



Trabajo de diploma para optar por el título:
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS.

*Solución para el módulo de suscripciones del repositorio
institucional UCISpace*

***Autora:** Yenni Martin Buchillón.
Tutor: Ing. Yenisel Valdés Hernández.
Co-tutor(es): Ing. Melisa Zaldívar Paredes.
Ing. Susana A. Fernández Fernández.*

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

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

Yenni Martín Buchillón

Firma del Autor.

Ing. Yenisel Valdés Hernández

Firma del Tutor.

Ing. Susana A. Fernández Fernández

Firma del Co-tutor.

Ing. Melisa Zaldívar Paredes

Firma del Co-tutor.

A mi mamá, por ser un ejemplo de sacrificio, por confiar en mí, cuidarme y quererme como nadie lo hará. Por ser mi madre y mi padre al mismo tiempo. Gracias por tu apoyo y dedicación.

A mi novio, por su apoyo y confianza, gracias por velarme los sueños cada noche y por tus consejos. Gracias, he aprendido mucho de ti.

A mi hermano Ionian y prima Yusmara por su ejemplo, cariño y apoyo.

A mis compañeras de cuarto Anisleidy, Lonna y Damisleidys, por tenerme paciencia, por el apoyo que me han brindado, por su amistad, siempre han sido buenas personas conmigo, no cambien.

A todos mis compañeros de grupo durante estos cinco años de estudio, en especial a Hector, Yoevis, Iskel, Antonio, Ricardo, Daniel, Yesenia, en fin todos. Por los buenos y malos momentos que hemos pasado juntos.

A todos los profesores que hicieron posible el desarrollo de este trabajo, principalmente a los Ings. Luis Carlos Álvarez, Nelio Véliz, Yenisel Valdés, Meliza Zaldivar, Lizandra Candelario, Susana A. Fernández y Reinier Elejalde.

A todas las personas que de una forma u otra ayudaron a la confección de este trabajo.

A todos, gracias.

A mi mami, por estar siempre a mi lado, por ser mi amiga y darme lo mejor de sí, Te adoro mamita.

A mi novio, por demostrarme su amor y confianza en los buenos y malos momentos. Por darme consejos y tratar de calmar mis angustias. Doy gracias por haberte encontrado. Te amo.

A mi hermano Ionian y prima Yusmara por su ejemplo, cariño y apoyo.
Este trabajo está dedicado ustedes, por su apoyo incondicional.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), debido a lo complejo que resulta realizar una suscripción cuando un usuario desea suscribirse a más de una colección en el repositorio institucional UCISpace, en el Centro de Informatización de la Seguridad Ciudadana (ISEC) se decide mejorar el módulo de suscripciones existente e incorporándole nuevas funcionalidades. En este documento se presentan los resultados de la investigación para el desarrollo del módulo de suscripciones, para el cual se realizó un análisis de los conceptos relacionados con los servicios de suscripción y notificación que permitió la comprensión de los términos a tratar y definir como se utilizan estos conceptos en la universidad. Además, se realizó un estudio de las soluciones similares que permitió establecer algunas características de la organización de la información a tener en cuenta en el desarrollo del módulo de suscripciones. Se diseñó e implementó un conjunto de clases que dan cumplimiento a los requisitos funcionales y para llevar a cabo este desarrollo del nuevo módulo se utilizaron herramientas especificadas por el proyecto.

Palabras clave: suscripción, módulo de suscripción, UCISpace, repositorio institucional.

INDICE

INTRODUCCIÓN	10
Capítulo 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	13
1.1. Introducción al capítulo	13
1.2. Servicio de suscripciones	13
1.2.1. Conceptualización de suscripciones	13
1.2.2. Utilidad de los servicios de suscripciones	14
1.2.3. Métodos o vías de suscripciones	14
1.3. Servicio de notificaciones	15
1.4. Estudio de soluciones similares	16
1.4.1 Módulo de suscripciones existente en el repositorio institucional de la universidad	16
1.4.2. Módulos de suscripciones de sistemas de prensa digital	17
1.4.3. Módulos de suscripciones de sistemas de gestión documental	18
1.4.4. Conclusión del estudio	23
1.5. Proceso de desarrollo de software	25
1.5.1. Modelo de Madurez de la Capacidad de Integración (por sus siglas en ingles CMMI)	25
1.5.2. Proceso de mejora basado en el nivel 2 de CMMI	25
1.5.3. Metodología RUP	25
1.6. Herramientas, lenguajes y tecnologías	26
1.6.1. Lenguaje de programación del sistema	26
1.6.2. Sistema gestor de base datos	26
1.6.3. Servidor de aplicaciones	26
1.7. Herramienta de modelado Visual Paradigm	27
1.8. Entorno de desarrollo integrado Netbeans	27
1.9. Fundamentación y análisis de la propuesta de solución	27
1.10. Conclusiones del capítulo	29
Capítulo 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	30
2.1. Introducción	30
2.2. Modelo de dominio	30
2.2.1. Glosario de términos del dominio	30
2.3. Requisitos de la solución	31
2.3.1. Requisitos funcionales del sistema	31
2.3.2. Requisitos no funcionales del sistema	32
2.4. Definición de los casos de uso	33

2.4.1. Descripciones de casos de uso.....	34
2.4.2. Patrón de caso de uso	41
2.5. Análisis	42
2.5.1. Modelo de Análisis	42
2.6. Diseño	43
2.6.1. Diagrama de secuencia.	43
2.6.2. Diagrama de clases del diseño	45
2.6.3. Modelo de dato	45
2.6.4. Arquitectura del sistema.....	47
2.7. Conclusiones del Capítulo	49
Capítulo 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	50
3.1. Introducción.....	50
3.2. Estándares de codificación	50
3.2.1. Ficheros JSP.....	50
3.2.3. Conclusiones del epígrafe.....	53
3.3. Diagrama de despliegue.....	54
3.4. Modelo de implementación.....	54
3.4.1. Diagrama de paquetes	55
3.4.2. Diagrama de componente	55
3.5. Modelo de pruebas.....	57
3.5.1. Pruebas funcionales.....	57
3.5.1.1. Descripción de los casos de prueba.....	58
3.5.1.2. Resultados de las pruebas funcionales	59
3.5.2. Pruebas de aceptación	59
3.6. Conclusiones del capítulo.....	60
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	66
ANEXOS.....	67
Anexo 1. Encuesta realizada y resultados	67
Anexo 2. Diagrama de secuencia (Gestionar suscripción por palabra).....	69
Anexo 3. Diagrama de secuencia (Gestionar estructura notificación).....	70
Anexo 4. Prototipo de interfaz de usuario	71

Anexo 5. Acta de aceptación del cliente72

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1: Elementos que componen un sistema de notificaciones(11).....	16
Figura 2: Medio de expresión de periodistas.....	18
Figura 3: Periódico Juventud Rebelde.	18
Figura 4: Entorno Virtual de Aprendizaje.....	19
Figura 5: RI de la universidad del país Vasco.....	20
Figura 6: RI de la universidad de Granada.....	21
Figura 7: RI de la universidad de Carlos III de Madrid.....	21
Figura 8: RI Tesis Doctorales en Red.....	22
Figura 9: Biblioteca nacional José Martí.....	23
Figura 10: Elementos significativos de la encuesta realizada.....	29
Figura 11: Diagrama del modelo de dominio.....	30
Figura 12: Diagrama de casos de usos.....	34
Figura 13: Diagrama de clases del análisis (Gestionar suscripción a colección).....	42
Figura 14: Diagrama de clases del análisis (Gestionar suscripción a palabras clave).....	43
Figura 15: Diagrama de clases del análisis (Gestionar estructura notificación).....	43
Figura 16: Diagrama de clases del análisis (Sugerir término).....	43
Figura 17: Diagrama de clases del diseño.....	45
Figura 18: Diagrama entidad relación.....	46
Figura 19: Capas que conforman la arquitectura.....	48
Figura 20: Diagrama de despliegue.....	54
Figura 21: Diagrama de paquete del sistema UCISpace.....	55
Figura 22: Diagrama de componentes en visión de la arquitectura.....	56
Figura 23: Diagrama de componentes del módulo de suscripción.....	57
Figura 24: Resultados de las pruebas.....	59
Tabla 1: Vinculación de los parámetros con los sistemas estudiados.....	24
Tabla 2: Prioridad de los elementos de una publicación.....	28
Tabla 3: Descripción del caso de uso (Gestionar suscripción por colección).....	36
Tabla 4: Descripción del caso de uso (Gestionar suscripción por palabras clave).....	38
Tabla 5: Descripción del caso de uso (Gestionar estructura de notificación).....	41
Tabla 6: Descripción del caso de uso (Sugerir término).....	41
Tabla 7: Descripción de variables en Java.....	53

Tabla 8: Descripción del caso de prueba del CU 1 Gestionar suscripción por colección.....58
Tabla 9: Descripción de las variables implicadas.58

INTRODUCCIÓN

La generalización del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha marcado un cambio representativo en la sociedad con respecto a la información. En este contexto el acceso abierto a las fuentes de información científico-técnica se ha convertido en uno de los temas de interés de los últimos años en el campo de la informática, y constituye el soporte de los procesos de generación de nuevos conocimientos científicos, como factor clave en el desarrollo de la sociedad. “Para muchos especialistas, el acceso abierto a la literatura científica, específicamente a las publicaciones seriadas, ha de ser una meta a lograr en el ámbito académico, con vistas a facilitar el acceso a las fuentes de información y a las personas que la generan”(1).

Debido a esto innumerables instituciones en todo el mundo, han desarrollado estrategias para obtener una divulgación inmediata de su producción científica y garantizar un mayor impacto sobre sus correspondientes comunidades. Una de estas estrategias es la creación de repositorios institucionales donde se agrupa la producción científica de las organizaciones (universidad, departamento, instituto, sociedades científicas, entre otras). Los repositorios cuentan con un conjunto de servicios centralizados en un entorno web, donde los miembros de la organización, pueden difundir y discutir los trabajos depositados en la comunidad científica. Un repositorio institucional tiene como objetivos principales garantizar la visibilidad de los autores, facilitar el contacto entre ellos, favorecer la discusión de los trabajos depositados, contribuir al aumento de las citas y al impacto de los trabajos en la comunidad científica de la institución.

Las universidades no están exentas de querer lograr el acceso abierto a la literatura científica, por lo que la UCI reconoce la utilidad de los repositorios institucionales y no pierde la oportunidad de integrarlos a sus procesos investigativos, ya que su uso como fuente de información, como vía de divulgación y como herramienta docente-educativa, contribuye a la unificación de los investigadores de la misma. En la UCI, el almacenamiento de la documentación digital generada en eventos científicos es manejada por los repositorios digitales existentes en la misma. Debido a la gran cantidad de publicaciones e investigaciones realizadas por estudiantes y profesores en eventos científicos (revistas científicas, trabajos de diplomas, tesis de maestrías, de doctorados, entre otros) se ha acumulado un gran número de documentos en el repositorio institucional. Lo que hace complejo obtener información que sea relevante para el usuario causando pérdida de tiempo en la realización de la búsqueda.

Actualmente para un usuario suscribirse a una colección de documentos almacenados en el repositorio institucional, debe ir a la comunidad¹ donde se encuentra la misma, luego a la página principal de la colección y por último completar el proceso de suscripción, siendo engorroso para el usuario si desea suscribirse a más de una colección ya que tendría que repetir el proceso reiteradas veces. Además, no

1 Comunidad es un conjunto organizacional que define la institución por áreas o por conocimientos.

existe la posibilidad de suscripción a palabras clave que permitan definir un patrón de contenido² y especificar las preferencias de los usuarios. El módulo de suscripciones con que cuenta el repositorio, permite la notificación de nuevos contenidos incorporados al mismo de acuerdo con las colecciones donde el usuario está suscrito. Este proceso se realiza a través del envío de un mensaje vía correo electrónico con las direcciones URL³ donde se encuentra este contenido. No obstante, no se brinda la oportunidad de personalización de estas notificaciones, en las cuales sería de gran ayuda que el usuario pudiera seleccionar la estructura de la notificación, incluyendo así elementos de su interés.

La situación problemática planteada, exige la facilitación del proceso de suscripción del sistema UCISpace dando origen al siguiente **problema de investigación**⁴: ¿Cómo facilitar las suscripciones de los usuarios al repositorio institucional, teniendo en cuenta sus preferencias?

Dicho problema se enmarca en el **objeto de estudio** procesos de suscripciones de los usuarios y en el **campo de acción** suscripciones de los usuarios al repositorio institucional.

La investigación tiene como **objetivo general** desarrollar un módulo para el sistema UCISpace que facilite las suscripciones de los usuarios y que además permita la personalización de las notificaciones, mediante tecnologías libres.

Del objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Realizar una revisión documental que permita definir un marco teórico-conceptual sobre métodos o vías de suscripciones posibles a realizar en el repositorio institucional, con el fin de tener una base y una guía en el proceso de desarrollo.
- Aplicar técnicas que permitan definir la forma más aceptada por los usuarios para estructurar las notificaciones, mediante la utilización de métodos de la investigación científica.
- Diseñar un módulo de suscripciones para el repositorio institucional, mediante diagramas y modelos que sirvan como base a la implementación del módulo.
- Implementar las funcionalidades descritas en el diseño del módulo de suscripciones, para dar respuesta al problema planteado.
- Realizar pruebas a la solución implementada, con el fin de evaluar los resultados y el correcto funcionamiento del módulo.

A través de esta investigación se debe obtener un módulo capaz de integrarse al sistema UCISpace, que posibilite a los usuarios suscribirse desde una misma página a las colecciones de su interés y las palabras

2 Un patrón de contenido son elementos significativo de una información, que esté en correspondencia con la palabra seleccionada por el usuario.

3 URL (Uniform Resource Locator) se refiere a la dirección única que identifica a una página web en Internet.

4 Se entiende por facilitar realizar mejoras al sistema UCISpace, en busca de mejorar el servicio de suscripción.

clave que desee, este módulo debe permitir además que el usuario seleccione la estructura de las notificaciones que recibirá cuando se incorporen nuevos materiales al repositorio, relacionados con las palabras clave o colecciones seleccionadas.

Los métodos teóricos y empíricos que son utilizados para darle cumplimiento a los objetivos son:

Analítico Sintético: Proporciona el análisis y la extracción de los elementos relacionados con el proceso de suscripciones a los usuarios, con el fin de comprender el proceso de suscripción de los usuarios y para la realización de la solución propuesta.

Modelación: Permite la elaboración de los prototipos del sistema que constituyen posibles soluciones a la automatización del servicio de suscripciones para el repositorio institucional, mediante la representación de diagramas y modelos que brindan la posibilidad de obtener diferentes vistas para un mayor entendimiento.

Encuesta: Proporciona el entendimiento de los criterios de los usuarios que acceden al repositorio institucional de la universidad, referente a los elementos necesarios que desean conocer de una publicación científica y las prioridades que ellos le dan a estos elementos.

El presente trabajo está estructurado en introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía consultada y anexos, que incluyen toda la investigación sobre el servicio de suscripciones, así como el desarrollo del módulo que será incorporado al Repositorio Institucional y las pruebas realizadas al sistema para comprobar su correcto funcionamiento. A continuación se hace una breve descripción de cada uno de los capítulos.

Capítulo 1: Fundamentación teórica. En este capítulo se analizan los conceptos fundamentales para la comprensión de los términos “suscripción” y “notificación”, así como un estudio de soluciones similares, también lo referente a las principales características y composición del módulo de suscripciones actual en el sistema. Además de la descripción de las principales herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo del módulo.

Capítulo 2: Características del sistema. En este capítulo se describen los elementos relacionados con la automatización de la cual serán objeto los procesos de suscripciones. Igualmente se detalla de forma general la propuesta del sistema y cómo debe funcionar, además de los diferentes requisitos funcionales y no funcionales con los que debe contar, de forma tal que se diseñen los diagramas que reflejen dichas descripciones.

Capítulo 3: Implementación y pruebas. En este capítulo se detalla el proceso de implementación de la solución a través de modelos y diagramas; además se describen las pruebas realizadas para validar el módulo desarrollado, demostrando así la integridad y aceptación del mismo.

Capítulo 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Introducción al capítulo

En el presente capítulo se explican los conceptos relacionados con los términos “suscripción” y “notificación” para lograr una mayor comprensión del tema, así como un estudio de soluciones similares. Se expone el análisis de la solución propuesta en la investigación para la adición del servicio de suscripciones al Repositorio Institucional. Además, se especifican las herramientas, lenguajes, tecnologías y metodología utilizados en el desarrollo de la solución.

1.2. Servicio de suscripciones

1.2.1. Conceptualización de suscripciones

Según el diccionario de la lengua española que ofrece la página web “WordReference”, define **suscribir** de la siguiente manera: “Firmar al pie o al final de un escrito/ Convenir, estar de acuerdo con la decisión u opinión de otra persona. / Abonarse para recibir una publicación periódica.” Además define como **suscripción**: “Contribución a una sociedad o entidad. / Abono a una publicación periódica”(2).

Según el diccionario de la lengua española del sitio web TheFreeDictionary, define como **suscripción**: “Abono a una publicación periódica./ Cantidad que se paga por este abono./ Acción de suscribir o suscribirse/ Efecto de suscribir o suscribirse”(3).

Según el Diccionario de la Real Academia Española se define como **suscripción**: “Acción y efecto de suscribir o suscribirse”(4).

En el comercio electrónico (*eCommerce*), la suscripción es conocida como una de las principales formas de ganar dinero en el mercado, aparte de los anuncios publicitarios, las transacciones, las ventas, entre otros (5).

Las suscripciones se comenzaron a utilizar fundamentalmente en contextos como, los periódicos y revistas digitales, pero ya este tipo de modelo de negocio se está dando a conocer en el mercado. Debido a esto y por la facilidad que les brinda a los usuarios se están implantando en otros sectores como: las tiendas virtuales, bibliotecas y los repositorios digitales. En cada situación este modelo de negocio se implanta de forma diferente porque los intereses son variables, es decir, en una tienda virtual no se buscan los mismos objetivos que en una biblioteca, ya que actualmente se está abogando por el acceso abierto a la información y no se tendría que abonar por la suscripción a una comunidad científica (6).

A raíz de los conceptos de suscripciones anteriormente enunciados se puede decir que la suscripción en un contexto como la UCI se aplica de forma diferente, debido a que se realiza una suscripción abierta, sin pago o abono por ella, donde lo fundamental es el conocimiento al que el usuario puede estar suscrito, dentro de las publicaciones electrónicas de productividad académica e investigativa.

1.2.2. Utilidad de los servicios de suscripciones

Las suscripciones se conocen como una forma de tener ingresos en una empresa. Este modelo de negocio permite que los usuarios que se suscriban a un servicio determinado y reciban de forma periódica una serie de productos. Los modelos por suscripción presentan varias ventajas, en este caso tanto para las tiendas en línea, periódicos, revistas, bibliotecas y repositorios, como para los usuarios. Algunas de estas ventajas es la comodidad al momento de consultar información de los productos ya que el usuario no necesariamente tendría que acceder a la fuente de información sino que consta con conocimiento previo. Además de las actualizaciones de productos: esto vendría siendo el acceso inmediato a las últimas incorporaciones, lo que permite al usuario mantenerse al día.

Los beneficios que el movimiento por el acceso abierto aporta a los diferentes actores del sistema de comunicación científica (investigadores, universidades, revistas y editores, profesores y estudiantes, ciudadanos en sí) provocan una mayor audiencia, incremento de la visibilidad de la producción científica, aumento de citas en los trabajos, actualidad en los temas. Desde el punto de vista del usuario, les posibilita estar suscrito a una colección de documentos científicos y recibir información de nuevas incorporaciones a los sistemas, así se evitarían revisarlo periódicamente y a través de la herramienta los usuarios pueden estar al día de todas las novedades, noticias y actualizaciones relacionadas con las áreas que más les interesen. En definitiva, el modelo de suscripción es un modelo que todavía está poco utilizado, pero que con las ventajas que ofrece tanto a los usuarios como a los sitios web que lo utilizan, se espera un mayor empleo en los próximos años del mismo (6).

1.2.3. Métodos o vías de suscripciones

Existen dos tipos de suscripciones, las simples y las confirmadas:

Suscripciones simples: Este es el método más simple. Por ejemplo, los usuarios se suscriben con un simple clic⁵, luego de completar un formulario en el sitio web.

Suscripciones confirmadas: Este es el método más utilizado, el cual requiere de una segunda confirmación. Una vez que el suscriptor ha completado el formulario en el sitio web, recibe un correo electrónico solicitando confirmar que desea suscribirse. La solicitud de confirmación posee un formato que se define en la implementación del sistema, por ejemplo este puede ser un formato: "Para completar la inscripción y obtener una cuenta Dspace⁶, por favor haga clic en el enlace a continuación" te muestran la dirección del sitio y especifican alguna que otra sugerencia.

Cada método posee sus **ventajas y desventajas**, si el usuario opta por la opción de suscripción confirmada, se asegura que exista al menos una dirección de correo electrónico válida y no se debería obtener ninguna queja por envío de correo basura. Este método constituye la mejor forma de probar la

⁵ Presión que se efectúa sobre el ratón del ordenador para que este actúe.

⁶ Herramienta para la creación de repositorios institucionales.

identidad de sus lectores (por ejemplo, al proveer la dirección IP⁷, fecha de suscripción, entre otros). El método de suscripción simple posee la clara ventaja de permitir el crecimiento rápido de la lista de usuarios suscritos a un servicio determinado, pero también se encuentra asociada con un alto grado de riesgo respecto a las quejas por correos basura, los cuales pueden causar problemas, si se realiza alguna queja(7).

1.3. Servicio de notificaciones

Las notificaciones tienen como objetivo comunicar a un usuario información referente a la ocurrencia de eventos de su interés en un sistema informático. Se basan en la emisión de mensajes y avisos por programas o servicios para advertir al usuario, teniendo la propiedad de no introducir interrupciones no deseadas en la ejecución de la tarea principal que esté llevando a cabo. La **notificación** se puede definir de la siguiente manera: "*Mensaje que contiene información relacionada con una suscripción*"(8).

Además de lo comentado, se puede citar a María de los Ángeles Chávez la cual define que la notificación "*significa hacer conocer a una persona una cosa, o darle noticia de un determinado hecho, participarle o hacerle saber que una declaración se ha verificado, o que un determinado acto ha sido cumplido, o que deberá cumplirse*"(9; 10).

Un sistema de notificaciones puede estar formado por los siguientes elementos, ver Figura 1 (11).

Manejador de eventos: Encargado de la detección u ocurrencia de sucesos o eventos en el sistema.

Manejador de notificaciones: Organiza las acciones a realizarse después de detectado un evento, busca la relación con los usuarios existentes y arma el mensaje o notificación a enviarse.

Base de datos: Almacena la información para que se generen los eventos, los datos de los usuarios y los mensajes a notificar.

Dispositivos: Destino de la información, dispositivos tales como: número de teléfono móvil, dirección de correo electrónico, direcciones IP y nombres de dominio.

Sistema de envío: Ejecuta el envío de acuerdo con el dispositivo registrado por el usuario en el sistema, por lo general el manejador de notificaciones es el encargado de ejecutar acciones de envío.

7 Dirección IP es una etiqueta numérica que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una interfaz de un dispositivo dentro de una red que utilice el protocolo IP (Internet Protocol).

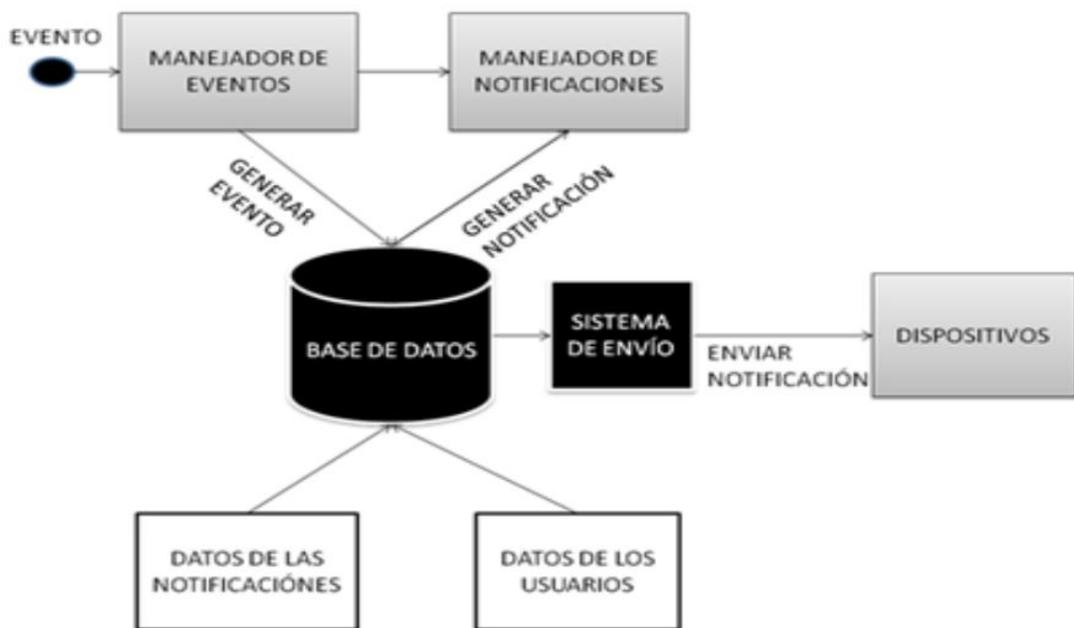


Figura 1: Elementos que componen un sistema de notificaciones(11).

Clasificación de las notificaciones

La clasificación que se tendrá en cuenta con respecto a las notificaciones es la siguiente, ya que se adecua al contexto del sistema a desarrollar: La notificación por correo electrónico es aquella comunicación dirigida a los domicilios o direcciones electrónicas de los usuarios. Estas direcciones o casillas electrónicas *"constituye la residencia habitual, en la red de Internet, del usuario"*(10).

1.4. Estudio de soluciones similares

1.4.1 Módulo de suscripciones existente en el repositorio institucional de la universidad

La UCI decidió incorporar un repositorio de información con un modelo centralizado para almacenar los documentos digitales que se producen en la misma, para que se encuentren en un mismo sitio todas las producciones científicas, manteniéndolo así accesible a los usuarios.

Para eso en trabajos de diplomas anteriores se analizaron parámetros importantes con respecto a las herramientas para la creación de repositorios institucionales, así como también las herramientas, lenguaje(s), servidores y otros componentes que se utilizan para desarrollarlo o que son necesarios para su funcionamiento. Se concluyó que la herramienta para la creación del repositorio institucional más idóneo para la universidad es el *software Dspace* ya que *"...opera con nuevas tecnologías, como la base de datos PostgreSQL, y usa Tomcat como servidor de aplicaciones para JSP como aplicación web de Java"* (11).

La universidad tiene en funcionamiento el repositorio institucional desde el año 2010, en este tiempo ha tenido una gran aceptación por los usuarios, por su variedad de servicios. Uno de estos servicios es el de suscripción que le permite al usuario suscribirse a las colecciones que este desee, donde

puede gestionar sus suscripciones de la siguiente manera:

Suscribir a alertas: El sistema posibilitará suscribirse a las colecciones para recibir mediante el correo electrónico una alerta con datos de los nuevos ítems que se adicionen a las mismas. Este debe seleccionar la opción “Suscribir”. El formato de la entrada es la acción del usuario sobre el hipervínculo que representa la opción “Suscribir”.

Cancelar suscripción: El sistema permitirá cancelar las suscripciones. Este debe seleccionar la opción “Cancelar suscripción”. El formato de la entrada es la acción del usuario sobre el botón que representa la opción “Cancelar suscripción” para luego visualizar un mensaje de cancelación de suscripción.

Mostrar suscripciones: El sistema posibilitará visualizar las suscripciones hechas por el usuario. Este debe seleccionar la opción “Alertas”. El formato de la entrada es la acción del usuario sobre el hipervínculo que representa la opción “Alertas”, para luego visualizar un mensaje donde se muestran en una ventana todas las suscripciones que ha solicitado el usuario.

Eliminar suscripción: El sistema posibilitará eliminar las suscripciones realizadas. Este debe seleccionar la opción “Eliminar suscripción”. El formato de la entrada es la acción del usuario sobre el botón que representa la opción “Eliminar suscripción”, para que luego sea eliminada la suscripción o suscripciones.

1.4.2. Módulos de suscripciones de sistemas de prensa digital

1.4.2.1. Medio de expresión de periodistas (Cubadebate)

Es la voz del círculo de periodistas cubanos contra el Terrorismo, organización creada para agrupar a los colegas residentes en la Isla, con el propósito de denunciar las acciones organizadas y financiadas por el gobierno de Estados Unidos contra nuestro país desde hace más de 50 años. Esta publicación digital se edita en español y sus únicos recursos son el tiempo y el trabajo no remunerado de sus colaboradores (12).

Este sitio web está desarrollado sobre el CMS Wordpress⁸ el cual cuenta con un *plugin*⁹ para realizar la suscripción. Este permite registrarse o modificar el servicio de envío por correo electrónico de mensajes desde el mismo, para ello se debe escribir la dirección de correo electrónico y completar el formulario especificando como se va a suscribir. Este sistema se encuentra disponible en: <http://www.cubadebate.cu>.

8 WordPress es un sistema de gestión de contenido (o CMS, del inglés Content Management System) enfocado a la creación de blogs (sitios web periódicamente actualizados).

9 Plugin es una pequeña aplicación funcional creada para ser añadidas a programas más grandes con el propósito de ampliar su capacidad en alguna actividad.



Figura 2: Medio de expresión de periodistas.

1.4.2.2. Periódico cubano Juventud Rebelde

Es un periódico para la juventud del cual Fidel Castro anunció (...) *un periódico destinado fundamentalmente a la juventud, con cosas que le interesan a la juventud, pero que debe tratar de ser un periódico de calidad y que las cosas que allí se escriban puedan interesar también a todas las personas* (13).

En este periódico digital se les posibilita a los usuarios suscribirse a los boletines, para ello se debe escribir la dirección de correo electrónico y completar este proceso definiendo a cual boletín se desea suscribir, se encuentra disponible en: <http://www.juventudrebelde.cu>.



Figura 3: Periódico Juventud Rebelde.

1.4.3. Módulos de suscripciones de sistemas de gestión documental

1.4.3.1. Entorno Virtual de Aprendizaje de la Universidad de las Ciencias Informáticas

El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) es una plataforma dentro de la universidad que permite a

estudiantes desarrollar actividades académicas y facilitar su estudio cotidiano; además, facilita a los profesores controlar las tareas desarrolladas por cada uno de sus estudiantes. Este tiene la opción de suscripción a los cursos de la plataforma que a simple vista es semejante a un método de suscripción simple, ya que el usuario se suscribe solamente con la acción de un clic, pero el proceso es particular debido a que cuando se autentica el usuario al sistema lo hace por el nombre de usuario del dominio UCI. A raíz de esto permite que se complete el proceso de suscripción con el envío de una notificación, a través de un mensaje vía correo electrónico a los estudiantes y profesores que accedan a él. Además, cuando un profesor califica alguna tarea subida por el estudiante o cuando alguien responde un comentario publicado por este en algún foro también se hace uso de la notificación. Este sistema se encuentra disponible en: <http://eva.uci.cu>.

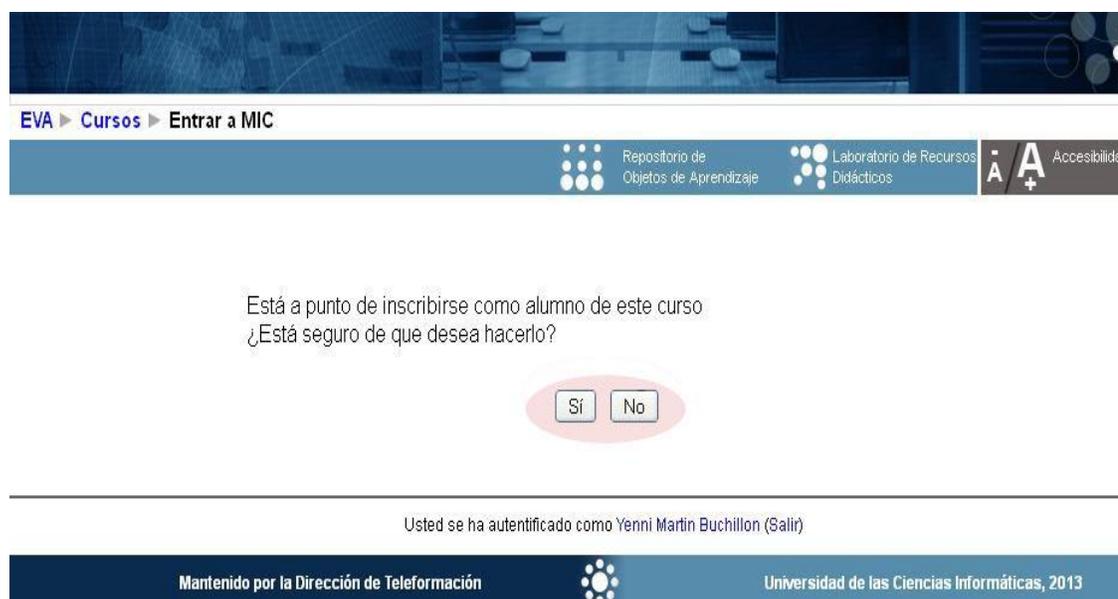


Figura 4: Entorno Virtual de Aprendizaje.

1.4.3.2. Dspace

DSpace es una herramienta diseñada para capturar, almacenar, ordenar, conservar y redistribuir la producción intelectual y de investigación de una Universidad en formato digital. Esta herramienta es un *software* de código abierto que permite la administración de colecciones digitales, y comúnmente es usada como solución de repositorio institucional. Soporta una gran variedad de datos, incluyendo libros, tesis, fotografías, videos, datos de investigación y otras formas de contenido. Los datos son organizados como ítems que pertenecen a una colección; cada colección pertenece a una comunidad (11).

Este sistema cuenta con un módulo de suscripciones que realiza las mismas en la página principal de cada colección, por lo que el usuario debe entrar a la comunidad a la que pertenece la colección a la que desea suscribirse, luego a la colección para suscribirse. Este módulo tiene la información de

suscripción dispersa ya que para poder ver las suscripciones que se han realizado, el usuario debe ir mediante un vínculo a otra parte del sistema, donde se encuentra un listado de las suscripciones y la opción de eliminar las que desee. A continuación se observan algunos ejemplos de repositorios institucionales desarrollados sobre esta herramienta.

De la Universidad del país Vasco (ADDI)

Archivo Digital para la Docencia y la Investigación (ADDI) de la Universidad del País Vasco, este es un depósito de documentos digitales, cuyo objetivo es organizar, archivar, preservar y difundir en modo de acceso abierto la producción intelectual resultante de la actividad docente e investigadora ejercida en ella(14). Este sistema se encuentra disponible en: <https://addi.ehu.es>.



Figura 5: RI de la universidad del país Vasco.

De la Universidad de Granada (DIGIBUC)

DIGIBUG es un repositorio institucional que comenzó su funcionamiento en 2009. Este tiene la finalidad de recoger, recopilar y organizar los documentos digitales de carácter científico, docente e institucional producidos por la Universidad de Granada, para el apoyo a la investigación, docencia y aprendizaje(15). Este sistema se encuentra disponible en: <http://digibug.ugr.es>.



Figura 6: RI de la universidad de Granada.

De la Universidad Carlos III de Madrid (e-archivo)

Un repositorio de información como los antes mencionados, implementado sobre la herramienta Dspace, que igualmente cuenta con un módulo de suscripciones muy elemental que permite la suscripción de los usuarios a las colecciones que este desee como los otros repositorios estudiados (16). Este sistema se encuentra disponible en: <http://e-archivo.uc3m.es>



Figura 7: RI de la universidad de Carlos III de Madrid.

1.4.3.3. Eprints

Eprints es un *software* gratuito de código abierto desarrollado en la Universidad de Southampton. Está

diseñado para crear un Repositorio Institucional de edición electrónica para la investigación académica, pero puede usarse para otros propósitos. A continuación se detalla uno de los repositorios institucionales desarrollado sobre esta herramienta.

Tesis Doctorales en Red (TDR)

TDR es un repositorio cooperativo que contiene en formato digital, tesis doctorales leídas en la universidad de Catalunya y otras comunidades autónomas. La consulta a estos documentos es de acceso libre y permite realizar búsquedas en el texto completo de las tesis. Este repositorio forma parte de la red internacional *Networked Digital Library of Theses and Dissertations* (NDLTD) que tiene como finalidad promover la creación, el uso, la difusión y la preservación de tesis electrónicas (17).

El TDR cuenta con un módulo de suscripciones que admite la suscripción de los usuarios por colecciones para recibir correos electrónicos informando de las nuevas tesis añadidas. Este módulo posibilita la suscripción a tantas colecciones como desee él usuario. Estas colecciones representan las universidades y departamentos de los cuales existen tesis doctorales en el repositorio. En el envío de notificaciones se incluye en el cuerpo del correo electrónico algunos elementos de las nuevas incorporaciones al sistema, los elementos que están presentes en el mismo son: la colección en la que se incluye el nuevo documento, el autor del trabajo y la URL en la que permanecerá el mismo.

Disponible en: <http://www.tesisenred.net>



Figura 8: RI Tesis Doctorales en Red.

1.4.3.4. Biblioteca Nacional de Cuba José Martí

La Biblioteca Digital de Cuba en su condición de tesorera del patrimonio bibliográfico nacional, surge en el año 2000 con el propósito de reunir la obra escrita de autores cubanos entre los siglos XVII-XIX. De esta manera, la Biblioteca Nacional de Cuba José Martí, autora de esta obra y empeñada siempre en el desarrollo de su patrimonio cultural, ofrece un universo informativo que fortalece y permite el acceso a estas obras que se encuentran en formato digital (18).

Esta biblioteca digital en el bloque de menú que se encuentra ubicado a la izquierda de la página principal, cuenta con un enlace “Suscripción” que permite al usuario por esta vía suscribirse en el sitio. El usuario recibe vía correo electrónico cada nueva obra que se publique en la misma y así está al tanto de las novedades literarias. Este sistema se encuentra disponible en: <http://www.bnjm.cu>.

The screenshot shows the website interface for the Biblioteca Digital de Cuba José Martí. The header includes the logo and the text 'BIBLIOTECA NACIONAL DE CUBA JOSÉ MARTÍ' and 'BIBLIOTECA DIGITAL'. A navigation menu on the left lists various categories like 'Inicio', 'Literatura Cubana', 'Clásicos', 'Siglos XVII-XIX', 'Siglo XX', 'Libros hablados', 'Bibliografías', 'Publicaciones', 'Bases de datos', 'Buscar', 'Mapa del sitio', 'Libro de visitas', 'Contacto', 'Suscripción', 'Ayuda', 'Alto contraste', and 'Normal'. The main content area is titled 'Literatura Cubana (Suscripción)' and contains a message: 'Estimado visitante, Por esta vía usted podrá registrarse en nuestro sitio, para recibir via correo cada nueva obra que se publique y así estar al tanto de las novedades literarias'. Below this is a form with a text input field containing 'ymbuchillon@estudiantes.uci.cu', an 'Inscribirse' button, and a dropdown menu with 'Suscripción' selected. At the bottom of the form is an image of an open book with glasses on it, and a quote: 'Los libros consuelan, calman, preparan, enriquecen y redimen' Tomado del libro: Diccionario del pensamiento martiano.

Figura 9: Biblioteca nacional José Martí.

1.4.4. Conclusión del estudio

Debido a que algunos de los sistemas estudiados como Cubadebate y el periódico Juventud Rebelde es medio de prensa, el módulo de suscripciones no es adaptable al repositorio ya que en este se buscan fines diferentes. Con esto se puede concluir que de los sistemas anteriormente estudiados ninguno cumple íntegramente con los objetivos que se han trazado, como son lograr una suscripción de forma centralizada y organizada, que le permita al usuario suscribirse ya sea por colecciones o por palabras clave y que el mismo decida la estructura de las notificaciones a recibir, es decir, que incluya algún elemento de su interés. Con este estudio se busca similitud en los módulos. Además de analizar

la organización de la información de estos sistemas para definir una estructura de la misma en el módulo a desarrollar, se tuvieron presentes algunos parámetros mediante los cuales se analizaron los sistemas, estos son:

Tipo de suscripción: En este parámetro se comprobó que los sistemas cuentan con un servicio de suscripciones y que tipo es, ya sea simple o completa, es decir, si es simple es porque es la acción del usuario solamente a un clic y si es compuesta es confirmada mediante envío de un mensaje de correo electrónico.

Información centralizada: En este parámetro se comprobó que los sistemas muestran la información de suscripción de forma centralizada, es decir que está disponible para el usuario en un mismo lugar del sistema.

Visibilidad en primera página: En este parámetro se comprobó si los sistemas tienen visible en la primera página información referente a los servicios de suscripciones, donde el usuario los pueda ver mejor y llamar su atención.

Facilidad de uso: En este parámetro se comprobó si los servicios de suscripciones de cada uno de los sistemas es fácil de usar por los usuarios, para esto se establece un nivel de facilidad:

- Alta (un usuario con poco dominio sobre el sistema puede trabajar con él).
- Medio (para hacer uso del mismo debe tener un conocimiento previo).
- Bajo (solamente pueden usarlo usuarios especializados).

Vinculación con notificaciones: Mediante este parámetro se verificó si los sistemas vinculan el módulo de suscripciones con un servicio de notificaciones, es decir, que se les envió a los usuarios la información correspondiente.

Sistema/ Parámetros	Tipo de suscripción	Información centralizada	Visibilidad en primera página	Facilidad de uso	Vinculación con notificaciones
Cubadebate	Completa	Si	Si	Alta	Si
Juventud Rebelde	Completa	Si	Si	Alta	Si
EVA	Simple	Si	No	Alta	Si
Dspace	Simple	No	No	Baja	Si
TDR	Completa	Si	Si	Alta	Si
Biblioteca José Martí	Simple	Si	Si	Alta	Si

Tabla 1: Vinculación de los parámetros con los sistemas estudiados.

El estudio de estos sistemas contenedores de módulos de suscripciones, permitió concluir que en cada entorno donde se implante un servicio de suscripciones es de manera diferente, ya que este servicio es adaptable. En cada uno de los sistemas vistos se buscan fines diferentes con este servicio, por lo tanto, para resolver la problemática existente se deben diseñar y especificar los elementos que se tendrán en cuenta para el desarrollo del módulo de suscripciones.

1.5. Proceso de desarrollo de software.

Un proceso define quien está haciendo que, cuándo y cómo alcanzar un objetivo. En la ingeniería del *software* el objetivo es construir un producto o mejorar uno existente. Un proceso proporciona normas para el desarrollo del *software* con calidad y es necesario que sirva para todos los participantes (clientes, usuarios, desarrolladores, entre otros), además de estar equilibrado con respecto a la tecnología, herramienta, personas, organización y permitir madurar con el tiempo para resistir los riesgos del desarrollo de un producto (19).

1.5.1. Modelo de Madurez de la Capacidad de Integración (por sus siglas en inglés CMMI)

CMMI es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de *software*. Las organizaciones que demuestran competencia en un conjunto específico de habilidades, capacidades y conocimientos relativos a un área de conocimiento particular, podrán adquirir un conocimiento vital de mejora de procesos y habilidades, aumentando su comercialización en toda la industria y su potencial de ingresos. Este se utiliza como guía para mejorar los procesos que intervienen en el desarrollo y mantenimiento del *software*, además como criterio para determinar el nivel de madurez de una organización que desarrolla o mantiene *software* de acuerdo con la capacidad de las áreas de procesos definidas en estos modelos (20).

1.5.2. Proceso de mejora basado en el nivel 2 de CMMI

La UCI para el desarrollo de *software* decidió utilizar el proceso de mejora para cumplir con las áreas de procesos definidas por CMMI, teniendo como objetivo que la universidad logre alcanzar el nivel 2 de madurez, convirtiéndose en la primera institución en el país en alcanzarlo. Este proceso tiene definido el siguiente ciclo de vida: estudio preliminar, modelado de negocio, requisitos, análisis y diseño, implementación, pruebas internas, pruebas de liberación, despliegue, soporte. Debido a esto la solución para el módulo de suscripciones del repositorio institucional UCISpace debe estar encaminada a cumplir con las áreas definidas para este nivel de madurez y utilizar dicho proceso para guiar la metodología RUP (*Rational Unified Process*) (21; 22).

1.5.3. Metodología RUP

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés *Rational Unified Process*, divide en 4 fases el desarrollo del software: inicio, elaboración, construcción, transmisión, cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada

a menor escala. A inicios de la creación del proyecto encargado de desarrollar el repositorio institucional UCISpace, se estableció como metodología de desarrollo de software a RUP, por lo que la solución continúa el uso de la misma para elaborar la documentación en correspondencia con la existente en el proyecto.

1.6. Herramientas, lenguajes y tecnologías

Debido a que la solución que se desarrolla se integra al repositorio institucional UCISpace y las herramientas que este utiliza están dadas por las características de la universidad y la implantación del repositorio en la misma. Para el desarrollo del módulo de suscripción se utilizan las mismas herramientas, tecnologías y lenguajes de programación que en el sistema base.

1.6.1. Lenguaje de programación del sistema

Java: Este fue diseñado como un lenguaje orientado a objetos, proporciona una colección de clases para su uso en aplicaciones, además de numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. Está diseñado para soportar variados sistemas operativos(23).

Java Server Pages(JSP): JSP es el acrónimo de *Java Server Pages*, traducido al español Páginas Servidoras de Java. Esta es una tecnología orientada a crear páginas web con programación en Java. Con JSP se puede crear aplicaciones web que se ejecuten en variados servidores web, de múltiples plataformas, ya que Java es en esencia un lenguaje multiplataforma implementado(11).

HTML: Traducido al español Lenguaje de Marcación de Texto está compuesto por etiquetas que marcan el principio y el final de cada elemento del documento y permite escribir texto de forma estructurada, este es usado en la confección de las páginas JSP.

1. 6.2. Sistema gestor de base datos

PostgreSQL: Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es una herramienta que posee buena documentación y está disponible para los sistemas operativos Linux en todas sus variantes.(24).

1.6.3. Servidor de aplicaciones

Apache Tomcat: Es un servidor web con soporte de servlet¹⁰ y JSP. Dado que Tomcat fue escrito en Java, funciona en cualquier sistema operativo que disponga de la máquina virtual Java. El repositorio institucional funciona con este servidor(11).

¹⁰ *Servlet* es una pequeña aplicación Java que se ejecuta en un servidor web y que se envía al usuario junto a una página web para realizar determinadas funciones.

1.7. Herramienta de modelado Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta case que facilita las organización y diseño de diagramas, además de utilizar UML¹¹ como lenguaje de modelado. Dicha herramienta es una aplicación de muy buena calidad, siendo así fácil de instalar y actualizar. Esta herramienta “genera código para varios lenguajes, pero se debe señalar que una de sus desventajas es que las imágenes y reportes generados no son de muy buena calidad”(25).

Considerando todas las facilidades brindadas por Visual Paradigm y que está disponible en la universidad una licencia para su uso, permite llegar a la conclusión, que es la mejor opción para realizar el modelado de la solución y para ello se utiliza en la versión Visual Paradigm for UML 8.0 que se caracteriza por:

- Software libre.

- Disponibilidad en múltiples plataformas (Windows, Linux).

- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan software con mayor calidad.

- Capacidades de ingeniería directa e inversa.

- Soporta aplicaciones web.

- Diagramas de flujo de datos.

1.8. Entorno de desarrollo integrado Netbeans

Netbeans es un entorno de desarrollo integrado (por sus siglas en inglés IDE) que permite a los desarrolladores escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Es un IDE de código abierto escrito completamente en Java que permite crear aplicaciones de escritorio, web y aplicaciones para móviles utilizando los lenguajes Java, PHP, JavaScript, C/C++, HTML. Por las características del Netbeans de estar disponible para múltiples plataformas y proponer un esqueleto para organizar el código fuente, además que el editor conjuntamente integra los lenguajes como HTML, JavaScript, CSS, JSP y Java. Además, posee un sistema para examinar todos los directorios de cada proyecto, haciendo reconocimiento y carga de clases, métodos y objetos, para acelerar la programación, se elige esta herramienta para desarrollar la propuesta del módulo de suscripciones en la versión 7.2 del mismo.

1.9. Fundamentación y análisis de la propuesta de solución

El repositorio institucional necesita contar con un nuevo servicio de suscripción, el mismo ofrece nuevas posibilidades a sus usuarios, teniendo en cuenta que el actual módulo no las posee. Esta solución se debe integrar con el sistema UCISpace, donde la incorporación de este elemento fortalece el desempeño del mismo. Desde el punto de vista que se logra que los usuarios reciban información en correspondencia con los criterios personales de selección ya que permite seleccionar las palabras clave y las colecciones que desee, y a través del correo electrónico se les informa las incorporaciones de nuevos materiales. Además,

¹¹ UML (*Unified Modeling Language*), es la notación que usan los métodos para expresar un diseño.

de brindar a los usuarios la posibilidad de seleccionar la estructura de la notificación a recibir. Para establecer las selecciones de dichas estructuras se realizó una encuesta a estudiantes y profesores de varios centros de desarrollo. Del Centro de Informatización Universitaria (CENIA), se toma una muestra para ser encuestados de 25 estudiantes y 10 profesores, del Centro de Informatización de la Seguridad Ciudadana (ISEC) se le encuestó a 10 profesores y 15 estudiantes, en el Centro de Identificación y Seguridad Digital (CISED) se encuestaron 5 profesores y 20 estudiantes. Con la muestra tomada de estudiantes y profesores de la universidad se llega a la conclusión que los usuarios definen los elementos más importantes dependiendo un orden de prioridad, este orden se puede ver en la tabla que se muestra a continuación. El formulario detallado de la encuesta realizada se puede ver en los anexos (Anexo 1).

Elementos	Prioridad
Nombre del autor	49
Título del trabajo	48
Resumen del trabajo	38
Año de publicación	35
Tamaño del archivo	27
Nombre de la editorial	25
Formato	19
Palabras clave	17
Nombre del archivo	10
Colección en que aparece	22

Tabla 2: Prioridad de los elementos de una publicación

En la Figura 2 se muestra un gráfico, donde se especifica el orden de prioridad que le asignan los usuarios a los elementos de una publicación y la importancia que le atribuyen a cada uno de los mismos.

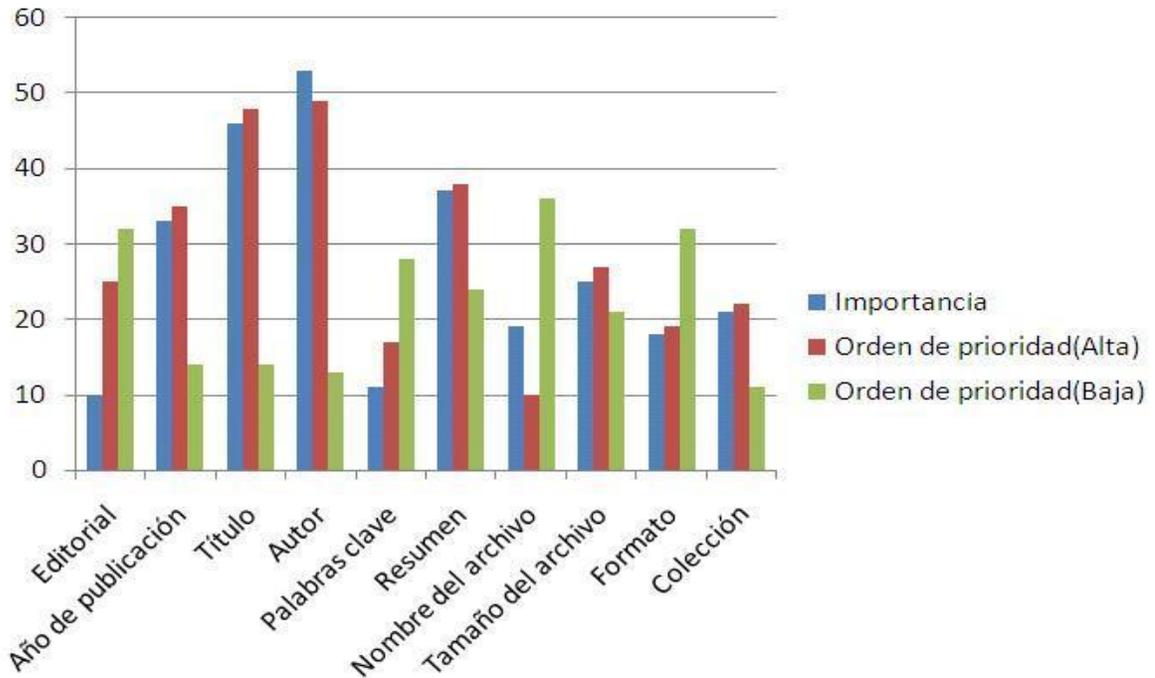


Figura 10: Elementos significativos de la encuesta realizada.

1.10. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se analizaron los conceptos fundamentales relacionados con el proceso de suscripción, que a su vez trae implícito el proceso de notificación, esto permitió la comprensión de los términos a tratar y definir como se utilizan estos conceptos en la universidad. Con el análisis realizado a los sistemas contenedores de módulo de suscripciones se determinaron las principales características del módulo existente en el repositorio institucional, así como las que presentaban los sistemas estudiados. El análisis realizado para determinar las herramientas y tecnologías permitió establecer que las herramientas que se utilizarán para el desarrollo del módulo de suscripciones son las mismas empleadas por el sistema UCISpace. Además, se determinó que se utilizará Visual Paradigm como herramienta de modelado y Netbeans como entorno de desarrollo. También se señaló la metodología de desarrollo de *software* que se utiliza en el proyecto que se debe guiar por el proceso de mejora que se está implantando en la universidad para desarrollar un producto con calidad.

Capítulo 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1. Introducción

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución para el desarrollo del módulo, se caracteriza el entorno del sistema donde se definen los procesos automatizables. Además, se detallan el análisis y diseño de la propuesta de solución. Estos flujos de trabajos, incluyen de forma general la elaboración del modelo de dominio, la identificación y levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales que requiere el sistema, los casos de uso asociados a estos, las descripciones y los diagramas representativos de los elementos mencionados.

2.2. Modelo de dominio

El modelo de dominio o conceptual se utiliza para capturar y expresar el entendimiento en un área bajo análisis como paso previo al diseño de un sistema, además de ser utilizado como un medio para comprender el sector de negocios al cual el sistema va a servir, tomándose como el punto de partida para el diseño del sistema (26).

El modelo de dominio de la solución desarrollada se decide realizar para lograr la comprensión de los conceptos asociados que se tratan como objetos. Los objetos pueden ser las clases del dominio o eventos, que deben estar detallados en el glosario de términos para comprender los procesos que se llevarán a cabo en la implementación, esto se puede observar en la figura 3.

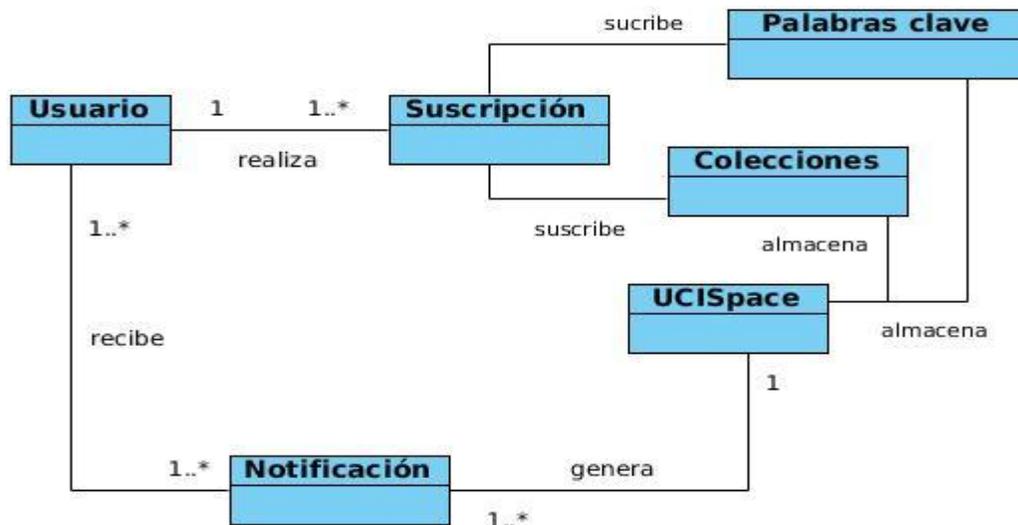


Figura 11: Diagrama del modelo de dominio.

2.2.1. Glosario de términos del dominio

La clase “Usuario” representa las personas que acceden al sistema y se crean una suscripción, de las cuales pueden tener más de una, estas se representan mediante la clase “Suscripción”. La Clase “Suscripción” y se clasifican en suscripciones por “Palabras clave” o por “Colecciones”, estas a su vez se almacenan en el repositorio institucional que se simboliza con la clase “UCISpace”. El Repositorio

Institucional genera la clase “Notificación” que siguiendo la lógica del negocio estas se envían cuando se incorpora un nuevo material al sistema y pertenezca a la comunidad o a la palabra clave a la que se suscribió.

Usuario: Es la persona que necesita hacer uso del servicio de suscripciones del UCISpace, para ello define los criterios de su suscripción por los cuales se les enviará la notificación.

Suscripción: Es la manera de almacenar las preferencias de los usuarios en el repositorio, para generar luego las notificaciones de nuevas incorporaciones.

Palabras clave: Es una vía de suscripción a la cual el usuario decide suscribirse, donde se almacenan las palabras de su preferencia. Además, que son palabras mediante las cuales se define o identifica el contenido de los materiales que se almacenan en el repositorio UCISpace.

Colecciones: Es una de las vías de suscripción a la cual el usuario decide suscribirse en el repositorio, donde se almacenan las colecciones de su preferencia.

UCISpace: Es el Repositorio Institucional donde se gestionan los documentos digitales de diversos eventos, en el cual el volumen de los datos aumenta con cada evento realizado, por lo que los usuarios se pueden suscribir para filtrar lo más relevante según sus necesidades informativas.

Notificación: Es generada por un *script*¹² que se ubica en el UCISpace, la función del mismo es contener los datos que se enviarán a los usuarios informándoles de los nuevos materiales incorporados al sistema, en correspondencia con las suscripciones que este ha realizado.

2.3. Requisitos de la solución

La ingeniería de requisitos ayuda a los ingenieros de *software* a entender el problema en cuya solución trabajarán. Incluyen el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del *software*, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con él. Los requisitos no son la solución al problema presentado, pero si es un enfoque para abordar dichos desafíos. La solución para el módulo de suscripciones cuenta con los requisitos funcionales y no funcionales que se abordarán en este epígrafe (26).

2.3.1. Requisitos funcionales del sistema

Los requerimientos funcionales son la declaración de los servicios que debe proporcionar el sistema de manera tal que se especifiquen las reacciones frente a de determinadas entradas.

RF 1: Comprobar autenticación del usuario.

RF 2: Crear suscripción del usuario por colección.

RF 3: Mostrar suscripción del usuario por colección.

¹² Script o archivo de órdenes o archivo de procesamiento por lotes, es un programa simple, que se almacena en un archivo de texto plano.

- RF 4: Eliminar suscripción del usuario por colección.
- RF 5: Crear suscripción del usuario por palabra clave.
- RF 6: Mostrar suscripción del usuario por palabra clave.
- RF 7: Eliminar suscripción del usuario por palabra clave.
- RF 8: Sugerir términos existentes.
- RF 9: Definir estructura de notificación.
- RF 10: Eliminar estructura de notificación.
- RF 11: Estructurar el envío de la notificación.

2.3.2. Requisitos no funcionales del sistema

Los requerimientos no funcionales son restricciones de los servicios o funciones ofrecidas por el sistema que incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Estos como su nombre sugieren, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este, como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento (19).

Usabilidad

Utilizar patrón de navegación: El sistema permitirá el fácil acceso a las funcionalidades del mismo. Además, se deben brindar accesos directos a las funcionalidades más utilizadas, mediante menú local y global en el sistema.

Confiabilidad

Disponibilidad: El sistema contribuye al almacenamiento y recuperación de la actividad científica de la institución, por lo cual debe estar disponible las 24 horas los 7 días de la semana.

Salvas: El sistema debe realizar salvadas automáticas del código fuente con frecuencia mensual, para en caso de fallas por pérdidas de datos el sistema debe ser recuperado a partir de las salvadas realizadas.

Seguridad

Control de acceso: El acceso al sistema es controlado con nombre de usuario y contraseña, se le permite el acceso a los usuarios solo a las funcionalidades que se correspondan con los permisos asignados, además las contraseñas de los usuarios del sistema deben guardarse en la base de datos de manera encriptada.

Soporte

Documentación: Se documenta el sistema con un manual de usuario con el objetivo de explicar su uso y que está disponible como parte del sistema.

Restricciones de diseño

Lenguaje de programación: Se utiliza para la construcción del sistema los lenguajes de programación Java, HTML, JavaScript y las herramientas que se utilizan son de distribución bajo licencias libres, para favorecer el desarrollo de nuevos módulos o subsistemas.

Forma de acceso: Al sistema se puede acceder a través de un navegador web desde los sistemas operativos Windows y GNU/Linux.

Interfaz

Interfaces de usuario: Para acceder al Sistema debe usarse una versión del navegador Mozilla/Firefox igual o superior a la 1.0 o Internet Explorer igual o superior a la 5.0. No se garantiza la correcta visualización en otros navegadores. Además, que para acceder al repositorio el navegador debe tener habilitado el soporte para JavaScript.

Interfaces Software: El sistema debe integrarse con los siguientes productos de *software*: PostgreSQL 8.4 o Superior. Apache Tomcat 6.0 o Superior: es un servidor HTTP¹³ en el cual estará publicado el sistema.

2.4. Definición de los casos de uso

Actores del Sistema

Usuario: Establece los criterios de suscripción para recibir los mensajes de las nuevas incorporaciones, vía correo electrónico.

Listado de casos de uso del sistema

Los requisitos funcionales que se definieron se agrupan en los siguientes casos de uso:

- CU_1 Gestionar suscripción de colección.
- CU_2 Gestionar suscripción de palabra clave.
- CU_3 Gestionar estructura de notificación.
- CU_4 Sugerir términos.

Diagrama de Casos de Uso

El diagrama de casos de uso es un modelo donde se especifican los actores que interactúan con el sistema además de los casos de uso y las relaciones entre ellos. Este diagrama le permite al programador comprender el contexto del negocio y la agrupación de los requisitos. Observar en la Figura 4.

¹³ HTTP (*Hypertext Transfer Protocol* o Protocolo de Transferencia de Hipertexto) es el protocolo usado en cada transacción de la *World Wide Web*

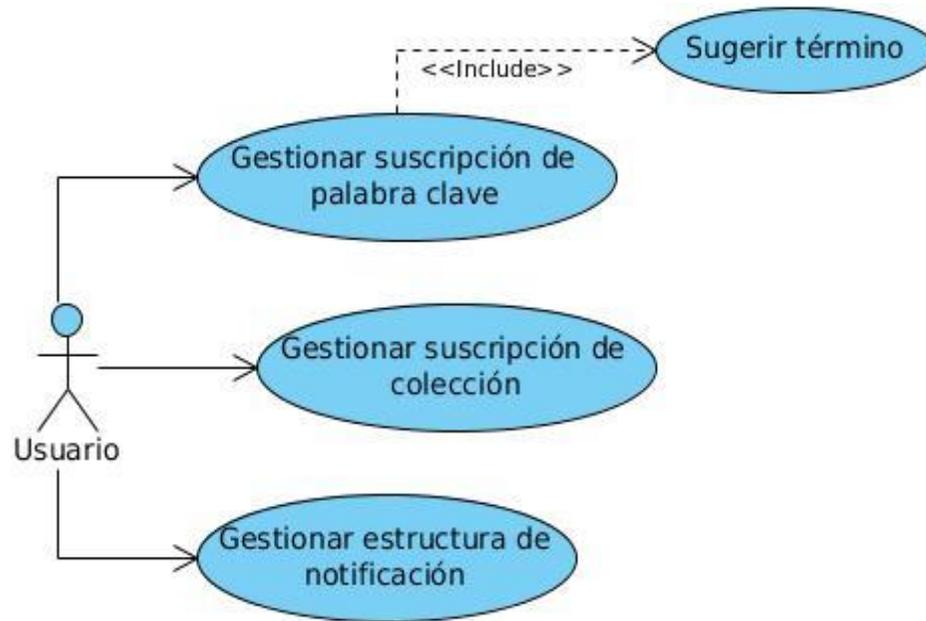


Figura 12: Diagrama de casos de usos.

2.4.1. Descripciones de casos de uso

En las tablas a continuación se muestran las descripciones de los casos de uso que comprenden la solución al módulo de suscripción.

CU_1 Gestionar suscripción de colección.

Objetivo	El actor persigue realizar la suscripción por colecciones en el sistema	
Actores	Usuario: Establece los criterios de suscripción para recibir los mensajes de las nuevas incorporaciones de documentos al sistema, vía correo electrónico.	
Resumen	Debe permitirle al usuario suscribirse a las colecciones que desee, además de listar y eliminar dicha suscripción.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	Usuario autenticado. Búsqueda de suscripciones realizada (para la sección listar o eliminar).	
Postcondiciones	El usuario debe estar suscrito a los elementos seleccionados	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El usuario selecciona en el bloque de servicios la opción "Suscríbete"	
2.		El sistema muestra en la página principal

		<p>del módulo donde se encuentran las opciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suscribirse a las colecciones de UCISpace: [Ver Sección 1 y 2] • Suscribirse a las palabras clave de UCISpace[Ver CU_2 Gestionar suscripciones por palabra] • Seleccionar estructura de notificaciones[Ver CU_3 Gestionar estructura de notificación] • Listar o eliminar suscripciones[Ver CU correspondientes]
3.	El usuario selecciona la opción que desea y realiza las correspondientes acciones	
4.		Finaliza el evento cuando lo envía a la página principal del módulo confirmando el fin de la acción.

Sección 1: "Suscribirse a UCISpace"

Flujo básico <Nombre del flujo básico>

	Actor	Sistema
1.	El usuario selecciona la opción "suscribirse a UCISpace"	
2.		El sistema muestra una interfaz que contiene un formulario de botones donde el usuario selecciona la opción de suscripción que desea.
3.	El usuario selecciona la opción "suscribirse por colección"	
4.		El sistema muestra una interfaz que contiene un formulario que le permite al usuario seleccionar las colecciones a las cuales desea suscribirse mediante la opción de un checkbox
5.	El usuario selecciona la colección a suscribir y presiona el botón "Suscribir"	
6.		El sistema envía al usuario a la página principal del módulo completando la

		acción.
Sección 2: "Listar o eliminar suscripciones"		
1.	El usuario selecciona la opción listar o eliminar mis suscripciones	
2.		El sistema muestra una interfaz que le permite al usuario ver un listado de las suscripciones que ha realizado con la opción de eliminar al lado de cada una.
3.	El usuario selecciona la opción "Eliminar"	
4.		El sistema muestra un mensaje en la misma página que han sido actualizadas las suscripciones.
Flujos alternos		
	Actor	Sistema
Relaciones	CU Incluidos	
	CU Extendidos	
Requisitos no funcionales	Utilizar un patrón de navegación, control de acceso, disponibilidad, salvadas, documentación, Lenguaje de programación.	
Asuntos pendientes		

Tabla 3: Descripción del caso de uso (Gestionar suscripción por colección).

CU_2 Gestionar suscripción de palabra clave

Objetivo	El actor persigue realizar la suscripción por palabra clave en el sistema
Actores	Usuario: Establece los criterios de suscripción para recibir los mensajes de las nuevas incorporaciones de documentos al sistema, vía correo electrónico.
Resumen	Debe permitirle al usuario suscribirse a las palabras clave que desee, además de listar y eliminar dicha suscripción.
Complejidad	Alta
Prioridad	Crítico
Precondiciones	Usuario autenticado. Búsqueda de suscripciones realizada (para la sección listar o eliminar).
Postcondiciones	El usuario debe estar suscrito a los elementos seleccionados
Flujo de eventos	
Flujo básico <>	
Actor	Sistema

1.	El usuario selecciona en el bloque de servicios la opción "Suscríbete"	
2.		<p>El sistema muestra en la página principal del módulo donde se encuentran las opciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suscribirse a las colecciones de UCISpace: [Ver CU_1 Gestionar suscripciones por colecciones] • Suscribirse a las palabras clave de UCISpace[Ver Sección 1 y 2] • Seleccionar estructura de notificaciones[Ver CU_3 Gestionar estructura de notificación] • Listar o eliminar suscripciones[Ver CU correspondientes]
3.	El usuario selecciona la opción que desea y realiza las correspondientes acciones	
4.		Finaliza el evento cuando lo envía a la página principal del módulo confirmando el fin de la acción.
Sección 1: "Suscribirse a UCISpace"		
	Actor	Sistema
1.	El usuario selecciona la opción "suscribirse a UCISpace"	
2.		El sistema muestra una interfaz que contiene un formulario de botones donde el usuario selecciona la opción de suscripción que desea.
3.	El usuario selecciona la opción "suscribirse por colección"	
4.		El sistema muestra una interfaz que contiene un formulario que le permite al usuario introducir en un campo de texto la palabra a la que desea suscribirse.
5.	El usuario introduce la palabra a suscribir y presiona el botón "Suscribir"	
6.		El sistema muestra envía al usuario a la página principal del módulo completando la acción.

Flujos alternos											
3a <selección de añadir más palabras>											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. El usuario selecciona la opción "Añadir más"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>El sistema muestra un incremento de un campo de texto en el formulario donde se puede introducir otra palabra clave.</td> </tr> <tr> <td>3. El usuario introduce la palabra a suscribir y presiona el botón "Suscribir"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>El sistema muestra envía al usuario a la página principal del módulo completando la acción.</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	Sistema	1. El usuario selecciona la opción "Añadir más"		2.	El sistema muestra un incremento de un campo de texto en el formulario donde se puede introducir otra palabra clave.	3. El usuario introduce la palabra a suscribir y presiona el botón "Suscribir"		4.	El sistema muestra envía al usuario a la página principal del módulo completando la acción.
Actor	Sistema										
1. El usuario selecciona la opción "Añadir más"											
2.	El sistema muestra un incremento de un campo de texto en el formulario donde se puede introducir otra palabra clave.										
3. El usuario introduce la palabra a suscribir y presiona el botón "Suscribir"											
4.	El sistema muestra envía al usuario a la página principal del módulo completando la acción.										
Sección 2: "Listar o eliminar suscripciones"											
1. El usuario selecciona la opción listar o eliminar mis suscripciones											
2.	El sistema muestra una interfaz que le permite al usuario ver un listado de las suscripciones que ha realizado con la opción de eliminar al lado de cada una.										
3. El usuario selecciona la opción "Eliminar"											
4.	El sistema muestra un mensaje en la misma página que han sido actualizados las suscripciones.										
Flujos alternos											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>Sistema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actor	Sistema								
Actor	Sistema										
Relaciones	CU Incluidos										
	CU Extendidos										
Requisitos no funcionales	Utilizar un patrón de navegación, control de acceso, disponibilidad, salvadas, documentación, Lenguaje de programación.										
Asuntos pendientes											

Tabla 4: Descripción del caso de uso (Gestionar suscripción por palabras clave).

CU_3 Gestionar estructura de notificación.

Objetivo	El actor persigue definir la estructura de las notificaciones a recibir.
Actores	Usuario: Establece los criterios de suscripción para recibir los mensajes de las nuevas incorporaciones, vía correo electrónico.

Resumen	Debe permitirle al usuario seleccionar la estructura de las notificaciones a recibir posteriormente.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	Usuario autenticado.	
Postcondiciones		
Flujo de eventos		
Flujo básico <>		
	Actor	Sistema
1.	El usuario selecciona en el bloque de servicios la opción "Suscríbete"	
2.		<p>El sistema muestra en la página principal del módulo donde se encuentran las opciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suscribirse a las colecciones de UCISpace: [Ver CU_1 Gestionar suscripciones por colecciones] • Suscribirse a las palabras clave de UCISpace[Ver CU_2 Gestionar suscripciones por palabra] • Seleccionar estructura de notificaciones[Ver Sección 1 y 2] • Listar o eliminar suscripciones[Ver CU correspondientes]
3.	El usuario selecciona la opción que desea y realiza las correspondientes acciones	
4.		Finaliza el evento cuando lo envía a la página principal del módulo confirmando el fin de la acción.
Sección 1: "Definir estructura"		
1.	El usuario selecciona la opción "suscribirse a UCISpace"	
2.		El sistema muestra una interfaz que contiene un formulario donde el usuario selecciona la opción de suscripción que desea.
3.	El usuario selecciona la opción "Definir estructura"	
4.		El sistema muestra los elementos de la

		selección de la estructura de la notificación: 5. Título del trabajo 6. Nombre del autor 7. Resumen del trabajo 8. Año de publicación
5.	El usuario selecciona los elementos que desee y presiona en el botón "suscribir"	
6.		El sistema muestra envía al usuario a la página principal del módulo completando la acción.
Sección 1: "Eliminar estructura"		
1.	El usuario selecciona la opción "suscribirse a UCISpace"	
2.		El sistema muestra una interfaz que contiene un formulario donde el usuario selecciona la opción de suscripción que desea.
3.	El usuario selecciona la opción "Definir estructura"	
4.		El sistema muestra los elementos de la selección de la estructura de la notificación: 1. Título del trabajo 2. Nombre del autor 3. Resumen del trabajo 4. Año de publicación Al pie del formulario muestra un botón con la opción "Eliminar"
5.	El usuario presiona en el botón "Eliminar"	
6.		El sistema muestra envía al usuario a la página principal del módulo completando la acción.
Flujos alternos		
	Actor	Sistema
Relaciones	CU Incluidos	Estructurar envío de notificación
	CU Extendidos	
Requisitos funcionales	no Utilizar un patrón de navegación, control de acceso, disponibilidad, salvadas, documentación, Lenguaje de programación.	

Asuntos pendientes	
--------------------	--

Tabla 5: Descripción del caso de uso (Gestionar estructura de notificación).

CU_4 Sugerir términos.

Objetivo	Se persigue sugerir término al usuario, en correspondencia con lo que busca.	
Actores	<i>usuario</i>	
Resumen	Con los criterios definidos en el campo de texto se sugiere términos al usuario, existentes en la base de datos	
Complejidad	media	
Prioridad		
Precondiciones	Especificación de los usuarios en el campo de texto.	
Postcondiciones		
Flujo de eventos		
Flujo básico <Sugerir término>		
	Actor	Sistema
1.	<i>El usuario especifica términos[Ver CU_1 "Gestionar suscripción a palabras clave"]</i>	
2.		<i>El sistema realiza búsqueda de términos asociados y se los muestra al usuario.</i>
3.	<i>El usuario selecciona el requerido y finaliza con la suscripción.</i>	
Flujos alternos		
	Actor	Sistema
Relaciones	CU Incluidos	
	CU Extendidos	
Requisitos no funcionales	Control de acceso, disponibilidad, salvadas, documentación, Lenguaje de programación.	
Asuntos pendientes		

Tabla 6: Descripción del caso de uso (Sugerir término).

2.4.2. Patrón de caso de uso

Con el uso de estos patrones se describe cómo interactúan el usuario y el sistema, además de especificar cómo se deben agrupar los casos de usos. Dentro de estos patrones se encuentran el patrón de regla del negocio, concordancia, este puede ser de reusabilidad o de adición, múltiples actores, CRUD (su nombre es un acrónimo compuesto por las iniciales de las palabras *Create, Read, Update, Delete*), el mismo

puede clasificarse en parcial o completo. En la agrupación de los casos de usos de la solución del módulo de suscripciones de UCISpace son usados los patrones de concordancia en su clasificación de reusabilidad y el CRUD en su clasificación de CRUD parcial ya que los casos de usos “Gestionar suscripción de colección”, “Gestionar suscripción de palabra clave” y “Gestionar estructura de notificación” no está de manera completa, solamente se agrupan las operaciones crear, eliminar y mostrar, y la operación de modificar suscripciones no se realiza. Además, el caso de uso “Gestionar suscripción de palabra clave” tiene una relación de < *include*¹⁴ > con el caso de uso y “Sugerir término”.

2.5. Análisis

2.5.1. Modelo de Análisis

Este modelo es la representación técnica de un sistema, que utiliza una combinación de formato en texto y diagrama para representar los requisitos en múltiples dimensiones. Se puede enfocar al análisis estructurado (considera que los datos y el proceso que transforman los datos, son entidades separadas) o al análisis orientado objeto (se centra en la definición de clases y en la manera que colaboran entre sí) pero el equipo de desarrollo de *software* tiene la opción de elegir uno y excluir todas las representaciones de otros (19).

Diagrama de clases del análisis.

En las figuras que se muestran a continuación se detallan los diagramas de clases del análisis correspondiente a los casos de uso que comprenden la solución del módulo de suscripción.

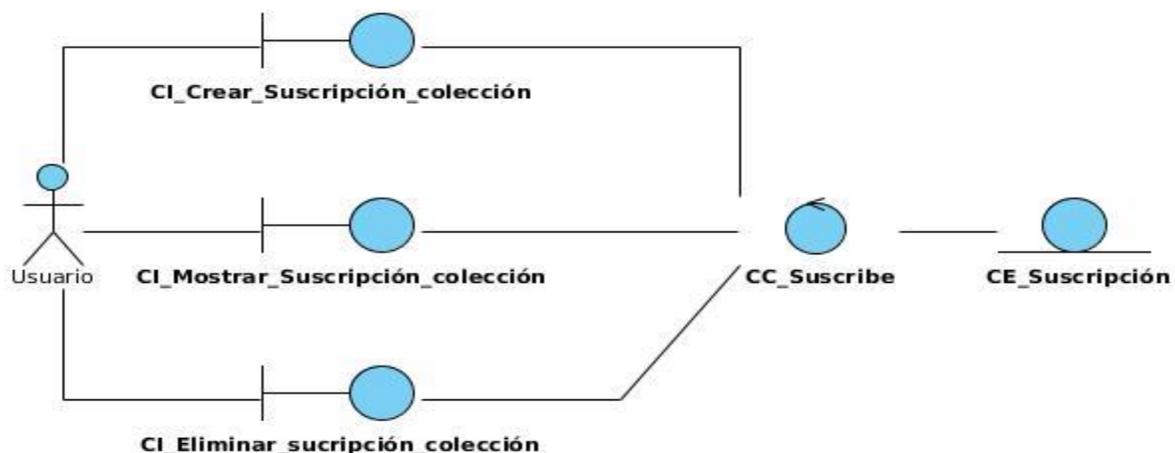


Figura 13: Diagrama de clases del análisis (Gestionar suscripción a colección).

¹⁴ *Include* es la relación de dos casos de uso, el primer caso de uso (base) incluye al segundo caso de uso (incluido). Es decir, el segundo es parte esencial del primero.

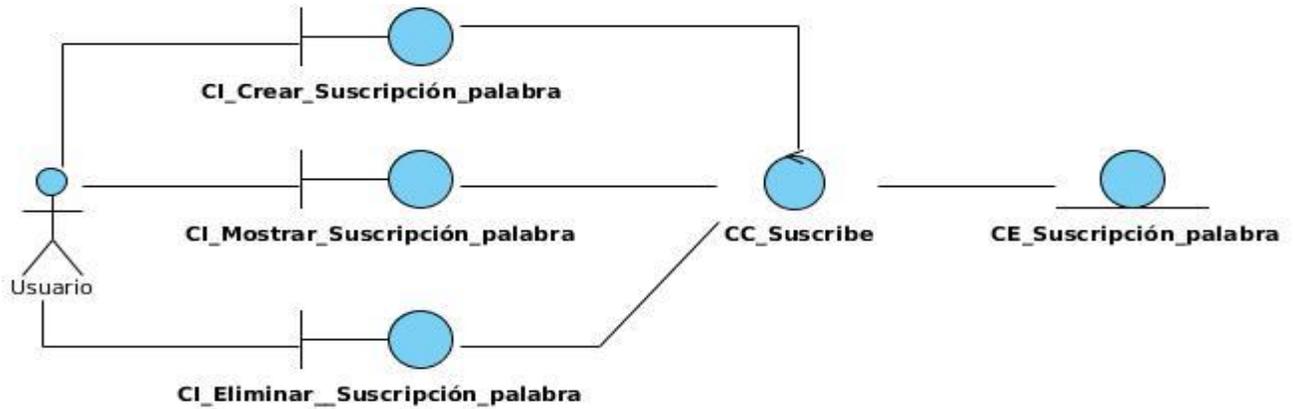


Figura 14: Diagrama de clases del análisis (Gestionar suscripción a palabras clave).

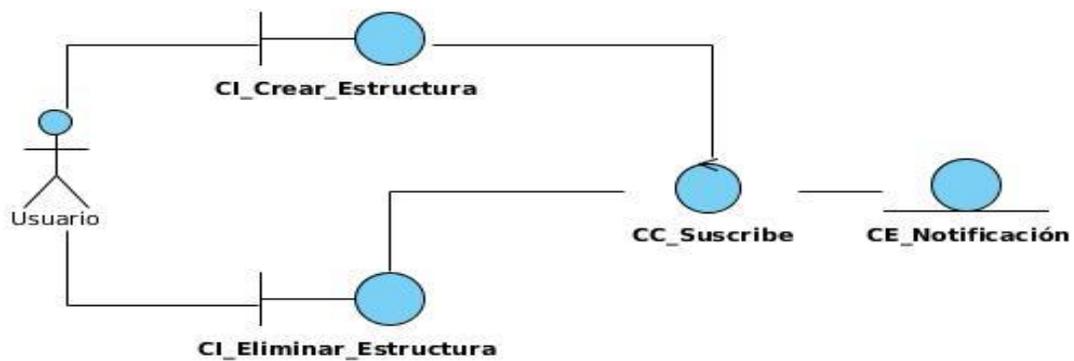


Figura 15: Diagrama de clases del análisis (Gestionar estructura notificación).



Figura 16: Diagrama de clases del análisis (Sugerir término).

2.6. Diseño

2.6.1. Diagrama de secuencia.

En la Figura 6 se muestra el diagrama de secuencia correspondiente al caso de uso gestionar suscripción por colección y el resto de los diagramas de secuencia que comprenden la solución del módulo de suscripción se muestran los Anexos 2 y 3.

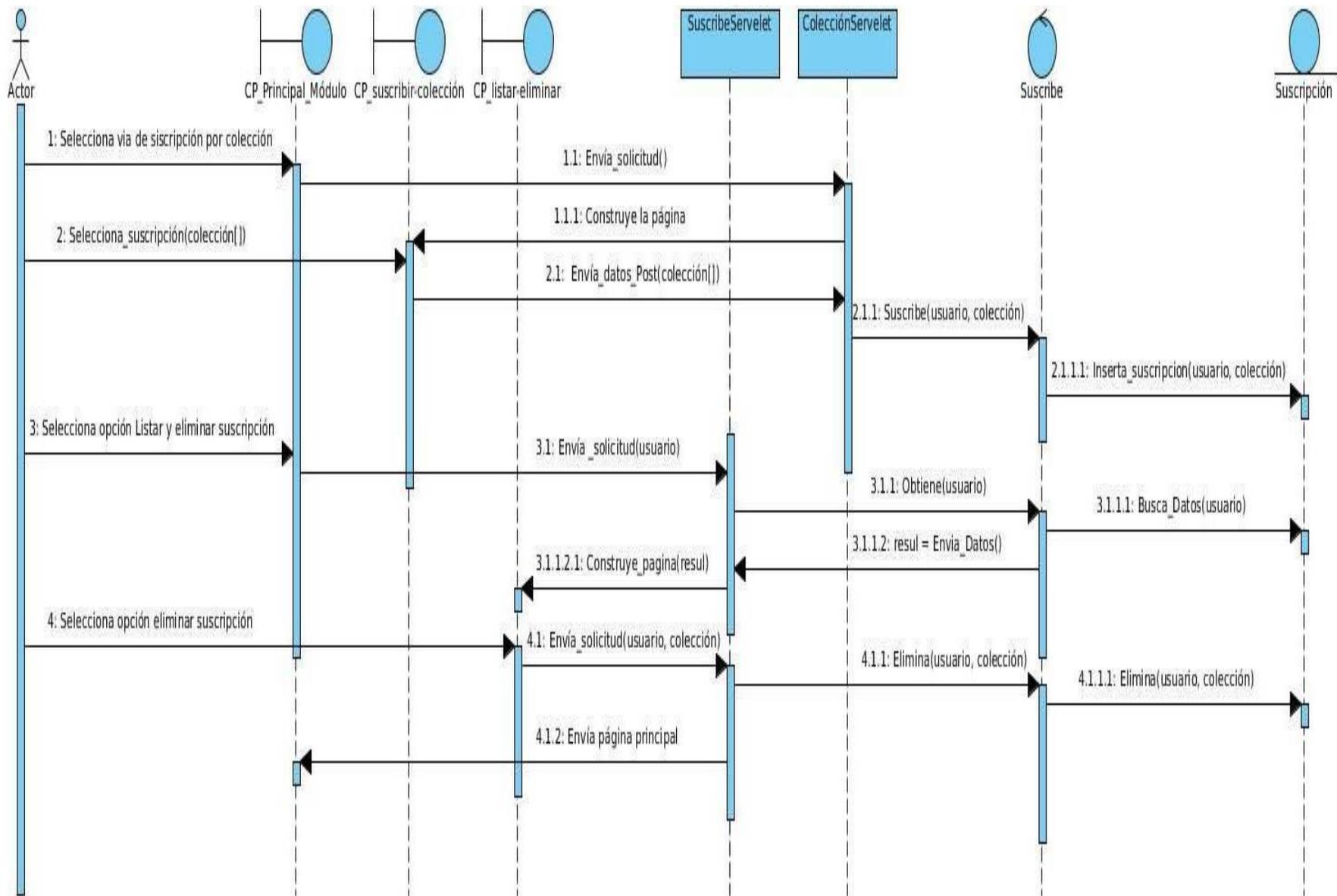


Figura 6: Diagrama de secuencia (Gestionar suscripción por colección)

en que se relacionan, entre otros, es factible pensar que un modelo de datos permite describir los elementos de la realidad que intervienen en un problema dado y la forma en que se relacionan los elementos entre sí.

2.6.3.1. Diagrama Entidad Relación

Un Diagrama o Modelo Entidad Relación (a veces denominado por su siglas, ER "Entity Relationship", o, "DER" Diagrama Entidad Relación), es una herramienta para el modelado de datos de un sistema de información. Estos modelos expresan entidades relevantes para un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades (27).

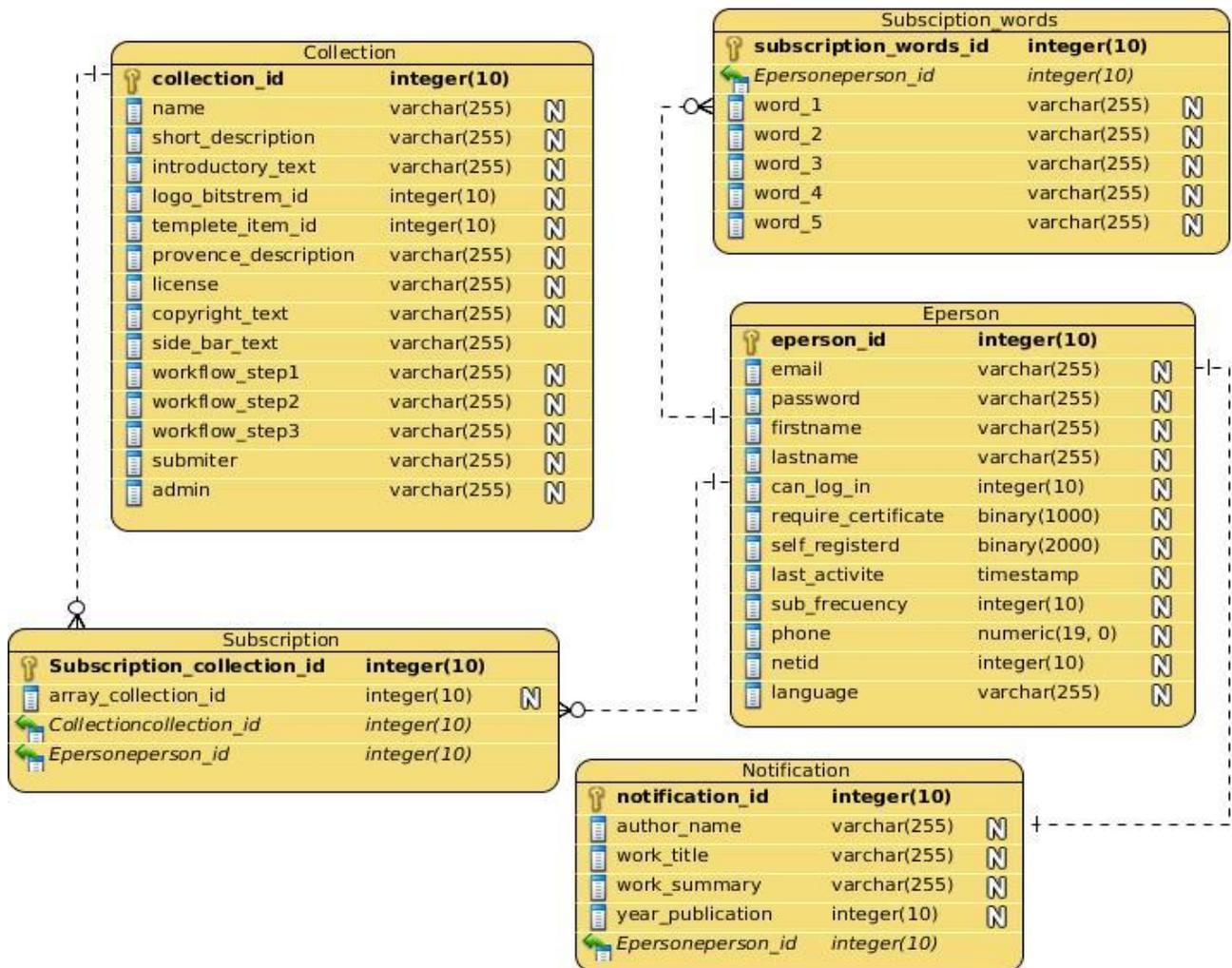


Figura 18: Diagrama entidad relación.

Colección (*collection*): En esta entidad es donde se almacenan los datos de las colecciones de cada comunidad que tiene el repositorio institucional UCISpace.

Persona (*eperson*): En esta entidad es donde se almacenan los datos de las personas que acceden al repositorio institucional UCISpace y están registradas.

Notificación (*notification*): En esta entidad es donde se almacenan los datos de la estructura de las notificaciones que eligió cada persona en su suscripción a las colecciones del repositorio institucional UCISpace.

Suscripción a colección (*subscription*): En esta entidad es donde se almacenan los datos de las suscripciones de cada persona a las colecciones de documentos del repositorio institucional UCISpace.

Suscripción a palabras (*subscription_words*): En esta entidad es donde se almacenan los datos de las suscripciones de cada persona a las palabras clave de los documentos existentes en el repositorio institucional UCISpace.

2.6.4. Arquitectura del sistema

El patrón arquitectónico que se utiliza para desarrollar un producto, se define en la fase de diseño, para poder comprender mejor el sistema y organizar el desarrollo del mismo. La arquitectura de *software* no es otra cosa que “...una descripción de los subsistemas y los componentes de un sistema informático y las relaciones entre ellos”. El sistema informático UCISpace está basado en la herramienta para la creación de repositorios Dspace, la cual presenta el patrón arquitectónico de tres capas. Las capas en que está dividido Dspace son las siguientes: capa de aplicación (*Application layer*), capa de lógica de negocios (*business logic layer*) y capa de almacenamiento (*Storage layer*) estas ofrecen servicios a la capa superior por medio de APIs, y utilizan los servicios de la capa inferior (28).

Capa de aplicación: Esta se encarga que el sistema interactúe con el usuario y viceversa, muestra el sistema al usuario, le presenta la información y obtiene la información del usuario en un mínimo de proceso. Esta capa se comunica únicamente con la capa intermedia o de negocio. También cuenta con un conjunto de módulos que permiten la interacción con el mundo exterior como son: aplicación web: JSPUI y XMLUI, OAI-PMH como proveedor de datos, estadísticas, importar/exportar, entre otros.

Capa de lógica de negocios: Esta capa contiene las funciones que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario, se procesa la información y se envían las respuestas tras el proceso. Algunas de estas funciones son de administración, búsqueda, exploración, gestión de usuarios y grupos, autorización, carga de documentos, entre otras. Se denomina capa de negocio o capa de lógica del negocio, porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de acceso a datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

Capa de almacenamiento: En esta capa es donde existe interacción con la base de datos, los artículos y sus metadatos, las personas y grupos, la información de autorización, trabajos en curso (workflow) y con los índices de búsqueda y exploración.

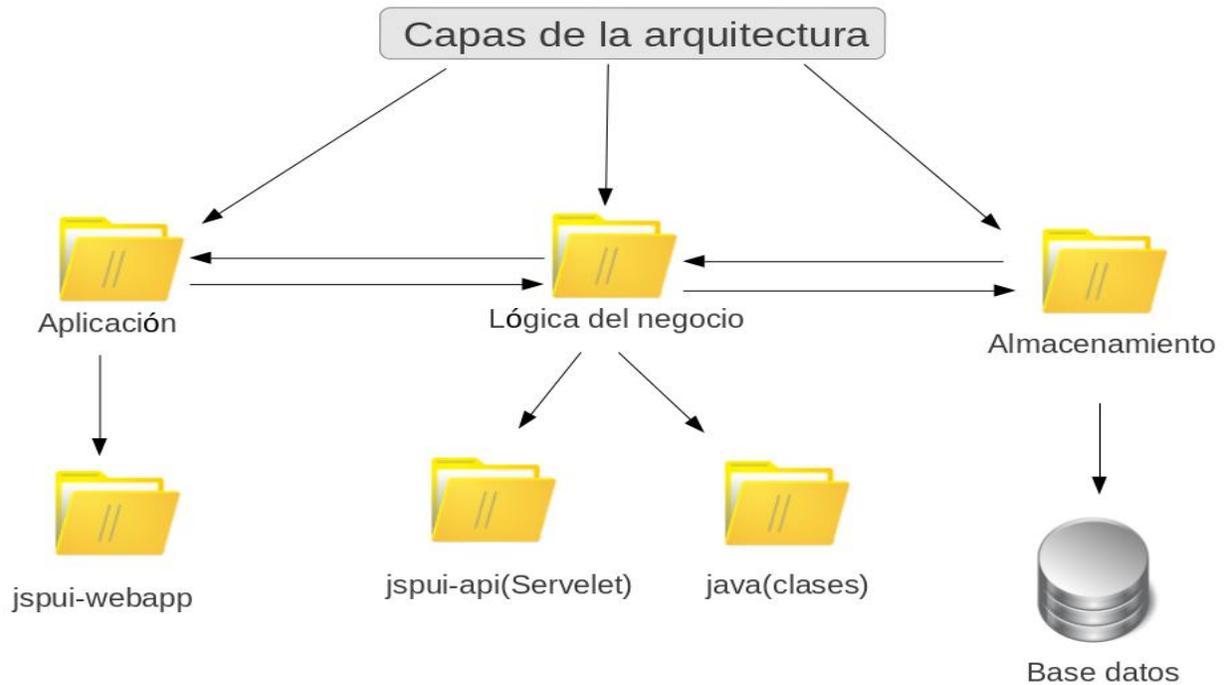


Figura 19: Capas que conforman la arquitectura.

2.6.4.1. Arquitectura de la información

En el proceso donde se dispone y ordena la secuencia de los elementos que integran el contenido de una sede web, se debe tener en cuenta en la organización de la información en el contexto del desarrollo de los sitios web, esta organización está relacionada con la navegación, el etiquetado, entre otros elementos. En el módulo de suscripciones a desarrollar se utiliza los sistemas de navegación local y global propio del sistema UCISpace. Los elementos comunes e importantes integrados en los sistemas de navegación local están incluidos en las páginas relacionadas con el contenido al que se hace referencia. Para el diseño visual del módulo se tuvo en cuenta utilizar correctamente el etiquetado, por ejemplo las etiquetas deben proporcionar información instantánea, no se utiliza siglas o acrónimos ya que estos no son recomendables, no se incorporan término de otro idioma, además son comunes para los usuarios (29). En el esbozo de la estructura o taxonomía del bloque izquierdo de la página se encuentra una etiqueta con información que sugiere al usuario el vínculo a las suscripciones ("Suscríbete"), este se ubica en el bloque de servicios del sistema, en los prototipos de interfaz relacionados con la estructura de la información referente al módulo de suscripción está disponible en el Anexo 16.

2.7. Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se analizaron los principales flujos a los que va dirigido el negocio y se definen las características a incorporarle al mismo. La representación del modelo de dominio propició la comprensión de la forma en que opera el sistema visto conceptualmente, mediante la interacción de eventos. Por medio del planteamiento de los 11 requerimientos funcionales con los que debe contar el sistema, es posible comprender la necesidad del cliente y la manera que serán presentadas al usuario, estos se agruparon en 4 casos de uso. Las principales actividades desarrolladas en el flujo de análisis y diseño, arroja como resultado la visión general del funcionamiento del módulo de suscripciones. Para ello, se representó la lógica del negocio mediante los diagramas del análisis y diseño. Uno de los resultados más significativos de este capítulo es el diseño del modelo de datos, ya que para desarrollar la solución se debe modificar el existente en el sistema logrando así la persistencia de la información. Se especificó la arquitectura del sistema base UCISpace, que luego de realizar un análisis se concluyó que la solución debe desarrollarse sobre este patrón arquitectónico de tres capas.

Capítulo 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

3.1. Introducción

En este capítulo se expone lo referente a los flujos de trabajo implementación y pruebas, los cuales son determinantes en el proceso de desarrollo de *software*. Para ello, se modela el diagrama de componentes, haciendo una representación de la implementación de las clases de diseño en función de componente y cómo estos se organizan de acuerdo con los nodos específicos en el modelo de despliegue. Además, se realiza un análisis de los casos de prueba, teniendo en cuenta los datos de entrada, resultados esperados y condiciones que deben cumplirse mientras se ejecuta el caso de prueba, con el objetivo de comprobar los errores que pueda tener el sistema, corregirlos y obtener un óptimo funcionamiento.

3.2. Estándares de codificación

Los estándares de código o estilo de programación o convención de código son términos que describen convenciones para escribir código fuente en ciertos lenguajes de programación, este es dependiente de la selección del lenguaje, de manera tal que facilita leer, escribir y mantener el código. Aplicar una estandarización al código, reduce el tiempo y el esfuerzo del entrenamiento de otros desarrolladores que trabajen con el sistema. Debido al lenguaje utilizado para la realización del módulo de suscripciones se define ciertas normas que se deben tener en cuenta en la realización del mismo mediante el lenguaje de programación Java y la tecnología JSP, por lo que se especifica la estructura de los archivos que conforman la solución con respecto a los ficheros Java y JSP.

3.2.1. Ficheros JSP

Los ficheros JSP ya existentes en el sistema base (UCISpace) consta de las siguientes secciones en este orden, comentarios iniciales, directiva(s) JSP *Page*, directiva(s) *tag library* opcionales, declaración(es) JSP opcionales, código HTML y JSP. Debido a esto el módulo de suscripciones debe aplicar esta estandarización manteniendo el hilo conductor para otros desarrolladores.

- **Comentarios iniciales**

Este comentario solo es visible en el lado del servidor porque se elimina durante la traducción JSP. Dentro de este comentario están los autores, la fecha, un identificador y una descripción sobre el JSP para los desarrolladores web. Ejemplo de estos el comentario inicial de la clase suscribir-colección.jsp:

```
<%--  
  Document : suscribir-colección  
  Created on : 10-mar-2013, 1:37:38  
  Author : yenni  
--%>
```

- **Directiva(s) JSP page**

Una directiva *Page* define atributos asociados con la página JSP en tiempo de traducción. La especificación JSP no impone ninguna obligación sobre cuántas directivas *Page* se pueden definir en la misma página. Ejemplos de estas son:

```
<%@ page import="org.dspace.content.EPerson" %>
```

```
<%@ page import="org.dspace.content.Collection" %>
```

- **Directiva(s) *tag library* opcionales**

Una directiva *taglib* declara las librerías de etiquetas usadas por el JSP, esta puede ser declarada corta en una sola línea. Si se tienen varias directivas *taglib* se deben almacenar juntas en la misma localización dentro del cuerpo JSP. Al igual que la directiva *Page*, si la longitud de una directiva *taglib* excede la anchura de 80 caracteres, se deben dividir en varias líneas.

```
<%@ taglib uri=http://java.sun.com/jsp/jstl/fmt prefix="fmt" %>
```

```
<%@ taglib uri="http://www.dspace.org/dspace-tags.tld" prefix="dspace" %>
```

- **Declaración(es) JSP opcionales**

Las declaraciones JSP declaran métodos y variables pertenecientes a la JSP. Estos métodos y variables no se diferencian de los declarados en el lenguaje Java, y por lo tanto se deberían seguir las convenciones de codificación más importantes. Es preferible que las declaraciones estén en un sólo bloque de declaración JSP, `<%! ... %>`, para centrar las declaraciones dentro de un área del cuerpo JSP. A continuación se muestra un ejemplo:

```
<%
```

```
  if (updated)
```

```
  {
```

```
%>
```

```
  <p><strong><fmt:message key="jsp.myspace.subscriptions.info1"/></strong></p>
```

```
<%
```

```
  }
```

```
%>
```

```
  <p><fmt:message key="jsp.myspace.subscriptions.info2"/></p>
```

```
<%
```

```
  if (subscriptions.length > 0)
```

```
  {
```

```
%>
```

```
  <p><fmt:message key="jsp.myspace.subscriptions.info3"/></p>
```

```
  <center>
```

```
    <table class="miscTable" summary="Table displaying your subscriptions">
```

- **Código HTML y JSP**

Esta sección contiene el cuerpo HTML del JSP y el propio código JSP, como expresiones JSP. El se muestra a continuación está compuesto, por elemento JSP mezclados con código Java y plantillas de texto (HTML ejemplo que).

```
<table class="" align="center" summary="Collection selection table">
  <tr><input type="checkbox" onclick="marcar(this);" /><fmt:message
key="jsp.suscripcion.suscribir-coleccion.marcartodos"/></tr>
  <% for (int i = 0; i < coleccion.length; i++) { %>
    <tr>
      <td>
        <input type='checkbox' name='checkbox_sus' value ="<%=
coleccion[i].getID()%>" /><p><%= coleccion[i].getMetadata("name")%></p></td>
      </tr>
    <% } %>
  </table>
```

3.2.2. Clases Java

Las clases Java ya existentes en el sistema base (UCISpace) consta de las siguientes secciones en este orden comentarios de inicio, sentencia de paquete, sentencias de importación, declaraciones de clases e interfaces. Por ende el módulo de suscripciones debe adaptarse al mismo y aplicar esta estructura como estándar.

Comentarios de inicio

Todo fichero fuente debe comenzar con un comentario que incluya el nombre de la clase, información sobre la versión del código, la fecha y el *copyright*. El *copyright* indica la propiedad legal del código, el ámbito de distribución y el uso para el que fue desarrollado. A continuación se muestra un comentario de inicio para la clase "Subscribe.java".

```
/**
 * The contents of this file are subject to the license and copyright
 * detailed in the LICENSE and NOTICE files at the root of the source
 * tree and available online at
 *
 * El contenido de este archivo este sujeto a la licencia y derechos de autor
 * detallan en los archivos LICENSE y aviso en la raíz de la fuente árbol
 * y disponible en línea en
 *
 * http://www.dspace.org/license/
 */
```

Sentencias de paquete

La primera línea no comentada de un fichero fuente debe ser la sentencia de paquete, que indica el paquete al que pertenecen a las clases incluidas en el fichero fuente. A continuación se muestra un ejemplo de declaración de paquetes del sistema base (UCISpace).

```
package org.dspace.eperson;
```

Sentencias de importación

Tras la declaración del paquete se incluirán las sentencias de importación de los paquetes necesarios. Para esta importación de paquete se recomienda utilizar comentarios de línea tras la importación. Un ejemplo de importación se muestra a continuación.

```
import org.dspace.content.Collection;
```

```
import org.dspace.content.Item;
```

```
import org.dspace.core.Context;
```

```
import org.dspace.core.Email;
```

Declaraciones de clases e interfaces

Para lograr una correcta declaración de una clase se debe tener en cuenta los elementos que se mostraran a continuación.

Variables de clase (estáticas)	En primer lugar las variables de clase públicas (public), después las protegidas (protected), posteriormente las de nivel de paquete (sin modificador), y por último las privadas (private).
Variables de instancia	Primero las públicas (public), después las protegidas (protected), luego las de nivel de paquete (sin modificador), y finalmente las privadas (private).
Métodos	Deben agruparse por funcionalidad en lugar de agruparse por ámbito o accesibilidad. Por ejemplo, un método privado puede estar situado entre dos métodos públicos. El objetivo es desarrollar código fácil de leer y comprender.

Tabla 7: Descripción de variables en Java.

Llaves de apertura y cierre y tamaño de las líneas

El uso de las llaves “{}” será en una nueva línea. La longitud de las líneas de código es aproximadamente de 75-80 caracteres. Para mantener la legibilidad del código, un ejemplo de esto es el código que se muestra a continuación.

```
1....<%
```

```
2.... if (subscriptions.length > 0)
```

```
3.... {
```

```
4.... %>
```

3.2.3. Conclusiones del epígrafe

Concluyendo este epígrafe, se puede mencionar que se detectó la estructura que se utiliza para organizar un fichero JSP y una clase Java en el sistema base, manteniendo un hilo conductor entre el UCISpace y el módulo que se va a integrar. Estos deben adaptarse y aplicar correctamente el estándar que se utiliza

para lograr una homogeneidad entre los módulos que se desarrollen para integrarlos al sistema, con el propósito de desarrollar productos estandarizados en cuanto a código. También se debe tener en cuenta otros aspectos como son el uso de llaves de apertura y cierre y el tamaño de las líneas.

3.3. Diagrama de despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objeto que describe la distribución física del sistema partiendo de como se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo, además se utilice como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño (26).

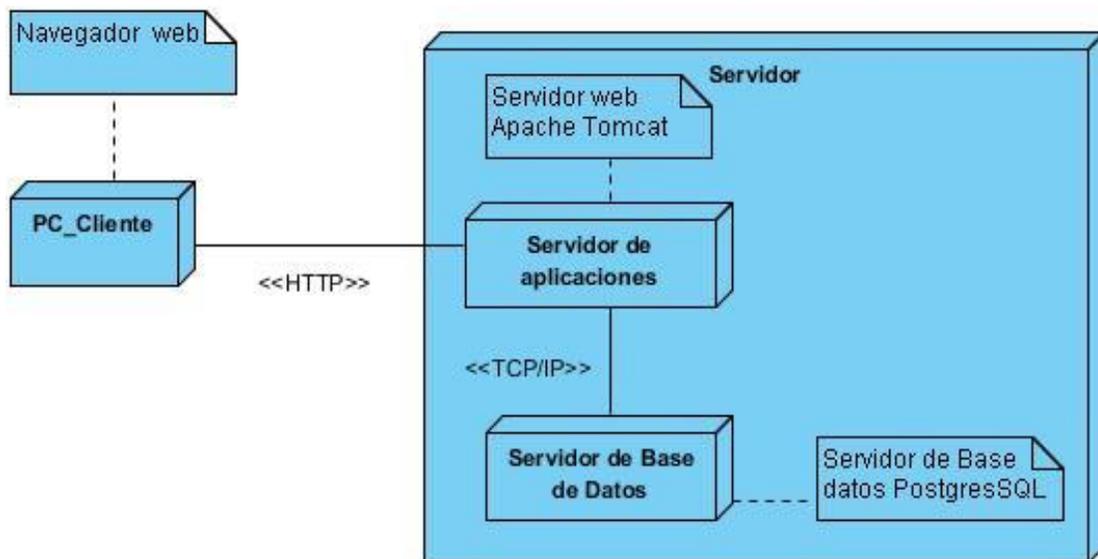


Figura 20: Diagrama de despliegue.

Nodo PC Cliente.

Representa las computadoras que utilizarán los usuarios para interactuar con la aplicación. Establece comunicación con el servidor de aplicaciones a través del protocolo HTTP.

Nodo Servidor

Servidor de Aplicaciones.

En este nodo se encuentran los scripts de la aplicación.

Servidor de Base Datos.

En este nodo se encuentra el Servidor de Base de datos del repositorio institucional UCISpace.

3.4. Modelo de implementación

En el modelo de implementación se describe como los elementos del modelo de diseño y las clases se implementan desde el punto de vista de componentes, como ficheros de código fuente, ejecutable, entre otros. Además, describe como se agrupan los componentes de acuerdo con los mecanismos de

estructuración y modularización disponible en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados (19).

3.4.1. Diagrama de paquetes

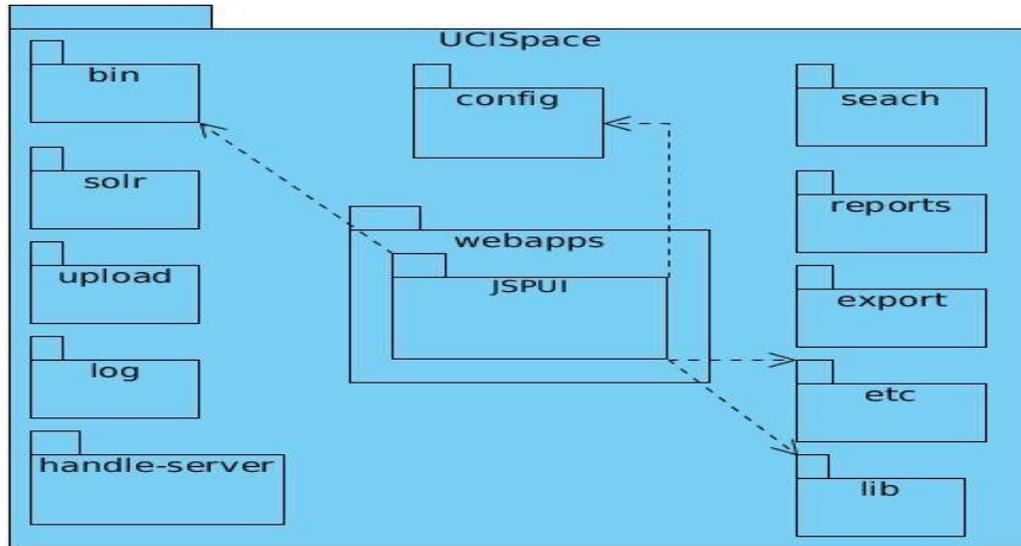


Figura 21: Diagrama de paquete del sistema UCISpace.

3.4.2. Diagrama de componente

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y su relación, también muestran las dependencias lógicas entre componentes de *software*. El diagrama de componente forma parte de la vista física de un sistema, donde se modela la estructura de implementación de la aplicación, su organización en componentes y su despliegue en nodos de ejecución. La vista de implementación se representa con los diagramas de componentes (30).

La necesidad de contar con porciones de la aplicación que se puedan "intercambiar" sin tener que modificar el resto de la aplicación es lo que impulsa el desarrollo en capas. De este modo se encuentra estructurado el siguiente diagrama de componentes, donde se presenta de forma global la agrupación de componentes teniendo en cuenta el patrón y la visión de la arquitectura:

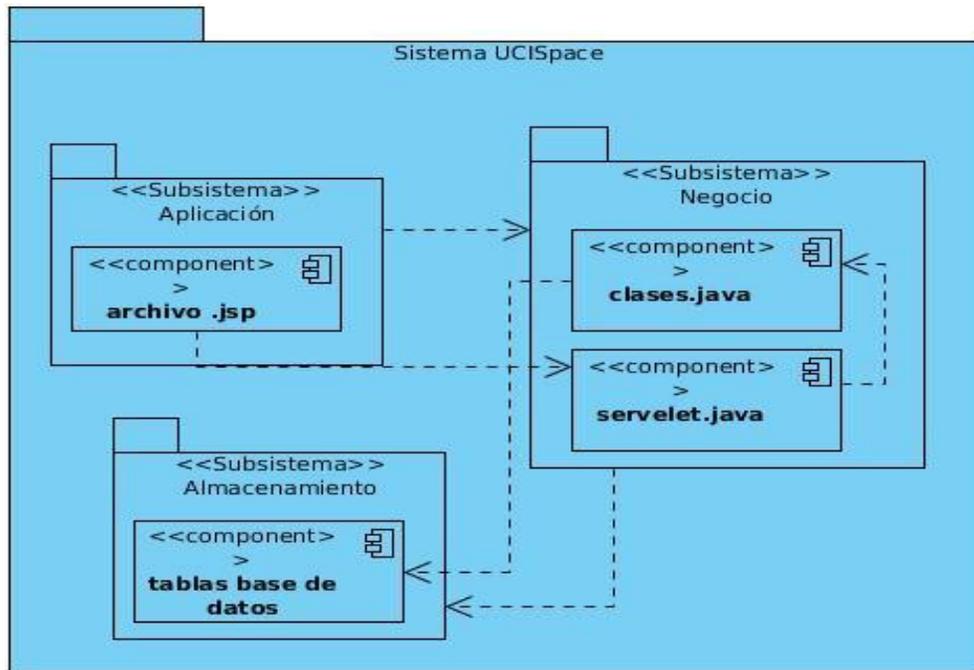


Figura 22: Diagrama de componentes en visión de la arquitectura

A continuación se representa el diagrama de componentes del subsistema o módulo del servicio de suscripción, el mismo muestra las dependencias y relaciones entre los componentes de sus subsistemas vistos como paquetes:

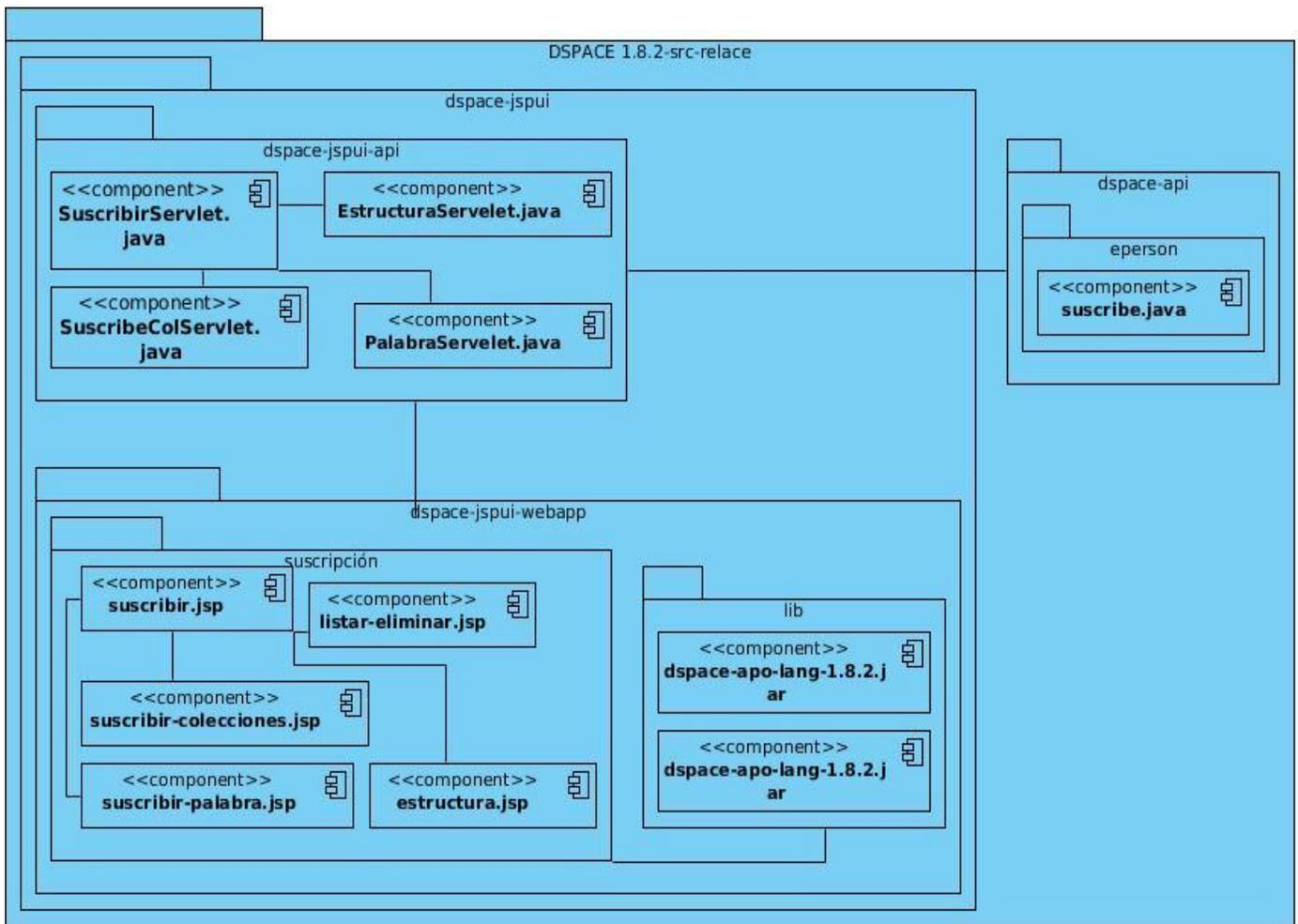


Figura 23: Diagrama de componentes del módulo de suscripción.

3.5. Modelo de pruebas

Desarrollar sistemas con calidad debe ser una premisa para todo grupo de desarrollo de *software*, en este sentido, se hace necesario realizar pruebas para evaluar en qué grado el sistema implementado cumple con las expectativas del cliente. La prueba de *software* es un elemento crítico para la garantía de la calidad del *software* y representa una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación. El objetivo de las pruebas es descubrir el mayor número de errores con la mínima cantidad de esfuerzo y tiempo posible (26).

3.5.1. Pruebas funcionales

Este tipo de pruebas se realiza para verificar la correcta funcionalidad del mismo, en este caso se utiliza el método de caja negra para realizar las pruebas ya que este se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del *software*, examinando los valores válidos e inválidos de las entradas existentes, por lo que los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del *software* son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce una salida correcta, así como que la integridad de la información externa se mantiene. Esta prueba examina algunos aspectos del

modelo fundamentalmente del sistema sin tener mucho en cuenta la estructura interna del *software*. Además, 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.

3.5.1.1. Descripción de los casos de prueba

A continuación se describen uno de los casos de prueba desarrollados para cada caso de uso definido, especificando la información de entrada, los resultados que se deben obtener una vez ejecutado el caso de prueba y las condiciones que deben cumplirse mientras estos se ejecuten.

Condiciones de ejecución:

- El usuario debe estar autenticado en el sistema.

Escenario	Descripción	Variable 1	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Suscribirse a colección Correctamente	selección de elementos por los cuales se va a realizar la suscripción	V	El sistema envía al usuario a la página principal por si desea realizar otra operación.	Ir al menú de servicio, luego seleccionar la opción de suscríbete, el usuario debe seleccionar la vía de suscripción y dependiendo de ello llenar el formulario y accionar el botón suscribir
		Selección de colección		
EC 1.2 Suscribirse a colección Incorrectamente	selección de elementos por los cuales se va a realizar la suscripción	I	El sistema muestra un mensaje informando que no se pudo realizar la suscripción	Ir al menú de servicio, luego seleccionar la opción de suscríbete, el usuario debe seleccionar la vía de suscripción y dependiendo de ello deja el formulario en blanco y accionar el botón suscribir
		no selecciona		

Tabla 8: Descripción del caso de prueba del CU 1 Gestionar suscripción por colección.

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Selección de colecciones	campo de selección	No.	Debe seleccionarse al menos una colección para suscribirse, además de poder seleccionarse todas.

Tabla 9: Descripción de las variables implicadas.

3.5.1.2. Resultados de las pruebas funcionales

Se alcanzaron los siguientes resultados en cada una de las iteraciones realizadas:

- En la primera iteración se obtuvieron 5 no conformidades. Entre las que se encuentran la no visualización de los mensajes de la especificación de la página de suscripción a colección, la no ejecución de la acción de los botones de “Eliminar” y “Eliminar todas las suscripciones”, además de no generar las validaciones de JavaScript. Estas no conformidades fueron corregidas excepto la no ejecución de la acción del botón de “Eliminar todas las suscripciones”.
- En la segunda iteración se detectaron 3 no conformidades. Dentro de las que se encuentra: la no conformidad pendiente de la primera iteración, la no ejecución de la acción del botón de “Listar y eliminar suscripciones” y la no visualización de la interfaz para suscribir a palabras clave. Estas no conformidades también fueron rectificadas.
- En una tercera iteración se detectaron 4 no conformidades: errores ortográficos, no visualización de los mensajes de la especificación de la página de definición de estructura y el mensaje del botón “Suscribir” de la página de suscripción a palabras clave, además de no carga los estilos CSS para la tabla de listar suscripción a palabras clave y la validación de los campos de texto de la suscripción a palabras clave. Todas las no conformidades fueron rectificadas menos esta última ya que la misma no procede.

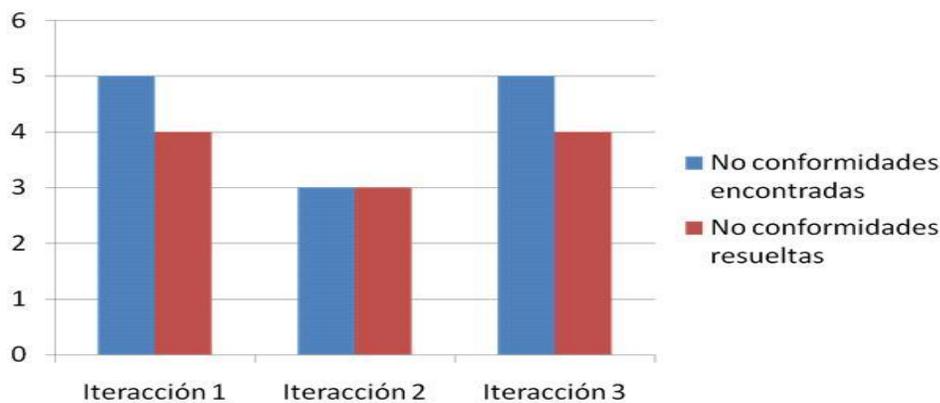


Figura 24: Resultados de las pruebas.

3.5.2. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son básicamente pruebas funcionales sobre el sistema completo, ya que tienen como objetivo obtener la aceptación final del cliente antes de la entrega del producto para su paso a producción. Su ejecución es facultativa del cliente, y en el caso de que no se realicen. Para la realización de estas pruebas se tomó como referencia el artefacto de especificación de requisitos de software y se comprobó que el sistema cubre satisfactoriamente los requisitos acordados. Por tanto, el desarrollo de esta prueba fue satisfactorio, quedando como constancia la carta de aceptación del cliente (Ver Anexo 5. Acta de aceptación del cliente).

3.6. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se abordaron los aspectos fundamentales de los flujos de trabajo implementación y pruebas, donde se realizó la distribución física de *hardware* y *software* para el despliegue de la solución, donde se concluyó que para lograr este despliegue se debe incorporar un navegador web en la maquina cliente, el servidor Apache Tomcat y PostgreSQL en el nodo donde se habilitará el servicio. Además, se modeló el diagrama de componentes y se representó la relación entre los mismos lo que permitió conocer de qué manera se ubican los ficheros que contendrán el código fuente. Por último, luego de realizar tres iteraciones de prueba, se puede concluir que la solución cumple con cierta calidad para la integración con el sistema UCISpace.

CONCLUSIONES

La presente investigación se centró en el desarrollo del módulo para el servicio de suscripciones del sistema UCISpace, con la finalidad de facilitar la interacción del usuario con el mismo, y recibir periódicamente notificaciones acerca de nuevas incorporaciones de materiales al repositorio que respondan a sus propias necesidades informativas, recogidas mediante la suscripción realizada. Durante el avance del mismo se cumplimentaron los objetivos propuestos y se arribó a los siguientes resultados:

- El análisis de los conceptos relacionados con los servicios de suscripción y notificación, permitió la comprensión de los términos a tratar y definir como se utilizan estos conceptos en la universidad.
- El estudio de soluciones similares permitió establecer algunas características de la organización de la información a tener en cuenta en el desarrollo del módulo de suscripciones.
- Se realizó una encuesta que permitió definir los elementos que se pueden incluir en el cuerpo de una notificación. Los cuales fueron definidos por usuarios de la universidad. Estos elementos fueron ordenados por prioridad y se tomaron para la solución los cuatro primeros, los cuales fueron nombre de los autores, título del trabajo, resumen del trabajo y año de publicación.
- Se diseñó e implementó un conjunto de clases que dan cumplimiento a los 11 requisitos funcionales definidos para el desarrollo del módulo, se probó el funcionamiento del mismo dentro del sistema UCISpace y se aplicaron buenas prácticas de diseño e implementación para responder a la problemática existente, incorporando nuevas funcionalidades al sistema.
- Se demostró a partir de las tres iteraciones de pruebas funcionales practicadas al sistema, que este satisface los requisitos funcionales y no funcionales del módulo, ya que han sido resueltas las no conformidades encontradas.

Luego de llevar a la práctica esta investigación se obtuvo el nuevo módulo de suscripciones, que resuelve los inconvenientes presentados por el anterior, poniendo a disposición un módulo capaz de permitir al usuario suscribirse de manera centralizada.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que se desea brindar un mejor servicio, y en aras de lograr un mejor acabado al servicio de suscripción del UCISpace se ofrecen las siguientes recomendaciones:

- Propiciar en el futuro que el servicio de suscripciones se desarrolle en forma de *plugin*, incluyéndole nuevas funcionalidades para que en dependencia de la preferencia del cliente se ponga funcionamiento.
- Implantar el UCISpace con el nuevo módulo en otras instituciones del país con características similares a la universidad.
- Poner esta investigación a disposición de todos los interesados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SAVÓN, Y. M. *Repositorio de información científica para la biblioteca de la UCI*. Trabajo de Diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
2. WordReference.com/Online *Language Dictionaries*. de 2013]. [Consultado el:28/10/2012 Disponible en: <http://www.wordreference.com>.
3. Diccionario Manual de la Lengua Española. de 2013]. (TheFreeDictionary). [Consultado el:28/10/2012 Disponible en: <http://es.thefreedictionary.com/suscripci%C3%B3n>.
4. Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda edición ed. (Real Academia Española). [Consultado el:28/10/2012 Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=suscripcion>.
5. Afiliación-Comunidad-Suscripción. [Consultado el:28/10/2012 Disponible en: http://eva.uci.cu/file.php/154/Tema_II/Materiales_auxiliares_del_Tema_II/Conferencia_3/Modelos_de_Negocio_Electronico.pdf.
6. ACEBAL, C. F. *Modelos de Negocio Electrónico*. En 2006.
7. CAMILO, L. M. y HIDALGO, Y. J. *Plataforma de Servicios de Valor Agregado: Servicios de Suscripciones Móviles*. Trabajo de diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
8. VALDÉS, R. A. D. *Solución para la diseminación selectiva de la información del Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria de la Universidad de las Ciencias Informáticas*. Trabajo de diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2012.
9. RAMOS, M. D. L. A. C. *INCONSTITUCIONALIDAD DE LAS NOTIFICACIONES ELECTRONICAS DE LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS EN MATERIA FISCAL*. Trabajo de diploma Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo 2008.
10. SANTIESTEBAN, D. R. P.; ALAVAREZ, D. S., et al. *Módulo de notificaciones y alertas del sistema de Gestión Universitaria*. [Uciencia]. UCIENCIA 2012: 2012, Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/handle/ident/4437. ISBN ISBN 978-959-286-019-3.
11. FERNANDEZ, L. C. A. y INERARTE, E. V. *Implantación de un Repositorio Institucional en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. Trabajo de Diploma., Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.
12. CUBANOS, C. D. P. CUBADEBATE. *Contra el Terrorismo Mediático* [Consultado el:10/1/2013 Consejo Editorial Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/editores/>.

13. REBELDE, G. D. D. J. *Diario de la juventud cubana* [Consultado el:10/1/2013. Disponible en: <http://www.juventudrebelde.cu/>. ISBN 1563-8340.
14. ADDI, el Archivo Digital para la Docencia y la Investigación. *Repositorio Institucional de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU)*, [Consultado el: 15/1/2013 Disponible en: <https://addi.ehu.es/>.
15. DIGIBUG: *Repositorio Institucional de la Universidad de Granada*. [Consultado el:15/1/2013 Disponible en: <http://digibug.ugr.es/>.
16. E-Archivo, el *Repositorio Institucional de la Universidad Carlos III*. [Consultado el:15/1/2013 Disponible en: <http://e-archivo.uc3m.es/>.
17. (CBUC), C. D. B. U. D. C. y (CESCA), C. D. S. C. I. A. D. C. *Tesis Doctorales en Red* [Consultado el:23/4/2013 Disponible en: <http://www.tesisenred.net/>.
18. Biblioteca Nacional de Cuba José Martí [Consultado el:23/4/2013 Disponible en: <http://www.bnjm.cu/>.
19. IVAR JACOBSON, G. B. y RUMBAUGH, J. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. 1ra ed. Madrid: 2000. ISBN 84-7829-036-2.
20. MELLON, C. CMMI Institute de 2013]. Disponible en: <http://cmmiinstitute.com>.
21. TARRAGÓ, D. G. *Propuesta de solución para el proceso de evaluación y control docente en el Sistema de Gestión Académica de Pregrado*. Trabajo de Diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2012.
22. AGÜERO, D. N. y BLANCO, K. R. Programa de Mejora en la Universidad de las Ciencias Informáticas.
23. Breve historia de la tecnología Java. Disponible en: <http://www.java.com/es/about/>.
24. GUERRERO, R. M. PostgreSQL-es de 2013]. Disponible en: http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql.
25. *Boost Productivity with innovative and intuitive Technologies*. Disponible en: <http://www.visual-paradigm.com>.
26. PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*. 6ta ed. 2005.

27. *MODELO ENTIDAD RELACIÓN (MER). EXTENSIONES DEL MER.* Disponible en: http://eva.uci.cu/file.php/180/2._Clases/Tema_1/Materiales_basicos/2.Modelo_Entidad_Relacion_y_extensiones.pdf.
28. *Architecture.* Disponible en: <https://wiki.duraspace.org/display/DSDOC18/Architecture>.
29. CERUTO, Y. D. C. D. D. y CASTILLA, L. R. Principios de organización y representación de la información para la AI. En conferencia 2. Entorno Virtual de Aprendizaje(EVA)/ Curso optativo Arquitectura de la Información(Arq_Inf) 2012-2013.
30. PÉREZ, D. L. y GARCÍA, Y. D. *Sistema de Gestión de la Trayectoria Productiva de cada estudiante en la facultad 1.* Trabajo de diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. BARREDO, K. N. C. y BATISTA., Y. M. *Propuesta de diseño y arquitectura de la información de un sistema de notificaciones dentro de la gestión universitaria*. Trabajo de Diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.
2. GONZALEZ, L. C. y TORRES, E. R. P. *Extensión de Visual Paradigm for UML para el desarrollo dirigido por modelos de aplicaciones de gestión de información*. 2012, vol. 5, Disponible en: <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC/article/view/1032/581>.
3. KEEFER, A. *LOS REPOSITORIOS DIGITALES UNIVERSITARIOS Y LOS AUTORES*. Facultad de Biblioteconomía y Documentación. Universidad de Barcelona, 2007,
4. *La enciclopedia cubana en la red*. 2010, Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Modelo_de_dominio.
5. MONTALVÁN, D. P. y AGÜERO, D. N. *EXPEDIENTE DE PROYECTO PROGRAMA DE MEJORA*.
6. *Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange* de 28/02/2013]. Disponible en: <http://www.openarchives.org/ore/>.
7. PÉREZ, C. L. *Modelo de Madurez de la Capacidad del Software*. [Revista de Ingeniería Informática del CIIRM]. 2004, ISBN 1698-8841.
8. SÁNCHEZ, G. C. y CAMILO, M. Á. O. *UN PORTAL DE ACCESO ABIERTO A LA LITERATURA CIENTÍFICA EN IBEROAMÉRICA*. 2012, vol. 13, Disponible en: "http://www.revista.unam.mx/vol.13/num10/art104/index.html". ISBN 1067-6079.
9. VÁZQUEZ, Y. S. y CARDOSO., A. R. *Análisis y diseño de los procesos de Agregación, Notificaciones y Ajustes al Plan del subsistema de Planificación perteneciente al Sistema Integral de Gestión de Entidades Cedrux*. Trabajo de Diploma, Universidad de las Ciencias Informáticas 2010.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta realizada y resultados

Numero de encuestados: 85

Estudiantes: 60

Profesores: 25

1. Sabes que es el repositorio institucional

50 Si 35 No

2. Sabes acceder al repositorio

50 Si 35 No

3. Accedes al repositorio institucional

40 Si 45 No

4. Si lo haces, ¿Con que frecuencia?

 Todos los días

25 Cuando me hace falta algo

15 De vez en cuando

5. ¿Cree importante recibir notificaciones de los nuevos materiales incorporados al repositorio institucional?

17 Absolutamente necesarios

 No lo creo necesario

 3 No en todos los casos

 7 Depende de la importancia del material

13 Depende de mis necesidades

6. ¿Que elementos crees necesarios conocer de una publicación científica?

 9 Nombre de la editorial

30 Año de publicación

46 Título del trabajo

53 Nombre del autor(es)

11 Palabras clave

30 Resumen del trabajo

6 Nombre del archivo

8 Tamaño del archivo

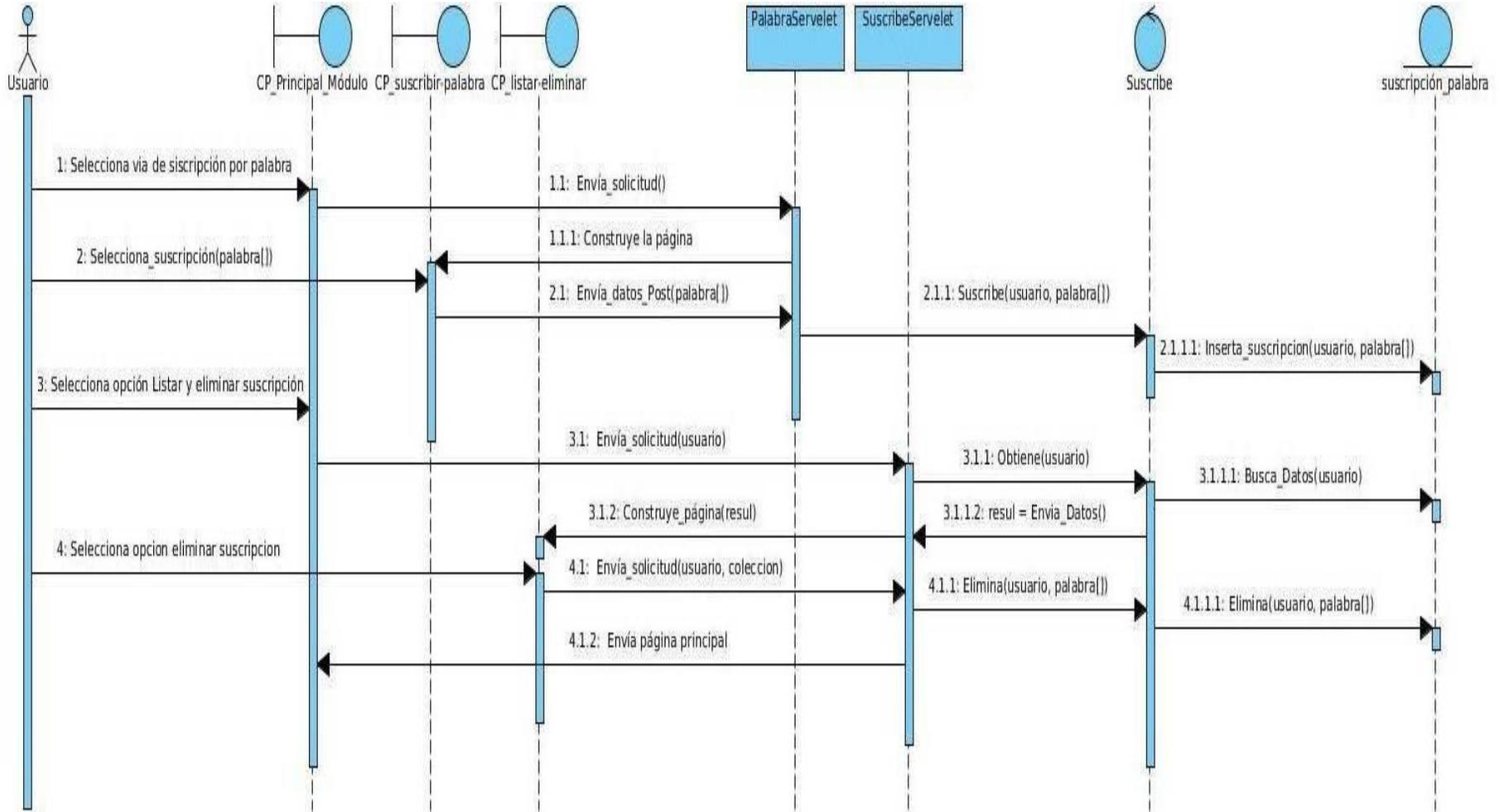
18 Formato

21 Colección en que aparece

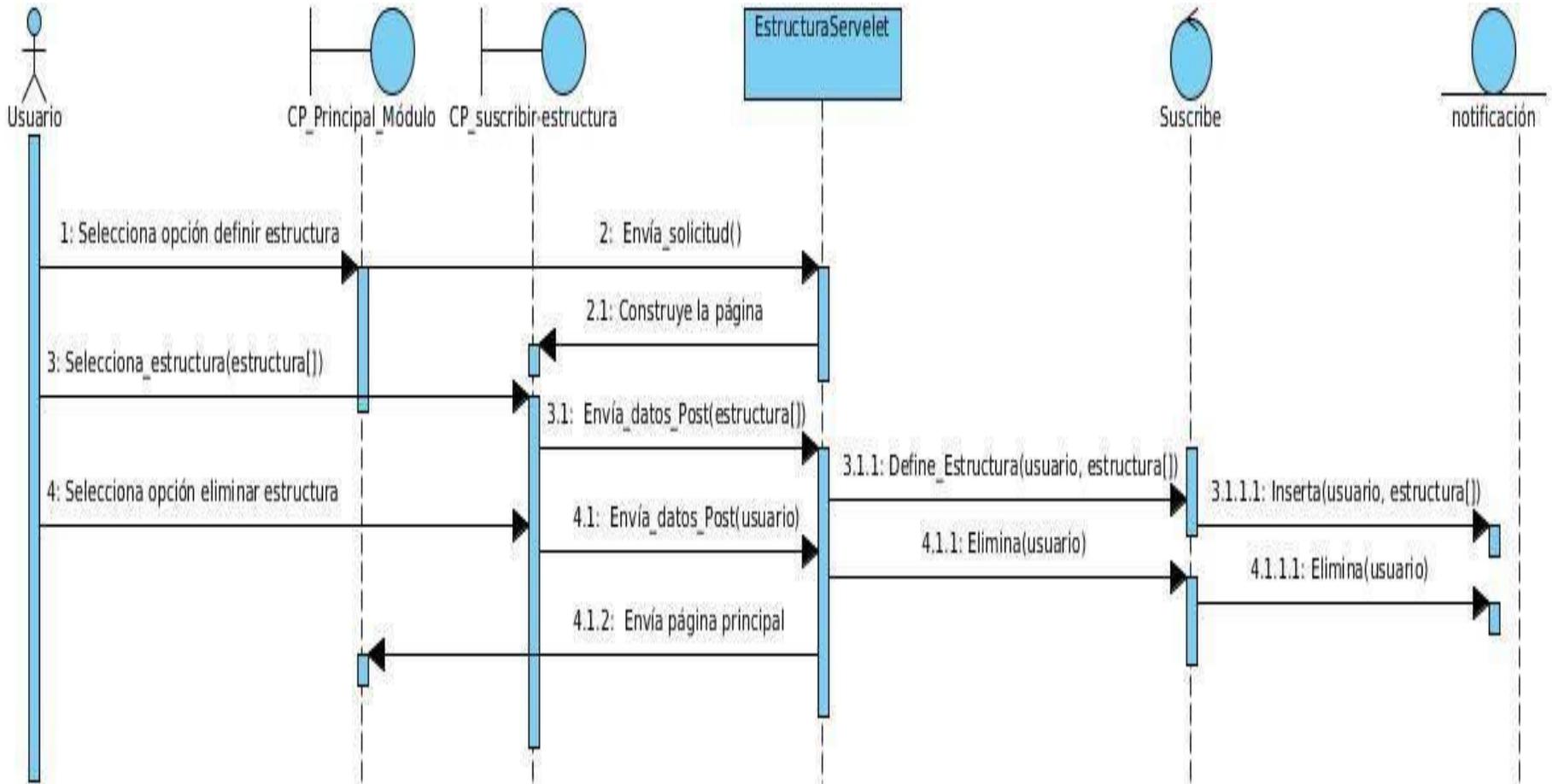
7. Otorgue una prioridad de 1 a 5 puntos a los datos de una publicación científica. Marque con una x en dependencia de la cantidad de puntos que le otorgue al elemento.

Elementos / Puntos	1	2	3	4	5
Nombre de la editorial	32	9	11	8	25
Año de publicación	14	11	18	7	35
Título del trabajo	14	6	10	7	48
Nombre del autor	13	10	7	6	49
Palabras clave	28	19	7	14	17
Resumen del trabajo	24	8	6	9	38
Nombre del archivo	36	19	12	8	10
Tamaño del archivo	21	10	19	17	27
Formato	32	9	17	15	19
Colección en que aparece	11	18	14	20	22

Anexo 2. Diagrama de secuencia (Gestionar suscripción por palabra).



Anexo 3. Diagrama de secuencia (Gestionar estructura notificación).



Anexo 4. Prototipo de interfaz de usuario



Anexo 5. Acta de aceptación del cliente



ACTA DE ACEPTACIÓN

ACTA DE ACEPTACIÓN

En cumplimiento del compromiso adquirido ante el Centro de Informatización de la Seguridad Ciudadana (ISEC) en función del desarrollo de una segunda versión del sistema UCISpace del proyecto Repositorio Institucional, se certifica que fueron cumplidos los requisitos definidos por el cliente, listados a continuación:

- Crear suscripción del usuario por colección, mostrar suscripción del usuario por colección, eliminar suscripción del usuario por colección.
- Crear suscripción del usuario por palabra clave, mostrar suscripción del usuario por palabra clave, eliminar suscripción del usuario por palabra clave y sugerir términos existentes.
- Definir estructura de notificación, eliminar estructura de notificación y estructurar el envío de la notificación.

Beneficios:

Se obtuvo un módulo integrado al sistema UCISpace, que posibilite a los usuarios suscribirse a las colecciones de su interés y las palabras clave que desee, este módulo además le permite el usuario seleccionar la estructura de las notificaciones que recibirá cuando se incorporen nuevos materiales al repositorio, relacionados con las palabras claves o colecciones seleccionadas. Por lo tanto, esta solución se considera una mejora en el servicio de suscripción en el sistema UCISpace.

Entrega

Nombre y apellidos: Yenni Martín Buchillón

Cargo: estudiante

Firma: [Firma]

Recibe

Nombre y apellidos: Luis C. Álvarez Fernández

Cargo: Jefe de Proyecto

Firma: [Firma]

Comentarios: Los requisitos definidos fueron cumplidos de forma satisfactoria, así como la elaboración de la documentación referente al expediente de Proyecto. [Firma]

Observador independiente

Nombre y apellidos: Humberto Quintana Barrios

Cargo: Arquitecto

Firma: [Firma]

La Habana, 20 de mayo 2013