
- Infante, Carlos Alberto Ferrer. 2013.** *GUÍA DE ELABORACIÓN DE MODELOS .* Bogotá D.C., Colombia : s.n., 2013.
- ISTQB, colectivo de autores. 2011.** *International Software Testing Qualification Boards Probador Certificado Programa de estudio de nivel básico.* 2011.
- JACOBSON, Ivar, BOOCH, Grady and RUMBAUGH, James. 2004.** *El proceso unificado de desarrollo de software.* . s.l. : Félix Varela, 2004.
- JBenaQuir. 2012.** el blog de manu. [En línea] enero de 2012. <http://www.diadspg.blogspot.com/>.
- Jesús Tramullas, Piedad Garrido-Picazo y Ana-Isabel Sánchez-Casabón. 2011.** 2011.
- Lamarca, María Jesús. 2013.** Hipertexto. [En línea] 2013. <http://www.hipertexto.info/documentos/uml.htm>.
- LARA, M. 2013.** *Pruebas de software .* 2013. págs. 1-34.
- LARMAN, C. 2003.** *Modelo de Casos de Uso: Escritura de Requisitos en Contexto.* 2003.
- Lornel Rivas, Maria Perez, Luis Eduardo Mendoza Morales, Anna Grimán. 2014.** *Herramientas de Desarrollo de Software: Hacia la.* Caracas - Venezuela. : Laboratorio de Investigación en Sistemas de Información (LISI), Departamento de Procesos y Sistemas, Universidad Simón Bolívar, 2014.
- Maida, Esteban Gabriel y Pacienza, Julián. 2015.** *Metodologías de desarrollo de software.* Argentina : Biblioteca digital de la universidad católica de Argentina, 2015.
- Mediavilla, Elena. 2010.** *Programacion orientada a objetos. Master de computacion.Modelado de casos de uso.* 2010.

**O'Reilly Media. 2016.** Inc. XML.com. [En línea] 2016.  
<http://www.xml.com/pub/a/98/10/guide0.html?page=2#AEN58>.

**OBS, B.S. 2018.** *¿Cuál es la utilidad de la matriz de trazabilidad?* | OBS Business School. 2018.

**Paradigm, Visual. 2013.** *Visual paradigm for uml. Visual Paradigm for UML-UML tool for software application development.* 2013.

**Polo, Elena Gordillo. 2017 .** [En línea] 2 de octubre de 2017 . [hola@inventtatte.com](mailto:hola@inventtatte.com).

**PRESSMAN, R.S. 2010.** *Ingeniería del software. Un enfoque práctico.* 2010.

**PRESSMAN, Roger S. 2005.** *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. sexta.* Mc Graw Hill,. México : s.n., 2005.

**Restriepo, Juan Diego. 2016.** Prezi. [En línea] 2016. <https://prezi.com/rxrqdt0-vzew/el-foro-como-tecnica-de-comunicacion/>.

**Robles, Diana Gabriela Higuera. 2011.** Base de Datos 2 . [En línea] domingo, 31 de julio de 2011.  
<http://katyygaby.blogspot.com/p/diccionario-de-datos.html>.

**RUIZ, B y VAILLANT, C. 2015..** *Módulo Recomendaciones del sistema para repositorios digitales REPXOS 3.0.* Universidad de las Ciencias Informáticas. 2015.

**Sanchez, T.R. 2015.** *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI.* 2015.

**Slangen, Simon. 2009.** MakeUseOf. [En línea] 2009. <https://www.makeuseof.com/tag/sublime-text-the-text-editor-youll-fall-in-love-with/>.

**UCI. 2017.** Informaticas, Universidad de las Ciencias. [En línea] 2017.

**uci. 2016.** *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI.* 2016. 1--16p.

**UCI, Colectivo de autores. 2015.** *Xabal eXcriba Gestor de Documentos Administrativos. Manual usuario.* . La Habana : s.n., 2015.

**UNAD. 2018.** *Diagrama de Clases de Diseño | LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO - UML.* . 2018.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AENOR, 2016. ISO 30300:2011 Information and documentation — Management systems for records — Fundamentals and vocabulary. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:30300:ed-1:v1:en>.
2. Alfresco Forums - Comentarios de «Script para cambiar la descripción de una carpeta/espacio». [en línea], 2016. Disponible en: <https://forums.alfresco.com/es/crss/node/43170>.
3. Acosta, Dariel Nuñez. 2016. Módulo para la gestión de registros de entrada y salida en el Gestor de Documentos Administrativos Xabal eXcriba 3.1. 2016.
4. Alegsa, Leandro. 2017. Alegsa.com.ar. [En línea] 2017.
5. Alegsa, Leandro. Definición de JavaScript. [online]. 2016. <http://www.alegsa.com.ar/Dic/javascript.php>.
6. Alfresco. 2008. Alfresco. [En línea] 2008. <https://docs.alfresco.com/4.1/>.
7. ALFRESCO SOFTWARE, I. 2015. Alfresco Community Edition. 2015.
8. Almería. 2015. Sistema de gestión integral de documentos. Almería: Archivo General de la Universidad de Almería, 2015.
9. Ant, Apache. 2016. Apache Ant. [En línea] 2016. <http://ant.apache.org/>.
10. BERGLJUNG, M., 2011. Alfresco 3 Business Solutions. Birmingham: Packt Publishing Ltd. ISBN 1-84951-335-X.
11. BARATZ, C. 2015. Los 10 beneficios de la gestión documental en las organizaciones. Gestión documental en las organizaciones. 2015.
12. Colectivo de autores, 2015. Xabal eXcriba Gestor de Documentos Administrativos. Manual usuario. La Habana.
13. CAMPILLO TORRES, Irima. 2010. Sistema de Gestión Integral de Documentos de archivo para empresas de la construcción del territorio de Camagüey. Granada: Universidad de Granada, 2010.
14. CASELLAS, L.E. 2009. Gestión documental en las organizaciones: Ayuntamiento de Girona. Cataluña, España: s.n., 2009.

15. DAVID SUÁREZ, M., 2011. *Propuesta arquitectónica para el desarrollo del Gestor de Documentos Administrativos eXcriba 2.0* [en línea]. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas. Disponible en: [http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD\\_05020\\_11/1/TD\\_05020\\_11.pdf](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD_05020_11/1/TD_05020_11.pdf).
16. DE ANDRÉS DÍAZ, R., CONDE VILLAVERDE, M.L. y CONTEL BAREA, C., 1995. *Diccionario de Terminología Archivística*. Madrid: Dirección de Archivos Estatales.
17. David Suarez, Michel. 2011. repositorio institucional uci. *Propuesta arquitectónica para el desarrollo del Gestor de Documentos Administrativos eXcriba 2.0* . [En línea] 2011. [http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/bitst](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/bitst).
18. estradagaston. 2015. LinkedIn. [En línea] 22 de octubre de 2015. <https://es.slideshare.net/estradagaston/entorno-colaborativo>.
19. FERRIOL MARCHENA, M.M., PEDIERRO VALDÉS, O.M., MESA LEÓN, M. y MAZA LLOVET, M., 2008. *Manual de procedimientos para el tratamiento documental*. La Habana.
20. Fajardo, Elizabeth Lorenzo. 2015. *Gestión de los documentos administrativos en el Centro de Informatización de la Gestión Documental de la Universidad de las Ciencias Informáticas mediante el Gestor de Documentos Administrativos Xabal-eXcriba 3.1*. Habana: s.n., 2015.
21. Garnero, Vicente. 2016. dossierh. [En línea] 2016. <http://dossierh.com/entornos-colaborativos/>.
22. IAN, Sommerville. 2006. *Ingeniería del software*. México DF: Pearson. 2005, 2006.
23. Indira. 2004. Indira. [En línea] 2004. <https://www.indracompany.com/es/entorno-colaborativo-active-minds>.
24. Infante, Carlos Alberto Ferrer. 2013. *GUÍA DE ELABORACIÓN DE MODELOS* . Bogotá D.C., Colombia : s.n., 2013.
25. JACOBSON, Ivar, BOOCH, Grady and RUMBAUGH, James. 2004. *El proceso unificado de desarrollo de software*. . s.l. : Félix Varela, 2004.
26. JBenaQuir. 2012. el blog de manu. [En línea] enero de 2012. <http://www.diadspg.blogspot.com/>.
27. Jesús Tramullas, Piedad Garrido-Picazo y Ana-Isabel Sánchez-Casabón. 2011. 2011.

28. Lamarca, María Jesús. 2013. *Hipertexto*. [En línea] 2013. <http://www.hipertexto.info/documentos/uml.htm>.
29. LARMAN, C. 2003. *Modelo de Casos de Uso: Escritura de Requisitos en Contexto*. 2003.
30. Lornel Rivas, Maria Perez, Luis Eduardo Mendoza Morales, Anna Grimán. 2014. *Herramientas de Desarrollo de Software: Hacia la. Caracas - Venezuela. : Laboratorio de Investigación en Sistemas de Información (LISI), Departamento de Procesos y Sistemas, Universidad Simón Bolívar*, 2014.
31. Maida, Esteban Gabriel y Pacienza, Julián. 2015. *Metodologías de desarrollo de software*. Argentina : Biblioteca digital de la universidad católica de Argentina, 2015.
32. Mediavilla, Elena. 2010. *Programación orientada a objetos*. Master de computación. Modelado de casos de uso. 2010.
33. MUÑOZ CASALS, V., 2007. *Sistema de Gestión Documental*. . La Habana
34. O'Reilly Media. 2016. Inc. XML.com. [En línea] 2016. <http://www.xml.com/pub/a/98/10/guide0.html?page=2#AEN58>.
35. OBS, B.S. 2018. *¿Cuál es la utilidad de la matriz de trazabilidad?* | OBS Business School. 2018.
36. POTTS, J., 2008. *Alfresco developer guide*. S.l.: Packt Publishing Ltd. ISBN 1-84719-312-9.
37. Polo, Elena Gordillo. Entorno colaborativo. 2017 . [En línea] 2 de octubre de 2017 . [hola@inventtatte.com](mailto:hola@inventtatte.com).
38. PRESSMAN, R.S. 2010. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 2010.
39. PRESSMAN, Roger S. 2005. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. sexta. Mc Graw Hill,. México
40. Paradigm, Visual. 2013. *Visual paradigm for uml. Visual Paradigm for UML-UML tool for software application development*. 2013.
41. Queres Tecnologías - Consultoría e Integración de Sistemas - Especialistas en Gestión de Contenido Corporativo con Alfresco. [en línea], 2016. Disponible en: <http://www.quer.es/blog/>.
42. Restrepo, Juan Diego. 2016. Prezi. [En línea] 2016. <https://prezi.com/rxrqdt0-vzew/el-foro-como-tecnica-de-comunicacion/>.

43. Robles, Diana Gabriela Higuera. 2011. Base de Datos 2 . [En línea] domingo, 31 de julio de 2011. <http://katyygaby.blogspot.com/p/diccionario-de-datos.html>.
44. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE DOCUMENTOS, 2015. Sistema de gestión integral de documentos. Almería. Sánchez, T.R. 2015. *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI*. 2015.
45. Slangen, Simon. 2009. MakeUseOf. [En línea] 2009. <https://www.makeuseof.com/tag/sublime-text-the-text-editor-youll-fall-in-love-with/>.
46. SOMMERVILLE, I. y GALIPIENSO, M.I.A., 2005. *Ingeniería del software*. Madrid: Pearson Educación. ISBN 84-7829-074-5.
47. Software Design Tools for Agile Teams, with UML, BPMN and More. [en línea], 2016. Disponible en: <https://www.visual-paradigm.com/>.
48. Sublime Text: The text editor you will fall in love with. [en línea], 2016. Disponible en: <http://www.sublimetext.com/>.
49. UCI. 2015. *Xabal eXcriba Gestor de Documentos Administrativos. Manual usuario*. La Habana : s.n., 2015.
50. UNAD. 2018. *Diagrama de Clases de Diseño | LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO - UML* . 2018.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

Antlibs: Apache Ant Libraries.

AUP: Agile Unified Process, es una metodología de desarrollo de software de tipo ágil.

AUP-UCI: Proceso Unificado Ágil para el Desarrollo de la Actividad Productiva en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

CIGED: Centro de Informatización de la Gestión Documental.

ECM: Gestor de Contenido Empresarial.

GDA: Gestor de Documentos Administrativos.

GRASP: General Responsibility Assignment Software Patterns, son patrones generales de software para asignar responsabilidades que describen los principios fundamentales del diseño de objetos y la asignación de responsabilidades, expresados como patrones.

HTML: HyperText Markup Language, es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web.

HTTP: Hyper Text Transfer Protocol, es un protocolo de transferencia orientado a transacciones y se le identifica mediante un URL.

ISO: International Organization for Standardization, la Organización Internacional de Normalización es una organización para la creación de estándares internacionales compuesto por diversas organizaciones nacionales de estandarización

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.

UML: Unified Modeling Language, es un lenguaje usado para especificar, visualizar y documentar los componentes de un sistema en desarrollo orientado a objetos.

VP-UMLEE: Visual Paradigm for UML Enterprise Edition, Este es un software de modelado UML que nos permite analizar, diseñar, codificar, probar y desplegar. Dibuja todo tipo de diagramas UML, genera código fuente a partir de dichos diagramas y también posibilita la elaboración de documentos.

XML: Extensible Markup Language o Lenguaje Unificado de Modelado, lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos.

W3C: World Wide Web Consortium, consorcio internacional de compañías y organizaciones involucradas en el desarrollo de Internet.

## ANEXOS

### Entrevista

La entrevista se realizó de manera informal. Las preguntas fluyeron en dependencia del conocimiento del cliente sobre el módulo implementado.

1. ¿Qué requisitos debe tener el módulo entorno colaborativo para los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1?
2. ¿Cuál es el objetivo de implementar este módulo?
3. ¿Qué datos se manejan en el módulo?
4. ¿Sobre qué tipo de área debe estar el foro?
5. ¿Qué tipo de ficheros se deben adjuntar?
6. ¿Se adjuntan documentos por tema?
7. ¿Quién define los usuarios que deben acceder al área?
8. ¿Qué tipo de reportes se deben generar?
9. ¿Los reportes solo se muestran, o también se crean?
10. ¿Los reportes y el foro están asociados a la misma área?
11. ¿Cómo garantizar la seguridad en el módulo?

### Entrevista realizada a:

Director del centro CIGED: Aurelio Antelo Collado

## Acta de aceptación del cliente



## Acta de aceptación

### ACTA DE ACEPTACIÓN

En cumplimiento del Trabajo de Diploma "Módulo entorno colaborativo de los órganos colectivos de dirección en el Xabal eXcriba 3.1" se hace entrega de los productos que se relacionan a continuación:

- **Código del componente.**
- **Artefactos generados durante las fases como parte de la metodología AUP.**

El director del Centro de Informatización de la Gestión Documental (CIGED) y cliente de este Trabajo de Diploma, luego de haber revisado los productos de trabajo determina que se **aceptan** y que el mismo cumple con los requisitos definidos y con la calidad necesaria para ser integrado al proyecto.

---

**Entrega**

---

**Recibe:**

---

**Nombre y apellidos:** Danisleidys de la Caridad Gonzáles López

---

**Nombre y apellidos:** MSc. Aurelio Antelo Collado

---

**Cargo:** Autora del Trabajo de Diploma

---

**Cargo:** Director de Centro

---

Firma:

---

Firma:

---

**Fecha:** \_\_\_\_\_