

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 1**



**Manejador de Reportes para la Plataforma Cubana  
de Migración a Código Abierto**

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

**Autores:** Yosleidy Rabelo Garcia

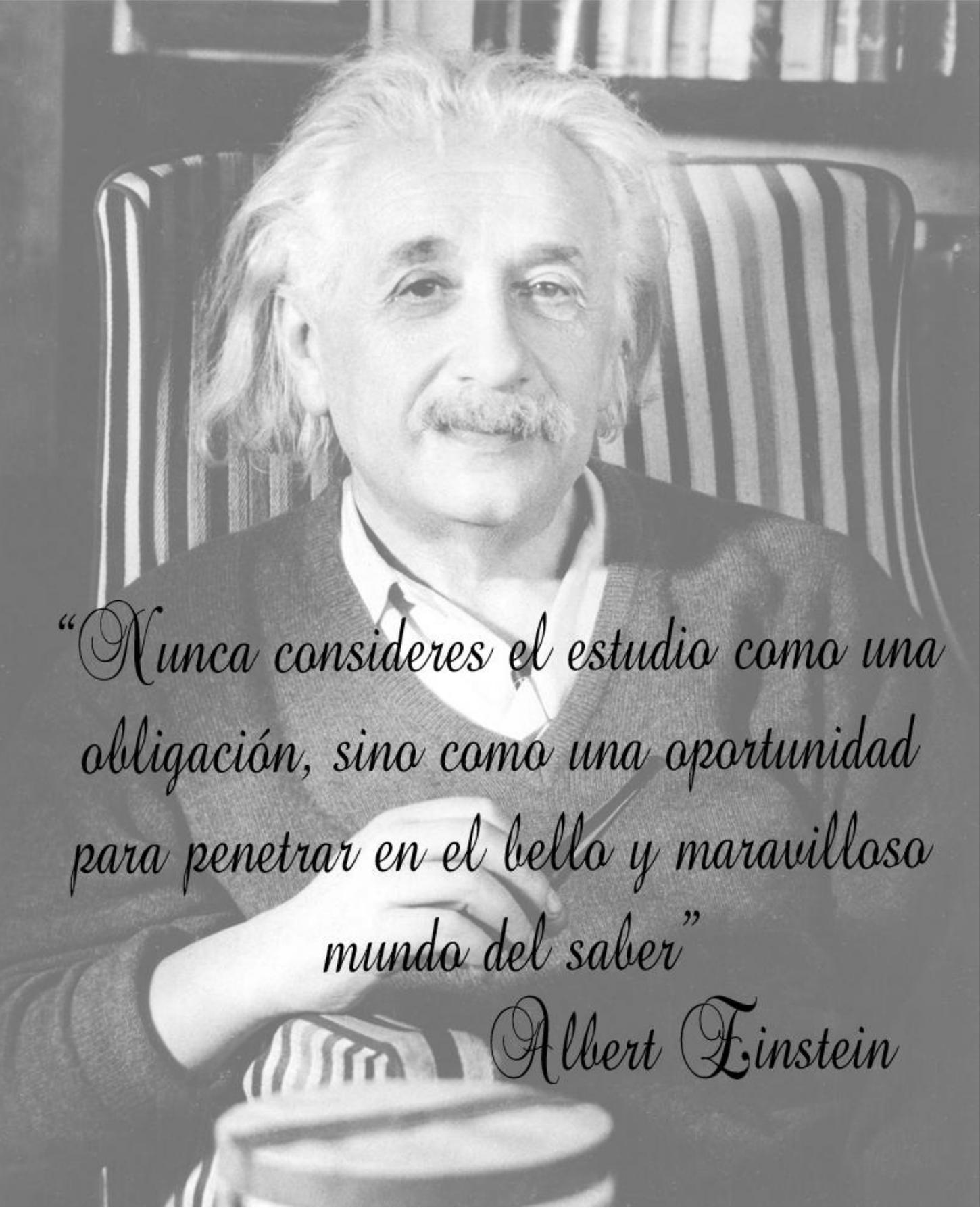
Ramón Rafael Agüero Vázquez

**Tutor:** Ing. Yoandy Pérez Villazón

**Co-tutor:** Ing. Yoency Leyva Ochoa

La Habana, Junio de 2013

“Año 55 de la Revolución”



*“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”*

*Albert Einstein*

## Declaración de Autoría

---

Declaramos que somos autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas, los derechos patrimoniales sobre la misma, con carácter exclusivo.

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

---

Yosleidy Rabelo Garcia

Autor

---

Ramón Rafael Agüero Vázquez

Autor

---

Ing. Yoandy Pérez Villazón

Tutor

---

Ing. Yoency Leyva Ochoa

Co-Tutor

*Yosleidy*

*A mi mamá por darme su amor, estar siempre pendiente de mí, quererme mucho y por ser la persona más cariñosa que he conocido. Eres mi ángel.*

*A mi papá y a mi tía por darme todo su amor y apoyo; por ser mi razón de ser; en especial por guiarme en todos los momentos y enseñarme a ser fuerte. Los amo con todo mi corazón.*

*A mi titi (Yosbel Alejandro) porque aunque está chiquitico es la razón por la que sigo luchando con todas mis fuerzas. Eres lo que más quiero en el mundo.*

*A Yane por ayudarme a ser una mujer de bien; por sobre todo aconsejarme y apoyarme en los momentos más difíciles. Gracias por darme tu amor.*

*A Mimi por darme todo su amor de madre y la posibilidad de tener una madre tan hermosa. Gracias por estar a mi lado.*

*A mi tata (Yosbel) por ser mi hermano del alma, por darme su ejemplo y estar siempre a mi lado preocupándose por su hermanita chiquita; gracias por cuidarme. Te quiero mucho.*

*A mi novio (Oswaldito) por darme su amor, apoyarme y sobre todo tener que soportarme. Gracias por estar a mi lado en los momentos más difíciles. Te amo.*

*A Tati y mis primos (Alejandro y Alerxis), por darme su amor y cariño; principalmente por apoyarme y estar pendientes de mi tesis. Gracias.*

*A mis hermanitos (Analianet y Jorgito, mi cuñada (Heudy) y mis tías (Yoanys y Arelis), por darme su amor y por ayudarme a distraerme de los problemas. Gracias por compartir su tiempo conmigo.*

*A Barbby por ser además de mi suegra y amiga de la familia, una persona que me ha dado cariño en momentos en el que los necesitaba.*

*A toda la familia, mis tíos y primos, que de alguna manera me han apoyado.*

## Agradecimientos

---

*A las personas que me ayudaron en algún momento determinado durante este tiempo Isis, Damaris y Maura.*

*A Ineily, Gabriela y Anlady, por ser mis amigas desde que tengo uso de razón y sobre todo, a pesar de los obstáculos que te impone la vida, nunca dejar de darme su amor y apoyo.*

*A Dayan, Yasiel y el Flaco, por aconsejarme cuando tenía un problema, por desvelarse ayudándome en diferentes tareas; lo más importante por darme su apoyo y cariño en el transcurso del tiempo. Gracias por ser las personas más importantes que conocí en la UCI.*

*A mi amiga Arlen porque a pesar de que la conocí hace poquito, me ha ayudado a ser más fuerte ante los obstáculos. Gracias por aconsejarme, apoyarme, darme tu cariño y por sobre todo ser mi amiga.*

*A mis amigas Yilian, María, Maité, Marisleidis, Osmaida, Anita, Any, Maiuys y Laritza, por darme su amistad y por compartir conmigo en diferentes momentos de estos años.*

*A mis amigos Ainel, Yadiel, Alfredo, Yannier, Yasmany y Angel, por apoyarme y brindarme su amistad.*

*A mi compañero de tesis, por ser ocurrente, buen amigo y en especial por esforzarse en el desarrollo de la tesis.*

*A mi tutor (Yoa) por ser como un padre para mí en todos estos años, por ser el ejemplo de todos los que le rodean, por darme su apoyo y en especial por ayudarme incansablemente con la tesis.*

*A mi tutor (Yoency) por ayudarme en la elaboración de la tesis, a pesar de que es su primer año como tutor y por ser más que un profesor, un amigo.*

*A los que aportaron en el desarrollo de mi tesis un granito de arena, Hector, Jailen, Abel, Marleysi, Reiniel y Julio.*

*A todos mis amigos del aula.*

*A todas las personas que en algún momento se preocuparon por saber cómo me iba el desarrollo de la tesis.*

*A nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, porque desde que nací alumbraste mi camino y hoy envejeces alumbrando mi futuro.*

*Ramón*

*A mi madre por ser guía en todo momento, por todo el apoyo que me ha dado toda la vida, por tanto amor, sacrificio, consejos, preocupación constante y dedicación, a mi padre por ser modelo como hombre profesional inculcándome virtudes y valores humanos, por depositar toda su confianza en mí, gracia por ser ustedes mis padres.*

*A mi hermana, por demostrarme que hay que ser optimistas para poder triunfar en la vida, recordándome siempre que "esto también pasará"; a mi hermano, espero que Lily y yo te sirvamos de ejemplo para tu vida futura tanto en lo personal como en lo profesional.*

*A mi familia por su cariño infinito, en especial a (Ramón Vázquez) por ayudarme a comenzar mi carrera y estar al tanto de todo, además de ser el motor de mi familia, a mi primo Rasiel por guiarme en estos años en la universidad y estar siempre dispuesto. A mis abuelos, por su paciencia y preocupación en estos años.*

*A mi novia por llegar cuando la necesitaba, robarme mi corazón y además de haberme hecho sentir bien como soy, no me imagino un futuro sin ti.*

*A mi compañera de tesis por soportar mis pesadeces a su lado todo este tiempo y que creyera en mí.*

*A mis compañeros de estudio, de estos 5 años por quererme con mis virtudes y defectos, En especial mis nuevos hermanos que encontré Alfonso, Zaldívar y Luis, por los momentos alegres en la universidad; cuenten conmigo por siempre.*

*A los tutores Alexander, Jailen, Yoency y Yoandy por el apoyo y colaboración para poder lograr una realización exitosa de este trabajo.*

*A mis compañeros de proyecto, en especial a Alexander, Yasiel, Yadiel por aportar y contribuir con el desarrollo del trabajo.*

*En fin a todo el que ha dejado una huella de amor en mi formación, y cuyos nombres sería imposible mencionar pues sería injusto olvidar alguno de ellos.*

*De agradecer, no dejaré jamás.  
José Martí.*

*Yosleidy*

*Con todo el amor del mundo dedico el presente trabajo a:*

*A mi mamita que la quiero con toda mi alma, que es lo más preciado que he tenido, es el ángel que me guía en cada etapa de mi vida y sobre todo, por su amor, que es el amor más grande que te pueden dar. Te dedico todo mi esfuerzo porque quería que estuvieras orgullosa de tu hija aunque no puedas estar hoy a mi lado. Te amo con todas las fuerzas con que se puede amar.*

*A mi papá por ser mi ejemplo de todos estos años, por darme su amor a pesar de todo los contratiempos que la vida le imponía. Te dedico mi tesis porque has vivido todos estos años pendiente de mí, porque tu amor es incondicional, porque aunque no sé si lo he logrado, quería que estuvieras orgulloso de tu hija, te mereces todo lo bueno de este mundo porque eres el mejor papá que un hija pueda tener. Te quiero del mundo al cielo y del cielo al mundo.*

*A mi tía Idalma, por ser mi otra mamá. Te dedico mi tesis porque soy feliz gracias a que todos los años de mi vida me diste amor y me hiciste tu hija; te esforzaste siempre para complacerme, me aconsejaste cuando lo necesité, me apoyaste en todos los momentos de mi vida y sobre todo nunca me alejaste de ti.*

*Ramón*

*Con todo el amor del mundo dedico el presente trabajo a:*

*Mi familia, especialmente a mis padres (Teresa y Ramón) que con infinita ternura y consagración han sabido educarme y mostrarme el camino correcto para alcanzar mis sueños, gracias por el amor y cariño que depositaron en mí durante todo este tiempo, a mi hermana por ser mi confianza y paradigma en toda la carrera y mi vida personal, a mi tío (Ramón Vázquez) por educarme y darme la oportunidad de realizar mi sueño, a mi novia Mayelín por ser, por estar, y por existir, te amo; a la memoria de los que hoy no están a mi lado físicamente,*

*pero que han sido y serán parte inigualable en mi vida, y a las personas que me desearon el bien en todo el trayecto de mi carrera universitaria. A esos se les quiere.*

El departamento de Servicios Integrales en Migración, Asesoría y Soporte (SIMAYS), para llevar a cabo el proceso de migración a estándares abiertos en diferentes instituciones del país, se rige por la Metodología para la Migración a Software Libre. Dicho proceso se apoya en la Plataforma Cubana de Migración a Código Abierto (PCMCA), integrada por un conjunto de sistemas que automatizan el proceso. Durante el desarrollo del mismo se generan informes para las distintas instancias de dirección, los cuales son necesarios para facilitar el trabajo a los especialistas. El proceso mencionado se realiza consultando los sistemas de la PCMCA de forma aislada, lo que incurre en errores humanos y pérdida de tiempo en la entrega de la documentación. En base a la dificultad detectada, se realizó un estudio de los principales motores y diseñadores de reportes existentes en el mundo del Código Abierto. Como resultado se obtuvo que ninguno posee las características para ser integrado a la PCMCA; por lo que se planteó desarrollar un módulo para la misma capaz de generar reportes a partir de la información ofrecida por los sistemas, mediante servicios web y consultas a bases de datos no relacionales, en específico MongoDB. Se utilizó SXP como metodología ágil de desarrollo y Presentación Desacoplada como estilo de la arquitectura de *software*, diseñada para la implementación de los componentes de los sistemas de la plataforma. El módulo implementado fue probado por el cliente mediante pruebas de aceptación, mostrándose satisfecho con la solución.

**Palabras claves:** aplicaciones, Código Abierto, migración, Plataforma Cubana de Migración, reportes.

---

Introducción.....	1
Capítulo 1: Preceptos teóricos de la investigación.....	5
1.1 Elementos del dominio de la investigación.....	5
¿Qué es la PCMCA? .....	5
Flujo de trabajo de la PCMCA .....	6
Arquitectura de la PCMCA.....	7
Tecnologías usadas en el desarrollo de la PCMCA.....	8
1.2 Sistemas generadores de reportes.....	8
¿Qué es un sistema generador de reportes? .....	9
Herramientas populares usadas en el proceso de generación de reportes .....	10
Motores de generación de reportes .....	10
Diseñadores de reportes.....	11
Valoración de los motores de reportes estudiados .....	14
Conclusiones .....	14
Capítulo 2: Análisis y diseño del módulo.....	16
Propuesta de solución.....	16
Requisitos .....	17
Historias de usuario .....	19
Descripción de la arquitectura.....	25
Estilos arquitectónicos.....	25
¿Por qué Presentación Desacoplada? .....	25
Patrones arquitectónicos.....	26
Lenguajes, tecnologías y herramientas asociadas al desarrollo del sistema.....	27
Metodología de desarrollo de software.....	28
Modelo de diseño.....	28
Diagrama de paquetes.....	28
Diagrama de despliegue.....	35
Capítulo 3: Implementación y pruebas.....	36
Plan de Liberaciones .....	36
Tareas de Ingeniería.....	36
Diagrama de componentes.....	39

Descripción de las funcionalidades.....	41
Pruebas.....	42
Pruebas de aceptación.....	43
Resultado de las pruebas.....	49
Conclusiones .....	50
Conclusiones generales.....	51
Recomendaciones .....	52
Referencia bibliográfica.....	53
Bibliografía.....	56
Anexo 1. Imágenes de la Introducción.....	59
Anexo 2. Prototipos de interfaz de usuario.....	59

Figura 1. Arquitectura de la PCMCA.....	7
Figura 2. Propuesta de solución.....	17
Figura 3. Presentación desacoplada.....	26
Figura 4. Subpaquete reporteXml.....	29
Figura 5. Subpaquetes mongo y servicios web.....	30
Figura 6. Subpaquete odtPHP.....	31
Figura 7. Subpaquete zip.....	32
Figura 8. Paquete controlador.....	32
Figura 9. Paquete vista.....	33
Figura 10. Subpaquete reporte.....	33
Figura 11. Diagrama de paquetes.....	34
Figura 12. Diagrama de despliegue.....	35
Figura 13. Diagrama de componentes.....	40
Figura 14. Diagrama de componentes.....	41
Figura 15. Resultados de los casos de pruebas.....	50
Figura 16. Composición del grupo ejecutivo.....	59
Figura 17. Crear conexión MongoDB.....	59
Figura 18. Listar conexiones MongoDB.....	60
Figura 19. Crear conexión servicio web.....	60
Figura 20. Listar conexiones servicio web.....	61
Figura 21. Crear reporte.....	61
Figura 22. Elegir fuentes de datos.....	62
Figura 23. Lista de conexiones MongoDB.....	62
Figura 24. Operaciones definidas.....	63
Figura 25. Ejecutar reporte.....	63
Figura 26. Crear consulta.....	64
Figura 27. Lista de servicios web.....	65
Figura 28. Listado de servicios web.....	65
Figura 29. Consumir servicios web.....	66
Figura 30. Listar reportes.....	67
Figura 31. Modificar reporte.....	67
Figura 32. Eliminar reporte.....	68

Tabla 1. Subsistemas que conforman la PCMCA, objetivo y posterior uso.....	5
Tabla 2. Comparación entre los manejadores de reportes.....	13
Tabla 3. Lista de Reserva de Producto (LRP).....	18
Tabla 4. Gestionar conexiones a base de datos no relacional MongoDB.....	19
Tabla 5. Gestionar conexiones a servicios web (SW).....	20
Tabla 6. Crear reportes a orígenes de datos, MongoDB y servicios web (SW).....	21
Tabla 7. Listar los reportes existentes.....	23
Tabla 8. Modificar los datos de un reporte seleccionado. ....	24
Tabla 9. Eliminar un reporte existente.....	25
Tabla 10. Plan de liberaciones.....	36
Tabla 11. Realizar un estudio sobre la clase Mongo(). ....	37
Tabla 12. Establecer la conexión al origen de datos MongoDB.....	37
Tabla 13. Estudiar el funcionamiento al adicionar base de datos.....	37
Tabla 14. Realizar consultas con los atributos de las colecciones seleccionadas. ....	38
Tabla 15. Realizar un estudio sobre el objeto SOAP.....	38
Tabla 16. Estudiar el funcionamiento al consumir un servicio web.....	39
Tabla 17. Probar cómo guardar la persistencia de los datos en XML.....	39
Tabla 18. Descripción de la clase Reporte.....	41
Tabla 19. Descripción de la clase Conexión.....	42
Tabla 20. Descripción de la clase Consulta.....	42
Tabla 21. Adicionar conexión.....	43
Tabla 22. Editar conexión.....	43
Tabla 23. Eliminar conexión.....	44
Tabla 24. Adicionar conexión de servicios web. ....	45
Tabla 25. Editar conexión de servicios web.....	45
Tabla 26. Eliminar conexión de servicios web. ....	46
Tabla 27. Crear reporte mediante conexión a base de datos.....	47
Tabla 28. Modificar datos de un reporte. ....	48
Tabla 29. Eliminar reporte.....	49

## Introducción

La constante evolución de las tecnologías, unida a la interconexión y globalización de la economía, ha convertido a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en un elemento estratégico para el crecimiento, maduración y transformación de las organizaciones.

El avance de las TIC en el mundo ha generado un alto nivel de desarrollo y competitividad entre las empresas. Estas, para mantenerse en el mercado, han centrado sus esfuerzos en optimizar la gestión de la información y en consecuencia han adaptado sus objetivos estratégicos. Para mejorar la calidad de los servicios que brindan, la toma de decisiones en las empresas es un elemento indispensable, por lo que es necesario recopilar la información de su funcionamiento a través de reportes, y permitir a sus procesos ser representados de una manera sintética.

En la actualidad uno de los pilares fundamentales en el desarrollo de la economía de los países desarrollados, es el vínculo de las universidades con las empresas de bienes y servicios. Los países subdesarrollados, aunque en menor medida, también priorizan este enlace para lograr avances en el desarrollo de su economía. En Cuba los Órganos de la Administración Central del Estado (OACE) no están ajenos a este desarrollo, debido a que se cuenta con centros productivos en varias de estas instituciones de altos estudios del país. Uno de los principales centros vinculados al desarrollo de las TIC en Cuba es la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

En el año 2004 se toma el acuerdo 084 del Consejo de Ministros de la República de Cuba, el cual orienta la migración paulatina de los OACE hacia aplicaciones de Código Abierto. Para organizar la migración se creó una estructura que refleja cuatro grupos de trabajo (Ver Figura 16) con tareas y acciones específicas que permiten el éxito del proceso en el país bajo la dirección del Grupo Ejecutivo [1].

En la actualidad la UCI está inmersa en el proceso de migración de los OACE hacia aplicaciones de Código Abierto como una necesidad para alcanzar la soberanía tecnológica. Dicho proceso es dirigido por el Grupo Técnico Nacional, quien posee su núcleo y principal fuerza de trabajo en el Centro de Software Libre (CESOL), el cual está compuesto por los departamentos Sistemas Operativos (SO) y Servicios Integrales en Migración, Asesoría y Soporte (SIMAYS), este último define las directrices, lineamientos y soluciones que guían la migración nacional.

El departamento SIMAYS para llevar a cabo su objetivo se rige por la Guía Cubana de Migración a Código Abierto y la Metodología para la Migración a Software Libre [2]. Además, dispone de la PCMCA, cuyo objetivo es apoyar el proceso de migración en el país hacia tecnologías de Software Libre y Código Abierto, automatizando las principales tareas del proceso.

El Grupo Ejecutivo Nacional con el objetivo de conocer el avance de la migración, solicita al Grupo Técnico informaciones sobre el estado de la migración, entre las que se encuentran:

- Informe de certificación de los dispositivos de *hardware* por entidad.
- Informe de las herramientas alternativas al *software* privativo por entidad.
- Informe del estado de migración de las entidades (cantidad de computadoras migradas, personas capacitadas y sensibilizadas, entre otras).
- Otras informaciones aleatorias no predefinidas.

Para cumplir esta tarea, los especialistas de migración redactan informes consultando la información que brindan los diversos sistemas de la plataforma. Dicho proceso se torna complejo por los siguientes motivos:

- La información se encuentra dispersa en diferentes sistemas.
- No existe un medio único de acceso a toda la información.
- Los datos disponibles en un sistema en ocasiones es necesario vincularlos con los de otro, esta tarea es realizada de forma manual por los especialistas.

La situación antes mencionada conlleva a pérdidas de tiempo en el proceso de emisión de informes al Grupo Técnico Nacional y se incurre en errores humanos por la realización manual de los documentos, afectando el análisis de los resultados generados durante la migración.

A partir de lo anterior se plantea como **problema científico**: ¿Cómo disminuir el tiempo en el proceso de generación de informes a partir de la información brindada por la PCMCA?, del cual se deriva como **objetivo general**: desarrollar un módulo de generación de reportes para la PCMCA, que permita disminuir el tiempo de realización de los informes durante el proceso de migración.

El **objeto de estudio** de la investigación es el proceso de migración a aplicaciones de Código Abierto, enmarcado en el **campo de acción**, la generación de reportes en el proceso de migración a aplicaciones de Código Abierto. Se pretende cumplir el objetivo general a partir los siguientes **objetivos específicos**:

- Estudiar los aspectos teóricos, relacionados con los procesos de migración a aplicaciones de Código Abierto en Cuba y los generadores de reportes.
- Realizar el análisis del módulo manejador de reportes para la PCMCA.
- Diseñar e implementar el módulo manejador de reportes para la PCMCA.
- Probar el módulo implementado.

Se **defiende la idea** que el desarrollo de un módulo de generación de reportes para la PCMCA, permitirá disminuir el tiempo de realización de los informes durante el proceso de migración.

Los objetivos específicos mencionados se concretan en las siguientes **tareas de investigación**:

- Revisión y análisis de la bibliografía relacionada con los procesos de migración a Código Abierto en Cuba y los artefactos que se generan durante su ejecución.
- Revisión bibliográfica de herramientas generadoras de reportes.
- Documentación de los requisitos del módulo manejador de reportes, a través de la Lista de Reserva del Producto y las Historias de Usuario.
- Descripción de la arquitectura del módulo a implementar.
- Implementación del módulo.
- Diseño y ejecución de las pruebas al módulo implementado.

Para dar solución a las tareas de investigación se utilizaron las siguientes **técnicas y métodos científicos**:

- **Analítico-Sintético**, que permitió estudiar la metodología y guía cubana de migración, posibilitando extraer los principales elementos para la confección de los reportes asociados. Se empleó en el estudio de algunos de los manejadores de reportes existentes.
- **Inductivo-Deductivo**, el cual posibilitó extraer los métodos y funcionalidades de diferentes generadores de reportes. Se aplicó durante la especificación de la arquitectura y el uso de patrones de diseño para resolver problemas particulares del módulo en desarrollo.
- **Tormenta de ideas**, con el objetivo de generar variedad en las vistas del problema, formularlos de diferentes formas y para obtener información referente a los requisitos funcionales y no funcionales del módulo.

La investigación está estructurada en tres capítulos, conclusiones generales, recomendaciones, referencias bibliográficas y bibliografía consultada. Además, cuenta con un glosario de términos que han sido utilizados en la elaboración del documento y con los anexos que complementan el trabajo realizado. Los capítulos se estructuran de la siguiente forma:

**Capítulo 1: Preceptos teóricos de la investigación.** Se realiza el estudio del estado del arte, haciendo referencia a los aspectos fundamentales relacionados con los sistemas generadores de reportes; como conceptos, características, tipos y ejemplos. Además, se hace mención de la PCMCA, su arquitectura y funcionamiento.

**Capítulo 2: Análisis y diseño del módulo manejador de reportes.** Se hace alusión a la solución propuesta, planteándose cómo se va a desarrollar la misma, se definen las funcionalidades a implementar, las tecnologías y se describe el proceso de desarrollo del proyecto basado en la metodología de desarrollo SXP.

**Capítulo 3: Implementación y pruebas del módulo manejador de reportes.** Se implementa el módulo manejador de reportes, además se diseñan las pruebas de aceptación a las que fueron sometidos los componentes desarrollados y se exponen los resultados obtenidos.

## Capítulo 1: Preceptos teóricos de la investigación

En este capítulo son analizados los fundamentos teóricos de los sistemas generadores de reportes, como modelo de referencia para el sistema propuesto integrado con la PCMCA. Se esclarecen conceptos asociados a la propuesta de solución; se realiza un estudio y análisis de diferentes sistemas de código abierto que gestionan reportes.

### 1.1 Elementos del dominio de la investigación

#### ¿Qué es la PCMCA?

Es un sistema que permite automatizar la gestión de la información generada en el proceso de migración en las diferentes empresas involucradas. Se define como un conjunto de subsistemas que interactúan entre sí en un esquema de servicios, compartiendo datos y funcionalidades.

En la Tabla 1, se muestran los subsistemas componentes de la plataforma. Se ilustra el nombre del subsistema, la tarea o función que cumple dentro del proceso de migración y la forma en que ofrece sus datos para la interacción con el núcleo de la PCMCA.

Tabla 1. Subsistemas que conforman la PCMCA, objetivo y posterior uso.

Subsistemas	Objetivo	Orígenes de datos a utilizar
Sistema de gestión de inventarios de tecnologías informáticas (GITI)	Empleado para realizar el inventario de <i>hardware</i> y <i>software</i> de todas las computadoras de la institución.	Servicios Web
Sistema de gestión de encuestas LimeSurvey	Utilizado para la gestión de encuestas empleadas en el levantamiento de información del personal de la entidad.	Servicios Web
Planificación, Control y Seguimiento (PCS)	Posibilita la gestión del proyecto de migración, permitiendo administrar: empresas, usuarios, proyectos, tareas e indicadores.	Servicios Web

## Preceptos teóricos de la investigación

Subsistemas	Objetivo	Orígenes de datos a utilizar
Directorio de <i>Software</i> en línea (DS)	Posibilita realizar la búsqueda automatizada de las alternativas al <i>software</i> privativo detectado por GITI durante el levantamiento de información.	Servicios Web
Sistema de Certificación y Homologación de <i>Hardware</i> (SCHH)	Almacena el estado de certificación de dispositivos de <i>hardware</i> con la distribución GNU/Linux Nova fundamentalmente.	Servicios Web
Sistema de control de seguridad (SCS)	Provee las identidades y el control de acceso de manera centralizada a todos los componentes de la plataforma.	Servicios Web
Sistema para el manejo de interfaces (SMI)	Encargado de gestionar las interfaces correspondientes a cada sistema anteriormente descrito.	Servicios Web

### Flujo de trabajo de la PCMCA

Cuando se inicia un proceso de migración en una empresa, la persona con el rol de administrador se autentica en la plataforma e inicia un nuevo proyecto de migración. Esto implica la generación automática de una nueva empresa en el sistema PCS, con un proyecto de migración. A partir de las aplicaciones informáticas instaladas en la institución y detectadas por el GITI, se crearán encuestas personalizadas para cada usuario a partir de perfiles de conocimiento<sup>1</sup> asociados que permitirán conocer el nivel de dominio sobre estas aplicaciones y los cursos de adiestramiento más adecuados. Las mencionadas encuestas serán registradas en el sistema de gestión de encuestas LimeSurvey.

A partir de la información entregada por GITI, la plataforma debe validar que el *hardware* detectado esté soportado por GNU/Linux Nova, para ello debe chequearse la base de datos del módulo SCHH. Se empleará además, el Directorio de Software en Línea, para buscar las alternativas libres a las aplicaciones privativas detectadas por el sistema GITI. La plataforma evaluará a petición del usuario, a través del sistema de indicadores definidos en el PCS, en qué por ciento de cumplimiento está el proceso de

---

<sup>1</sup> Los perfiles de conocimiento asociados son encuestas predeterminadas con las que contará la plataforma, que estarán

migración, según las actividades planificadas en el plan de migración, las cuales estarán contenidas como tareas en el módulo PCS.

## Arquitectura de la PCMCA

La arquitectura de la PCMCA (Ver Figura 1), permite simplificar el código de las interfaces con el objetivo de facilitar el proceso de desarrollo y que la plataforma pueda tener varias interfaces para una misma lógica de negocio [3].

## Sistemas que conforman la PCMCA

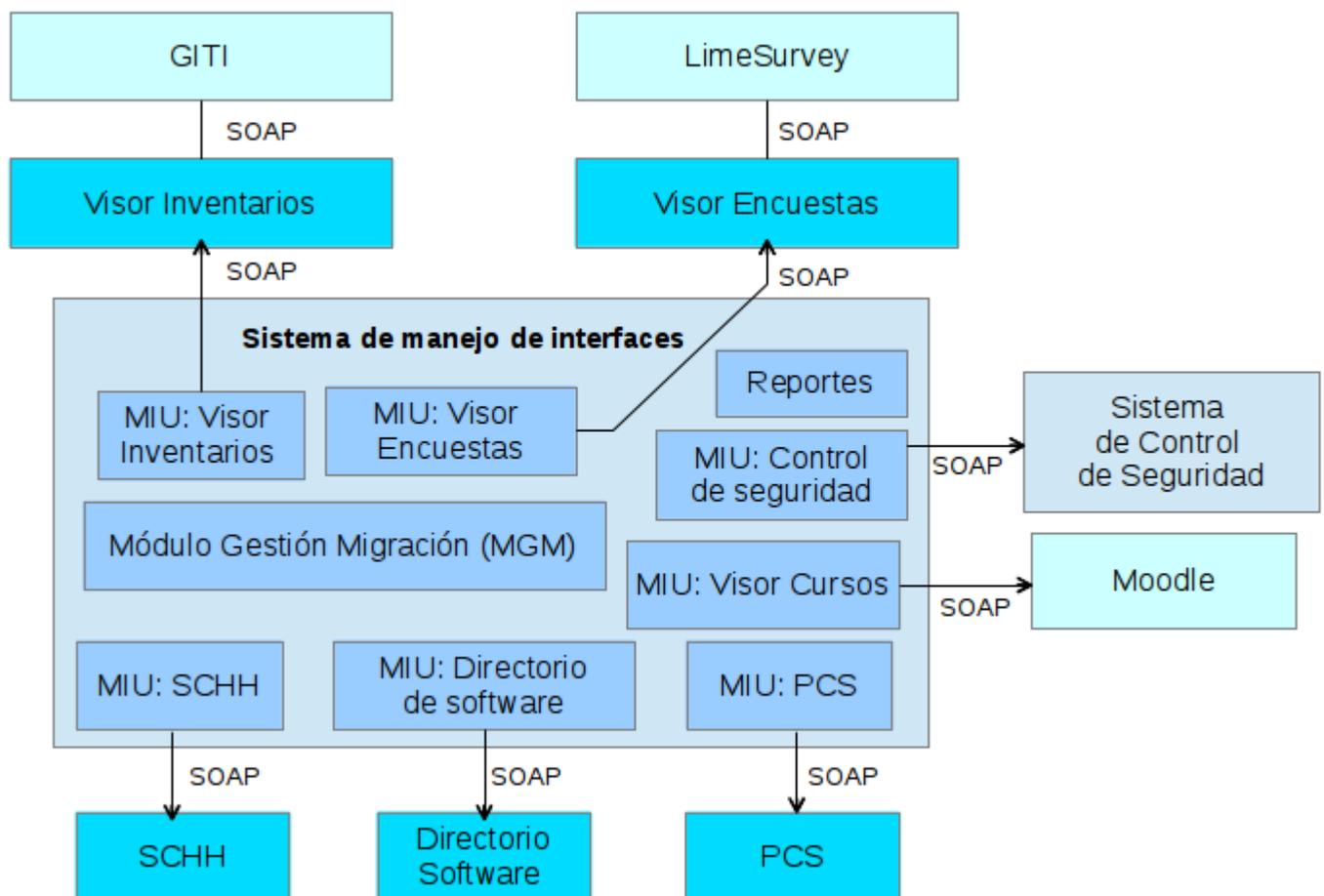


Figura 1. Arquitectura de la PCMCA

## Tecnologías usadas en el desarrollo de la PCMCA

### PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje interpretado, diseñado originalmente para la creación de página web dinámicas. Puede ser incrustado en HTML y generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida [4].

### SOAP

SOAP (*Simple Object Access Protocol*), es un simple protocolo de acceso a objetos, basado en XML para el intercambio de información entre ordenadores, permite utilizar una variedad de sistemas de mensajería, lo principal del servicio SOAP son los llamados procedimientos remotos transportados a través de HTTP [5].

### MongoDB

Es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos, en vez de guardar los datos en tablas como se hace en las bases de datos relacionales, guarda la estructura de los datos en documentos tipo JSON<sup>2</sup> [6].

### Symfony

Symfony es un *framework* implementado en PHP 5 para el desarrollo de aplicaciones web. Separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Es compatible con orígenes de bases de datos, entre ellos MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server. Facilita la programación de aplicaciones, encapsulando operaciones complejas en instrucciones sencillas. Symfony emplea el tradicional patrón de diseño MVC (modelo-vista-controlador) para separar las distintas partes que forman una aplicación web [7].

## 1.2 Sistemas generadores de reportes

Anterior al surgimiento de los sistemas automatizados, los reportes se confeccionaban en formato duro o de manera estática, debido a que no existía soporte tecnológico para su generación dinámica. En la actualidad, la necesidad de obtener la información de forma más fácil y precisa, ha impulsado el desarrollo de aplicaciones que permiten generar la información en formato digital.

Las aplicaciones de gestión de información tienden progresivamente al uso de tecnologías web, en los últimos años estas han ido en aumento [8]. Dichos programas, denominados generadores de reportes

---

<sup>2</sup> *JavaScript Object Notation*.

permiten al usuario obtener la información del sistema en un determinado formato, con mayor rapidez, flexibilidad y nivel de precisión.

Los generadores de reportes están compuestos principalmente por dos elementos básicos, un diseñador o editor de informes y un motor de generación. El diseñador visual es un programa utilizado por usuarios a través de una interfaz amigable para diseñar reportes de forma visual. Una vez concluida la etapa de diseño, se emplea el motor de reportes, el cual obtiene directamente el contenido de la base de datos para la generación del reporte y la elaboración del informe diseñado.

Existen varios generadores de reportes que presentan solo el componente de motor generador y la manera que tienen para diferenciar la apariencia visual de un reporte a otro es modificando el fichero, al cual se le define una estructura y formato por defecto.

### **¿Qué es un sistema generador de reportes?**

Un “sistema” es cualquier colección de elementos que trabajan conjuntamente para llevar a cabo una tarea. Ejemplos: un sistema operativo que consta de un grupo de programas y archivos de datos; o un sistema de gestión de bases de datos utilizado para procesar tipos específicos de información [9].

Los “reportes” son informes que organizan y exhiben la información contenida en una base de datos u otra forma de almacenamiento de datos. Su función es aplicar un formato determinado a los datos para mostrarlos por medio de un diseño atractivo, que sea fácil de interpretar por los usuarios y que permitan un mejor análisis de la información recopilada [10].

Un “generador de reportes”, es una aplicación que suele formar parte de un programa de administración de bases de datos, que utiliza un formulario de informe creado por el usuario para determinar el diseño e imprimir el contenido de una base de datos. El generador de informes se utiliza para seleccionar campos de registros específicos, conseguir una salida atractiva y especificar características, tales como encabezamiento, títulos respectivos, números de páginas y tipo de letra [11].

Partiendo de los conceptos anteriores se puede definir el generador de reportes de la PCMCA como una herramienta informática, que permite ejecutar tanto las consultas a bases de datos no relacionales, como los servicios web. Mostrando de forma dinámica la información almacenada y utilizando los formularios de informes creados por los usuarios, diseñados para ser ejecutadas en tiempo real. La representación en pantalla de los resultados de las consultas puede ser llevada a archivos en formato ODF<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Formato de documento abierto (*Open Document Format*): Especificación abierta y gratuita para el formato de documentos ofimáticos.

## Herramientas populares usadas en el proceso de generación de reportes

### Motores de generación de reportes

En el mundo existen diferentes motores de generación de reportes, algunos de ellos bajo licencias privativas y otros que ofrecen mayores libertades a los usuarios. Es objetivo de análisis en esta sección son los denominados como libres o de Código Abierto por la OSI<sup>4</sup> con el interés de estudiar su funcionamiento y flexibilidad. Los más conocidos son *Agata Reports*, *ActiveReports for .NET v2.0*, *Jasper Reports Server*, *PHP Reports* y *Pentaho Analysis Services*.

#### Agata Reports

Agata Report es una herramienta de bases de datos, que permite crear informes con generación de gráficos.

Principales características [12]:

- Permite generar reportes en formatos texto plano, HTML, XML, PDF y CSV.
- Posibilita reportar datos de diversos orígenes, como son PostgreSQL, MySQL, Oracle e Informix.
- Es multiplataforma y está disponible bajo la licencia GNU/GPL.

#### ActiveReports for .NET v2.0

En la segunda versión de *ActiveReports for .NET*, incorpora un novedoso mecanismo para el control de gráficos, miniaturas de páginas en el visor de Microsoft Windows, soporte HTML y un editor de script mejorado con resaltado de sintaxis [13].

Principales características:

- Posibilita generar reportes en formatos HTML, PDF, Microsoft Excel, RTF, TIFF y Texto.
- Permite reportar datos de diversos orígenes, como son JDBC, JavaBeans, XML, CSV.
- Está desarrollado en el lenguaje de programación C# y ofrece integración con Visual Studio .NET.

#### Jasper Reports Server

Herramienta de generación de reportes capaz de utilizar cualquier tipo de datos y producir a partir de ellos documentos de calidad gráfica que pueden ser vistos, impresos o exportados [14].

---

<sup>4</sup> Iniciativa para el Código Abierto (*Open Source Initiative*).

Principales características:

- Posibilita generar reportes en formatos: PDF, HTML, XML, CVS, RTF, Microsoft Excel, ODF y DOCX.
- Aplicación web desarrollada en lenguaje de programación Java.
- Permite una diagramación flexible de los reportes.
- Presenta conectividad incorporada con bases de datos relacional MongoDB.
- Es multiplataforma y está disponible bajo la licencia GNU/GPL.

### PHP Reports

Es un generador de informes para la integración con aplicaciones desarrolladas en PHP.

Principales características [15]:

- Posibilita generar reportes en formatos HTML, PDF y CSV.
- Permite reportar datos de diversos orígenes, como son Oracle, MySQL y PostgreSQL.
- Es multiplataforma y está desarrollado en el lenguaje de programación PHP.

### Pentaho Analysis Services

*Pentaho Analysis Services* (Mondrian), es el motor OLAP<sup>5</sup> integrado en la suite de *Business Intelligence Open Source Pentaho*<sup>6</sup>. Se encarga de recibir consultas dimensionales y devolver los datos de un cubo, sólo que este cubo no es algo físico sino un conjunto de metadatos que definen como se han de “mapear” estas consultas que tratan conceptos dimensionales a sentencias SQL [16].

### Diseñadores de reportes

Entre los diseñadores de reportes usados por la comunidad de Código Abierto, se encuentran iReport, Generador dinámico de reportes (GDR-UCI), *Pentaho Report Designer* y Módulo de Reportes para el Sistema de Gestión por Competencias.

---

<sup>5</sup> Procesamiento analítico en línea (On-Line Analytical Processing).

<sup>6</sup> Suite de inteligencia de negocio de Código Abierto de Pentaho.

### **iReport**

iReport es un diseñador visual que permite diseñar reportes que contienen gráficos, imágenes y subinformes.

Principales características [17]:

- Utiliza el motor de reportes *Jasper Reports Server*.
- Escrito en el lenguaje de programación Java.
- Permite generar reportes en formatos PDF, RTF, XML, CSV, HTML, XHTML, texto plano y DOCX.
- Posibilita diseñar con sus propias herramientas: rectángulos, líneas, campos de texto y cartas.
- Incluye asistentes para crear automáticamente informes y plantillas.

### **Generador dinámico de reportes**

El Generador Dinámico de Reportes (GDR-UCI) es una aplicación web para la gestión de la información. Fue desarrollada en la UCI. Brinda la posibilidad de controlar el funcionamiento periódico mediante la formulación de reportes en diferentes formatos y modelos personalizados. Posibilita diseñar reportes tabulares (con gráficos incluidos), tabla pivote y cruzada desde los orígenes de bases de datos [8].

Principales características:

- Utiliza el motor de reportes PHPReports.
- Posibilita generar reportes en formatos HTML, PDF, Microsoft Excel y CSV.
- Desarrollado sobre el marco de trabajo Symfony.
- Escrito en el lenguaje de programación PHP, soporta imágenes y gráficas.

### **Pentaho Report Designer**

*Pentaho Report Designer* (PRD) es una aplicación de escritorio que proporciona un entorno de diseño visual para definir informes, se divide en secciones o grupos de datos.

Principales características [18]:

- Posibilita generar reportes en formatos: PDF, HTML, RTF, CSV, XML y CSV.
- Los informes se ejecutan por el motor Mondrian.

- Escrita en el lenguaje de programación Java.

### Módulo de Reportes para el Sistema de Gestión por Competencias

El Módulo de Reportes para el Sistema de Gestión por Competencias (MSGC) se implementa bajo la base de LMS<sup>7</sup> Moodle, con el objetivo de permitir a los usuarios diseñar y generar reportes. Los reportes son generados para mostrar la información relacionada con la gestión y el desarrollo de los recursos humanos bajo una perspectiva centrada en las competencias. Esta aplicación fue desarrollada en la UCI [15].

Principales características:

- Utiliza el motor de reportes PHPReports.
- Posibilita generar reportes en formato PDF.
- Escrito en el lenguaje de programación PHP.

En la Tabla 2, se presenta una comparación de las principales características de los manejadores de reportes descritos anteriormente.

Tabla 2. Comparación entre los manejadores de reportes.

	software			
	iReport	GDR	PRD	MSGC
<b>General</b>				
Sistema Operativo	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma
Licencia	GNU/GPL	GNU/GPL	GNU/GPL	GNU/GPL
Estado	Completo	Completo	Completo	Completo
Comunidad activa	Sí	Sí	Sí	Sí
Proyecto activo	Sí	Sí	Sí	Sí
Desarrollada en la UCI	No	Sí	No	Sí
<b>Funcionalidad</b>				
Tipo de aplicación	Escritorio	Web	Escritorio	Web
Lenguajes de programación	Java	PHP	Java	PHP

<sup>7</sup> Sistema de Gestión de aprendizaje (*Learning Management System*).

### Valoración de los motores de reportes estudiados

Luego del establecido análisis comparativo en la Tabla 2 y partiendo de la necesidad del cliente de la generación de reportes teniendo como origen de datos a una capa de servicios web y un gestor de bases de datos no relacional se concluye que:

- Jasper Reports Sever, es la solución que más cercana se encuentra a las necesidades solicitadas, puesto que presenta conectividad incorporada a bases de datos no relacionales, sin embargo, no es posible emplear como fuente de datos a servicios web y su desarrollo está basado en la tecnología Java, lo que dificulta su integración a la PCMCA.
- PHPReport, está desarrollo en el lenguaje PHP, sin embargo, no brinda conectividad con las fuentes de datos solicitadas, el diseñador de consulta no permite mostrar las variables de salida de cada fuente de datos solicitada por el usuario y sería necesario modificar el XML de cada consulta realizada, e incorporar el XML de los servicios web consumidos.
- Ninguno de los motores de generación de reportes se adapta o puede ser empleado como base para el desarrollo del módulo manejador de reportes de la PCMCA.

Sin embargo, luego del estudio de los motores y generadores de reportes analizados, fueron seleccionadas algunas funcionalidades brindadas por estos sistemas para ser utilizadas en el desarrollo del generador de reportes de la PCMCA. Estas funcionalidades son las siguientes:

- Gestionar conexiones a bases de datos.
- Diseñador de reportes.
- Diseñador de consultas.
- Generar reportes en formato de archivo ODF compatible con LibreOffice.

### Conclusiones

Al culminar el estudio de los preceptos teóricos de la investigación asociados a la PCMCA y los principales sistemas generadores de reportes, se concluye que:

- El generador de reportes de la PCMCA es una herramienta complementaria de la misma, que permite ejecutar tanto consultas a bases de datos no relacionales, como a los servicios web.

- Los motores de reportes estudiados no permiten la generación de informes teniendo como origen de datos una capa de servicios web y un gestor de bases de datos no relacionales de forma simultánea.
- Es necesario desarrollar un módulo para la PCMCA que permita generar reportes teniendo como origen de datos una capa de servicios web y un gestor de bases de datos no relacionales, en específico MongoDB.
- Se seleccionaron varias funcionalidades de los sistemas estudiados para el desarrollo del módulo.

### Capítulo 2: Análisis y diseño del módulo

En el presente capítulo se describe el funcionamiento del sistema manejador de reportes, estableciendo los requisitos funcionales (RF) y no funcionales (RNF). Además se hace referencia a las funcionalidades del sistema mediante las Historias de Usuarios (HU). Se define el diseño de la arquitectura, patrones de diseños y la propuesta de solución, todo el proceso guiado por la metodología de desarrollo SXP.

#### Propuesta de solución

Para darle solución al problema planteado se desarrollará un módulo que permita a los usuarios obtener un archivo con los informes generados durante el proceso de migración en la entidad. Dicho módulo admitirá interactuar con los proveedores de servicios de la PCMCA, así como gestionará la conexión a bases de datos no relacionales en MongoDB, permitiendo obtener la información en forma de reporte. El sistema deberá brindar la posibilidad de realizar un nuevo reporte o utilizar reportes previamente guardados. La Figura 2 muestra el flujo descrito en la propuesta de solución.

#### La propuesta está contenida en tres partes:

Primeramente se le permitirá al usuario adicionar, editar, listar y eliminar conexiones, ya sea a una base de datos MongoDB o una ruta de un servicio web. Dichas conexiones son guardadas en un fichero XML, como mecanismo de persistencia de la información. La conexión a una base de datos MongoDB estará compuesta por el nombre de la conexión, dirección del servidor a conectar, el nombre de la base de datos existente en dicha dirección, el usuario y la contraseña de la base de datos. Por otra parte, una conexión a una ruta de un servicio web estará compuesta por el nombre de la conexión y una dirección establecida para consumir los servicios web publicados.

La segunda parte permitirá crear, eliminar, editar y listar reportes. Al añadir un reporte, posibilitará elegir la fuente de datos que desea consultar, MongoDB o servicios web, en ambos casos se muestra un listado de las conexiones existentes, con el objetivo que el usuario elija la base de datos con la que desea trabajar o la dirección del servicio web. En primer lugar, el usuario podrá elegir la colección y realizar consultas sobre ella, donde los valores de entrada de las condiciones pueden ser variables de salida, ya sea de otra consulta o del consumo de un servicio web. En segundo lugar, se presentará un listado de los recursos publicados de la dirección del servicio web elegido, permitiendo elegir los parámetros de entrada, que pueden ser variables de salida de una consulta o de los propios servicios web. Una vez creadas las operaciones definidas por el usuario, se ejecutará cada una, mostrando las variables de salida.

La tercera parte permitirá, diseñar el reporte y exportarlo a un archivo en formato ODF. El usuario desde el OpenOffice.org/LibreOffice podrá realizar la confección del modelo.

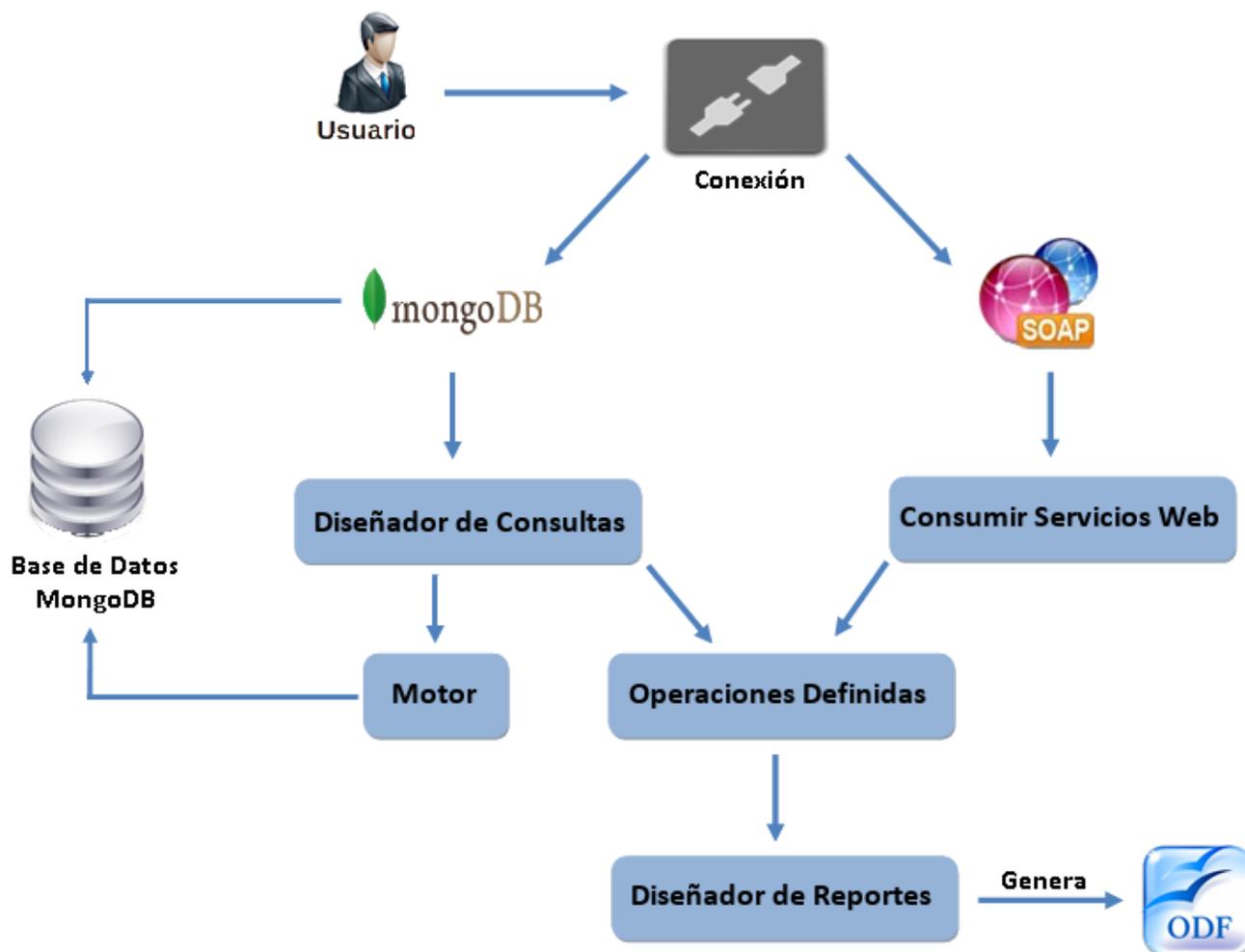


Figura 2. Propuesta de solución

### Requisitos

A partir de los acuerdos tomados por los clientes se definieron los requisitos del manejador de reportes para la PCMCA, mostrados en la Tabla 3.

Tabla 3. Lista de Reserva de Producto (LRP)

Asignado a	Ítem *	Descripción	Estimación	Estimado por
<b>Muy Alta</b>				
Ramón Agüero Programador	1	Crear conexiones a base de datos no relacional MongoDB.	2	Yosleidy Rabelo Analista
	2	Modificar conexiones a base de datos no relacional MongoDB.	0,5	
	3	Eliminar conexiones a base de datos no relacional MongoDB.	0,5	
	4	Crear conexiones a servicios web.	1	
	5	Modificar conexiones a servicios web.	0,5	
	6	Eliminar conexiones a servicios web.	0,5	
<b>Alta</b>				
Ramón Agüero Programador	7	Crear un reporte a orígenes de datos, MongoDB y servicios web.	4	Yosleidy Rabelo Analista
	8	Modificar datos de un reporte seleccionado.	1	
	9	Eliminar un reporte existente.	1	
	10	Listar los reportes existentes.	1	
<b>RNF</b>				
Ramón Agüero Programador	1	Usar como lenguaje de programación PHP.	0,2	Yosleidy Rabelo Analista
	2	Utilizar como entorno de desarrollo integrado NetBeans IDE en su versión 7.2.1.	0,2	
	3	Utilizar como herramienta de modelado Visual Paradigm en su versión 8.0.	0,2	
	4	Utilizar como servidor web Apache.	0,2	
	5	La aplicación se ejecutará en sistemas operativos libres.	0,2	

## Historias de usuario

Las HU permiten reflejar las características del sistema y especificar sus requisitos sin necesidad de documentaciones extensas, representan la guía del proceso de implementación.

Tabla 4. Gestionar conexiones a base de datos no relacional MongoDB.

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> PCMCA_HU_1	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar conexiones a base de datos no relacional MongoDB.
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> 2.	
<b>Usuario:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	<b>Iteración Asignada:</b> 1.
<b>Prioridad en Negocio:</b> Muy Alta.	<b>Puntos Estimados:</b> 3 semanas.
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alto.	<b>Puntos Reales:</b> 3 semanas.
<p><b>Descripción:</b> Se permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Crear conexiones a base de datos MongoDB.</li> <li>➤ Modificar conexiones a base de datos MongoDB.</li> <li>➤ Eliminar conexiones a base de datos MongoDB.</li> </ul> <p><b>Observaciones:</b></p> <p>Cuando se selecciona un origen de datos se muestra el listado de las conexiones existentes creadas por el usuario, además de una serie de opciones como adicionar, editar y eliminar que serían para gestionar la conexión.</p> <p>Para <b>Adicionar</b> una <b>Conexión Mongo</b>, a través de la funcionalidad adicionar, el sistema le permite al usuario introducir los datos para crear la conexión, como son: nombre de la conexión, base de datos, usuario, contraseña, estos valores deben ser cadenas de caracteres alfanuméricos, para definir el servidor las direcciones deben ser IPv4 o IPv6. También se habilitará la opción de enviar, en el cual serán entregados los datos. Los datos enviados son verificados, si son correctos se muestra un mensaje de notificación, en caso contrario se muestra un mensaje de error, en caso que ya exista el nombre de la conexión, el sistema muestra un mensaje de notificación.</p> <p>Luego se verifica que no exista otra conexión con el mismo nombre retornando <b>true</b> si lo encuentra y <b>false</b> si no está.</p> <p>Para <b>Editar</b> una <b>Conexión Mongo</b>, se debe seleccionar una conexión, si no es marcada se muestra un mensaje</p>	

Historia de Usuario
<p>de error. Si es correctamente seleccionada, permite al usuario modificar los datos: nombre de la conexión, servidor, base de datos, usuario y contraseña existente, estos valores deben ser cadenas de caracteres alfanuméricos. También se permitirá al usuario la funcionalidad de enviar, en el cual serán entregados los datos y la opción de cancelar, para terminar la operación y cerrar la interfaz actual. Estos valores antes de ser aceptados para su modificación tendrán las mismas validaciones que el proceso de creación.</p> <p>Para <b>Eliminar</b> una <b>Conexión Mongo</b>, se debe seleccionar una conexión, si no es marcada se muestra un mensaje de error. Si es correctamente seleccionada, se muestra un mensaje de confirmación y si aceptas esta opción, se elimina y muestra un mensaje de notificación.</p>
<p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Crear conexión MongoDB.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Listar conexiones MongoDB.</p>

**Tabla 5. Gestionar conexiones a servicios web (SW).**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> PCMCA_HU_2	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar conexiones a servicios web (SW).
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> 2.	
<b>Usuario:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	<b>Iteración Asignada:</b> 1.
<b>Prioridad en Negocio:</b> Muy Alta.	<b>Puntos Estimados:</b> 2 semanas.
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alto.	<b>Puntos Reales:</b> 2 semanas.
<p><b>Descripción</b> Se permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Crear conexiones a servicios web.</li> <li>➤ Modificar conexiones a servicios web.</li> <li>➤ Eliminar conexiones a servicios web.</li> </ul>	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Cuando se selecciona un origen de datos se muestra el listado de las conexiones existentes creadas por el usuario, además de una serie de opciones como adicionar, editar y eliminar que serían para gestionar la conexión.</p> <p>Para <b>Adicionar</b> una <b>Conexión SW</b>, a través de la funcionalidad adicionar, el sistema le permite al usuario</p>	

Historia de Usuario	
<p>introducir los datos para crear la conexión, como son: el nombre de la conexión que debe ser una cadena de caracteres alfanuméricos y la ruta WSDL<sup>8</sup>, la cual debe ser una dirección web, empezando con http:// seguido una dirección IPv4, posteriormente una cadena alfanumérica con el símbolo (/) intermedio. También se permitirá al usuario la funcionalidad de enviar, en el cual serán entregados los datos.</p> <p>Los datos enviados son verificados, si son correctos se muestra un mensaje de notificación, de lo contrario se muestra un mensaje de error, en caso que ya exista dicho nombre de la conexión el sistema lanza otro mensaje de notificación.</p> <p>Luego se verifica que no exista otra conexión con el mismo nombre retornando <b>true</b> si lo encuentra y <b>false</b> si no está.</p> <p>Para <b>Editar</b> una <b>Conexión SW</b>, se debe seleccionar una conexión, si no es marcada se muestra un mensaje de error, si es seleccionada el sistema permite al usuario modificar los datos: nombre de la conexión, que debe ser una cadena de caracteres alfanuméricos y la ruta WSDL la cual debe ser una dirección web, empezando con http:// seguido una dirección IPv4, posteriormente una cadena alfanumérica con el símbolo (/) intermedio. También se permitirá al usuario la funcionalidad de enviar, en el cual serán entregados los datos y la opción de cancelar, para terminar la operación y cerrar la interfaz actual. Estos valores antes de ser aceptados para su modificación tendrán las mismas validaciones que el proceso de creación.</p> <p>Para <b>Eliminar</b> una <b>Conexión SW</b>, se debe seleccionar una conexión, si no es marcada se muestra un mensaje de error. Si es correctamente seleccionada, se muestra un mensaje de confirmación y si aceptas esta opción, se elimina y muestra un mensaje de notificación.</p>	
<p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Crear conexión servicio web.</p>	
<p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Listar conexiones servicio web.</p>	

**Tabla 6. Crear reportes a orígenes de datos, MongoDB y servicios web (SW).**

Historia de Usuario	
<p><b>Número:</b> PCMCA_HU_3</p>	<p><b>Nombre Historia de Usuario:</b> Crear reportes a orígenes de datos, MongoDB y servicios web (SW).</p>
<p><b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> 2.</p>	

<sup>8</sup> Language de Definición de Servicios Web (*Web Services Definition Language*).

Historia de Usuario	
<b>Usuario:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	<b>Iteración Asignada:</b> 2.
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta.	<b>Puntos Estimados:</b> 4 semanas.
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio.	<b>Puntos Reales:</b> 4 semanas.
<b>Descripción:</b> Se permite: Crear reportes a orígenes de datos, MongoDB y servicios web (SW).	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Para <b>Crear Reportes</b>, es a través de la funcionalidad adicionar, la cual permite al usuario introducir los datos de forma obligatoria correspondientes al reporte, como son autor y nombre del reporte, los cuales deben ser cadenas de caracteres alfanuméricos, en caso de no introducir los datos correspondientes, se muestra un mensaje de error. Además, se le brinda al usuario la opción de cancelar la creación del reporte. Una vez creado el reporte se genera un XML y se brinda la opción de elegir un origen de datos (MongoDB y Servicios Web) con el cual se creará el reporte.</p> <p>En caso de seleccionar MongoDB, al continuar con el proceso, se muestra un listado de las conexiones creadas a base de datos no relacional MongoDB, posibilitando elegir una de ellas, para continuar con el diseño de la consulta a crear.</p> <p>Luego se muestran las colecciones de la base de datos seleccionada, donde se permite al usuario elegir con qué documentos correspondientes a la colección seleccionada con la cual se desea trabajar. Además, se mostrarán las variables de salida, tanto de los SW existentes, como de las consultas diseñadas.</p> <p>Una vez seleccionados los documentos de la colección, estos serán mostrados de forma estructurada por un: <b>SELECT</b> (que contiene los documentos seleccionados de la colección), <b>FROM</b> (contiene el nombre de la base de datos seleccionada), <b>WHERE</b> (contiene las condiciones a cumplir establecidas por el usuario (que pueden ser variables de salida de una operación antes creada (tanto a MongoDB como a servicios web) o datos introducidos por el usuario) el cual permitirá al usuario elegir con cual operación desea trabajar, las cuales serán: <b>&gt;</b>, <b>&lt;</b>, <b>&gt;=</b>, <b>&lt;=</b>, <b>=</b>, <b>&lt;&gt;</b>, <b>in</b>, <b>nin</b>, <b>between</b>, además permite agregar otras condiciones con las operaciones <b>AND</b> y <b>OR</b>.</p> <p>Estas condiciones son incluidas al seleccionar la opción de aceptar, el <b>ORDER BY</b> (contienen los documentos de la colección, permitiendo al usuario seleccionar los elementos por el cual se podrá agrupar), <b>LIMIT</b> (permite al usuario introducir dos valores correspondientes a un intervalo, los mismos deben ser cadenas numéricas). Se brinda la posibilidad de introducir el nombre de la consulta diseñada. Se puede terminar el proceso de creación de la consulta que se está diseñando al seleccionar una de estas funcionalidades: <b>Enviar y Cancelar</b>. Si selecciona la opción <b>Enviar</b>, se adiciona la consulta a un XML, y si selecciona la opción <b>Cancelar</b>, permitirá cancelar el diseño</p>	

Historia de Usuario
<p>de la consulta. Además, brinda la opción de <b>Limpiar</b>, en la cual se limpia el explorador de consultas.</p> <p>En caso de seleccionar <b>SW</b>, al continuar con el proceso de creación, se le permite al usuario elegir una dirección de un servicio web existente. Luego se muestran los servicios web publicados de la ruta seleccionada, permitiendo elegir cuales se van a consumir. Al continuar con el proceso, se le brinda al usuario la posibilidad de introducir los datos correspondientes de cada servicio web seleccionado, en el cual se mostrarán las variables de salida, tanto de los SW existentes, como de las consultas diseñadas; que permitirá al usuario elegir algunas de estas variables de salida como dato de entrada de algún servicio web publicado. Se puede terminar el proceso de diseño para el consumo del servicio web, al seleccionar una de estas funcionalidades: <b>Enviar y Cancelar</b>.</p> <p>Si selecciona la opción <b>Enviar</b>, se consume el SW seleccionado y se adiciona al XML y si seleccionas la opción <b>Cancelar</b>, permitirá cancelar el SW seleccionado. Además, brinda la opción de <b>Limpiar</b>, en la cual se limpia el explorador de consultas.</p> <p>En ambos casos se muestran las consultas creadas y los servicios web consumidos, brindando la opción al usuario de adicionar otras consultas o servicio web. Una vez compuesto el reporte, se guarda un fichero .odt que permite al usuario, introducir los datos de las operaciones definidas, mediante la funcionalidad <b>Plantilla Reporte</b>. Posteriormente se carga el fichero .odt, mediante la funcionalidad <b>Examinar</b> en cargar plantilla. Una vez que sea seleccionada la funcionalidad <b>Subir Planilla</b>, se genera el reporte en formato ODF, con los datos de las consultas creadas y los servicios web consumidos.</p>
<p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Crear reporte.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Elegir fuentes de datos.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Lista de conexiones MongoDB.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Operaciones definidas.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Ejecutar reporte.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Crear consulta.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Consumir servicios web.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Lista de servicios web.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Listado de servicios web.</p>

**Tabla 7. Listar los reportes existentes.**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> PCMCA_HU_4	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Listar los reportes existentes.
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> 2.	
<b>Usuario:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	<b>Iteración Asignada:</b> 3.
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta.	<b>Puntos Estimados:</b> 1 semana.
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio.	<b>Puntos Reales:</b> 1 semana.
<b>Descripción:</b> Se permite: Listar los reportes creados.	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Una vez creado el reporte, se muestra un listado con los reportes creados, de los cuales se muestra: el <b>autor</b> (cadena alfanumérica), el <b>nombre del reporte</b> (cadena alfanumérica) y la <b>fecha de creado</b> (en el formato DD/MM/AAAA, donde DD representa el día, MM representa el mes y AAAA representa el año).</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Listar reportes.</p>	

Tabla 8. Modificar los datos de un reporte seleccionado.

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> PCMCA_HU_5	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Modificar los datos de un reporte seleccionado.
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> 2.	
<b>Usuario:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	<b>Iteración Asignada:</b> 3.
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta.	<b>Puntos Estimados:</b> 1 semana.
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio.	<b>Puntos Reales:</b> 1 semana.
<b>Descripción:</b> Se permite: Modificar los datos de un reporte seleccionado.	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Se muestra una lista con los reportes creados, se debe seleccionar un reporte. A través de la funcionalidad <b>editar</b>, se muestra una interfaz que permite al usuario modificar <b>el nombre</b> (cadena alfanumérica) y <b>la ruta del WSDL</b> (la cual debe ser una dirección web, empezando con http:// seguido una dirección IPv4, posteriormente una cadena alfanumérica con el símbolo (/) intermedio), a través de la funcionalidad <b>enviar</b>.</p>	

Historia de Usuario
<b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Modificar reporte.

Tabla 9. Eliminar un reporte existente.

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> PCMCA_HU_6	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Eliminar un reporte existente.
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> 2.	
<b>Usuario:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	<b>Iteración Asignada:</b> 3.
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta.	<b>Puntos Estimados:</b> 1 semana.
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio.	<b>Puntos Reales:</b> 1 semana.
<b>Descripción:</b> Se permite: Eliminar reportes.	
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Para <b>Eliminar Reporte</b>, se debe seleccionar un reporte, si no es marcado se muestra un mensaje de error, si es correctamente seleccionado se muestra un mensaje de confirmación, si acepta, se elimina y muestra otro mensaje de confirmación.</p> <p><b>Prototipo de interfaz de usuario:</b> Eliminar reporte.</p>	

### Descripción de la arquitectura

#### Estilos arquitectónicos

Una arquitectura combina varios estilos arquitectónicos con el objetivo de utilizar las ventajas de cada uno de ellos para lograr una mejor solución. En el caso del módulo manejador de reportes para la PCMCA, se propone la utilización de Presentación Desacoplada, aunque internamente existen otros estilos, este es el predominante.

#### ¿Por qué Presentación Desacoplada?

El uso de este estilo se emplea al querer simplificar el código de las interfaces con el objetivo de facilitar el proceso de desarrollo y que la plataforma pueda tener varias interfaces para una misma lógica de negocio.

Indica cómo debe realizarse el manejo de las acciones del usuario, la manipulación de la interfaz y los datos de la aplicación. Separación de componentes de la interfaz del flujo de datos y de la manipulación (Ver Figura 3) [19].



Figura 3. Presentación desacoplada.

### Patrones arquitectónicos

Los patrones de diseño son el elemento fundamental de las soluciones a problemas comunes en el desarrollo de *software*.

#### Como patrones GRASP<sup>9</sup> se emplearon:

**Creador:** Es el encargado de guiar la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos [20]. Las clases conexiones, reporte y consulta contienen los datos de inicialización de la clase conexión.

**Alta Cohesión:** Caracteriza a las clases con gran cantidad de funcionalidades, se dividieron en otras clases siguiendo el propósito de distribuir de forma equitativa el peso de la complejidad, manteniendo además, la coherencia entre ellas [20]. La clase reporte es la encargada de gestionar los orígenes de datos, MongoDB o servicios web. Delegando la responsabilidad en las clases consultas y servicios web, de crear las consultas a MongoDB y consumir los servicios web, respectivamente.

**Bajo acoplamiento:** El acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras. Acoplamiento bajo significa que una clase no depende de muchas otras. El uso de este patrón

---

<sup>9</sup> Patrones generales de software para asignación de responsabilidades.

permite que las clases no se afecten por cambios de otros componentes, haciendo posible que sean fáciles de entender y de reutilizar [20]. Las clases *connectXML*, *queryXML*, *ReporteXML* y *swXML*, son las encargadas de generar los XML de las conexiones, las consultas, los reportes y los servicios web respectivamente.

### Lenguajes, tecnologías y herramientas asociadas al desarrollo del sistema

Fueron empleadas las mismas tecnologías bases de la plataforma: PHP, SOAP, MongoDB.

#### Además, fueron utilizadas:

**JavaScript:** Es un lenguaje de programación interpretado que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas [21]. Fue empleado para ofrecer dinamismo entre la vista y el controlador del generador de reportes.

**HTML:** Lenguaje de Marcado de Hipertexto (*Hyper Text Markup Language*), es un lenguaje de composición de documentos y especificación de ligas de hipertexto, se utilizó para la presentación de la información al usuario [22].

**UML:** Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de *software*.

**jQuery:** Es un *framework* de JavaScript, que simplifica el trabajo con documentos HTML, manejo de eventos, animación, y las interacciones Ajax<sup>10</sup> para el desarrollo web.

**NetBeans IDE:** Es un entorno integrado de desarrollo (IDE, por sus siglas en inglés), pensado para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas [23]. Fue empleado para escribir el código fuente de la aplicación y para gestionar sus cambios.

**Apache Web Server:** Es un servidor HTTP<sup>11</sup> de Código Abierto [24]. Fue empleado para interpretar las páginas PHP.

**Visual Paradigm para UML:** Se empleará Visual Paradigm for UML (VP-UML) como herramienta de diseño UML, que permite modelar los artefactos generados durante todo el desarrollo del proyecto; así como para diseñar los prototipos de interfaz de usuario [25]. Permitted modelar los artefactos y diagramas del generador de reportes.

---

<sup>10</sup> *Asynchronous JavaScript And XML* (JavaScript asincrónico y XML). Técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas.

<sup>11</sup> Hypertext Transfer Protocol (*Protocolo de transferencia de hipertexto*).

**XML:** Es un lenguaje de marcas extensible desarrollado por la W3C<sup>12</sup>. Fue empleado en el desarrollo del módulo para la persistencia de los reportes creados por el usuario.

**RapidSVN:** Herramienta para el control de versiones [26].

### Metodología de desarrollo de software

#### SXP

Es un híbrido de metodologías ágiles de desarrollo que toma las mejores prácticas de SCRUM (para la gestión del trabajo) y XP (para las mejores prácticas que guían el desarrollo del *software*, como la refactorización y pruebas continuas), que ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permitan actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad productiva fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo, ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo [27].

### Modelo de diseño

#### Diagrama de paquetes

Para una mayor comprensión del diagrama de paquetes fueron representados los mismos de forma independiente con los subpaquetes y clases correspondientes. Además fueron modeladas las relaciones entre las clases.

En la Figura 4 se observan las clases: *ReporteXml*, *swXml*, *connectXml*, *queryXml* del subpaquete *reporteXml* perteneciente al paquete *lib*. Las mismas son las encargadas de gestionar el XML de un reporte.

En la Figura 5 se observan las clases: *parsearConsulta* y conexión del paquete *mongo*; y la clase *ServiciosWeb* del paquete *sw*, ambos paquetes pertenecientes al paquete *lib*. Las mismas son las encargadas de ejecutar las consultas y consumir los servicios web.

En la Figura 6 se observan las clases: *ODF*, *Segment*, *Segmentiterator*, *trazarArchivo* del paquete *odtPhp* perteneciente al paquete *lib*. La librería *odtPhp* se encarga de maquetar los reportes.

---

<sup>12</sup> World Wide Web Consortium (Consortio de la World Wide Web).

En la Figura 7 se observan las clases: *PciZipProxy*, *PhpZipProxy*, *Zipinterface* (clase interfaz) del paquete zip, perteneciente al paquete odtPhp del paquete lib. La librería odtPhp se encarga de maquetar los reportes.

En la Figura 8 y Figura 10 se observan las clases: *consulta*, *Conexiones*, *serviciosWeb* y *reporte* pertenecientes al paquete controlador. Las mismas son las encargadas de gestionar las consultas, las conexiones y el consumo de servicios web correspondientes a la creación de un reporte.

En la Figura 9 se observan los paquetes: *reporte*, *serviciosWeb*, *conexiones* y *consulta*, los cuales internamente contienen los ficheros con extensión .php. Dichos paquetes corresponden al paquete vistas.

En la Figura 11 se observa las relaciones entre las clases de diferentes paquetes, donde los paquetes vista y menú se encuentran alojados en la capa Vista de Interfaz, la cual es la encargada de interactuar con el usuario. El paquete controlador corresponde a la capa Lógica de Presentación, que tiene como responsabilidad manejar los eventos disparados desde los controles de usuario en la vista. Por otra parte, en la capa Lógica de Negocio se encuentran contenido el paquete lib, que está conformado por los subpaquetes odtPhp, *reporteXml*, *sw* y *mongo*, encargados de gestionar el XML de cada reporte, así como la ejecución de las consultas y el consumo de servicios web. Además, en el paquete config son establecidas las configuraciones globales que serán utilizadas en las diferentes capas.

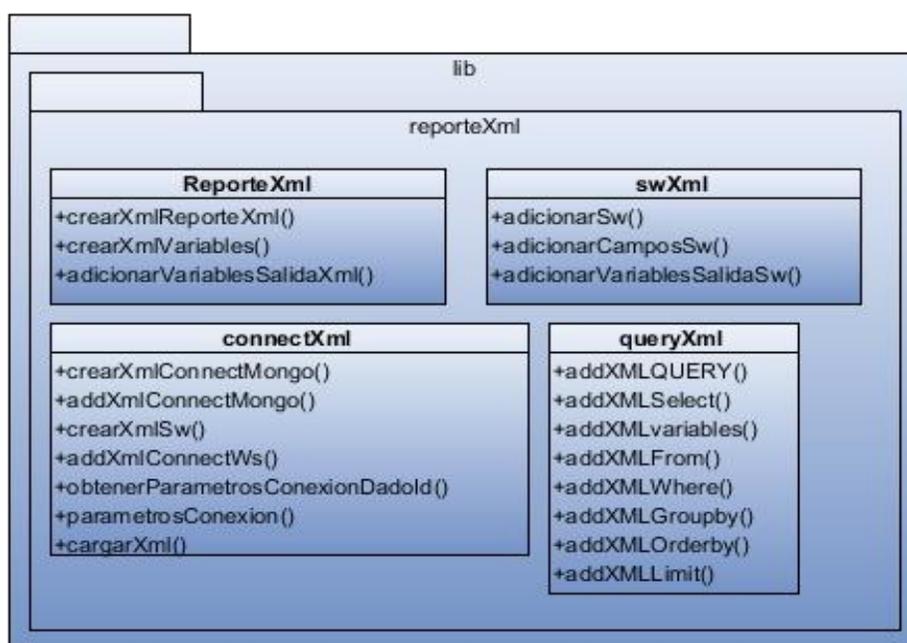


Figura 4. Subpaquete *reporteXml*.

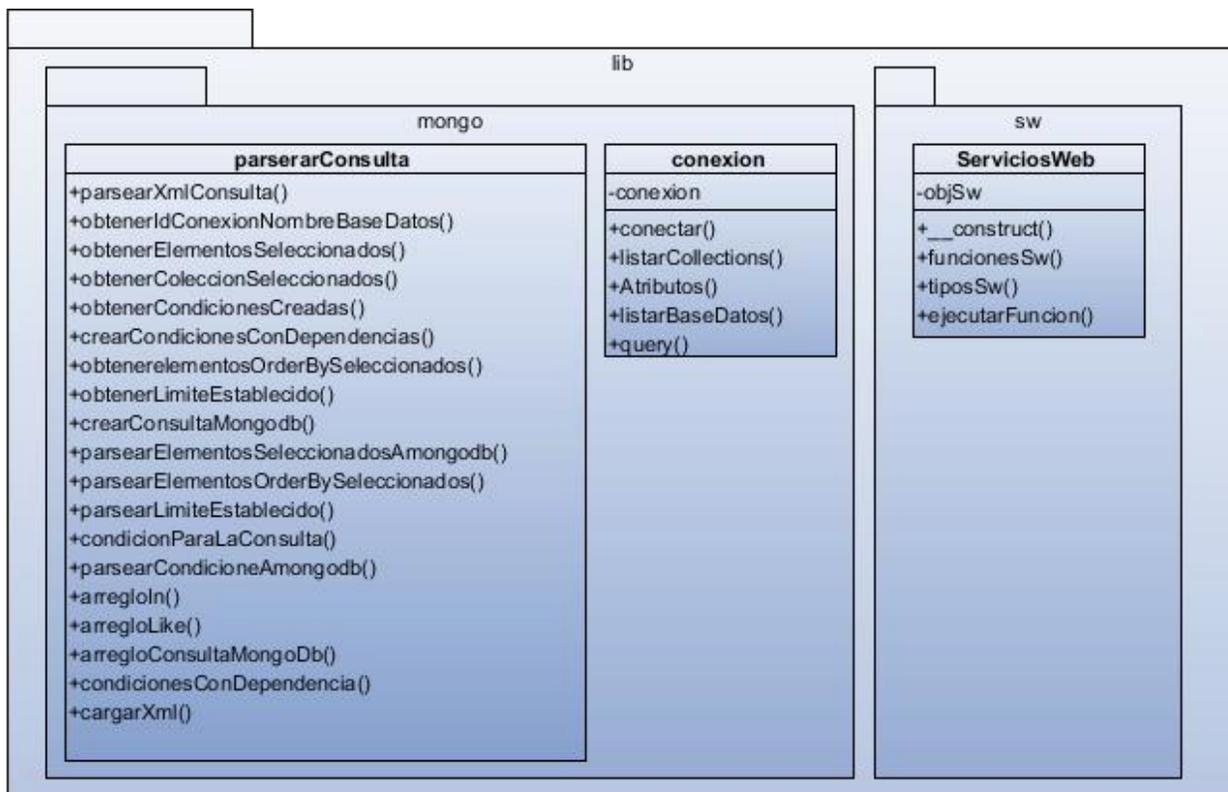


Figura 5. Subpaquetes mongo y servicios web.

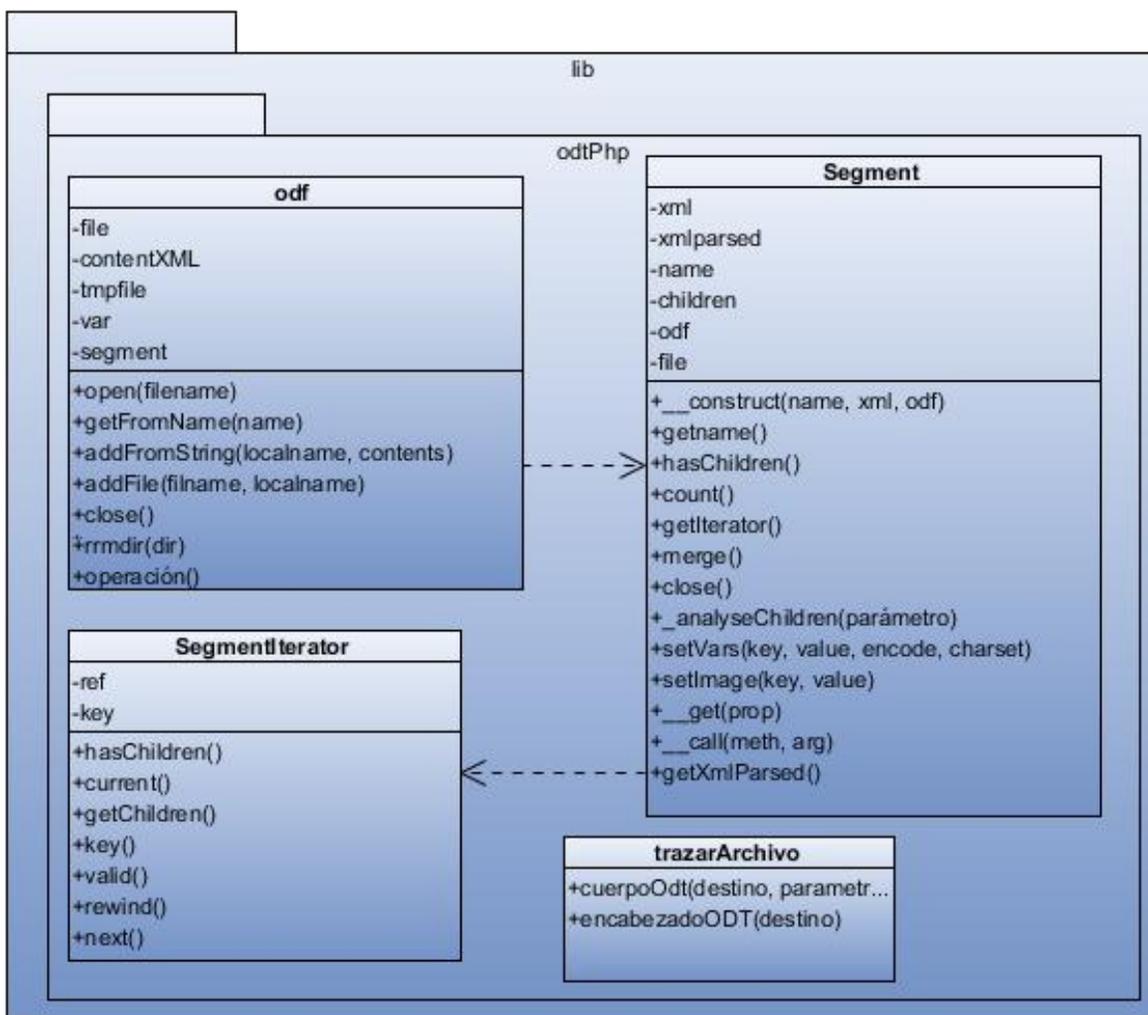


Figura 6. Subpaquete odtPHP.

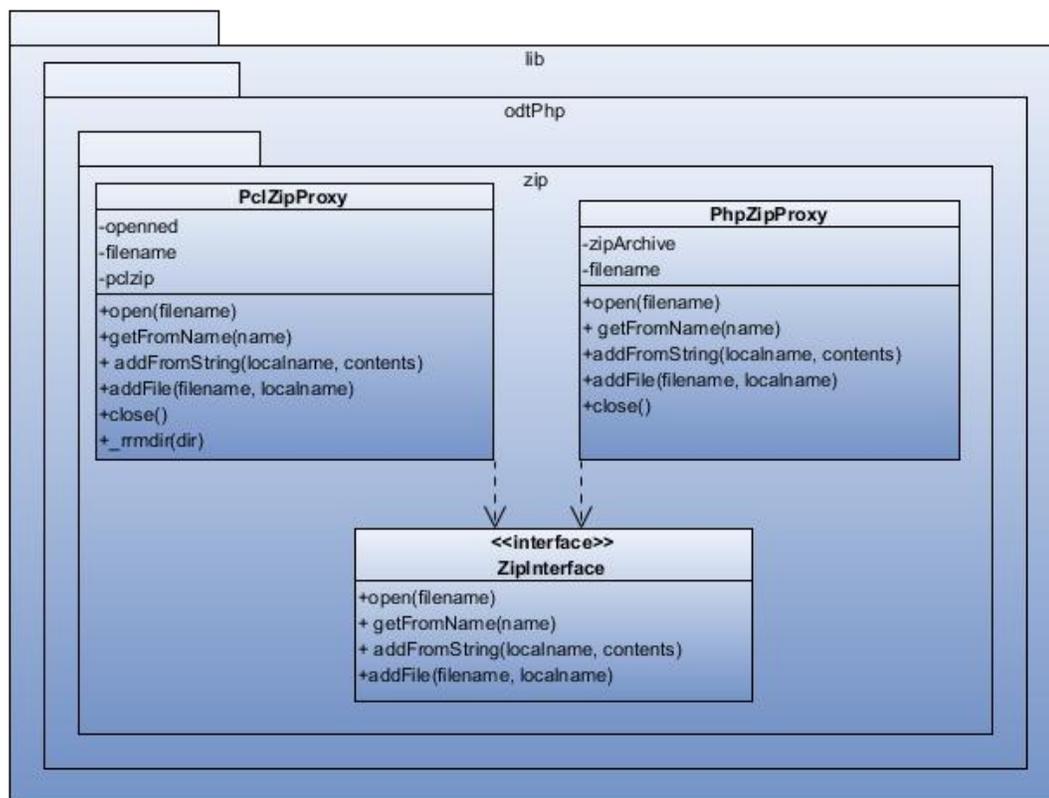


Figura 7. Subpaquete zip.

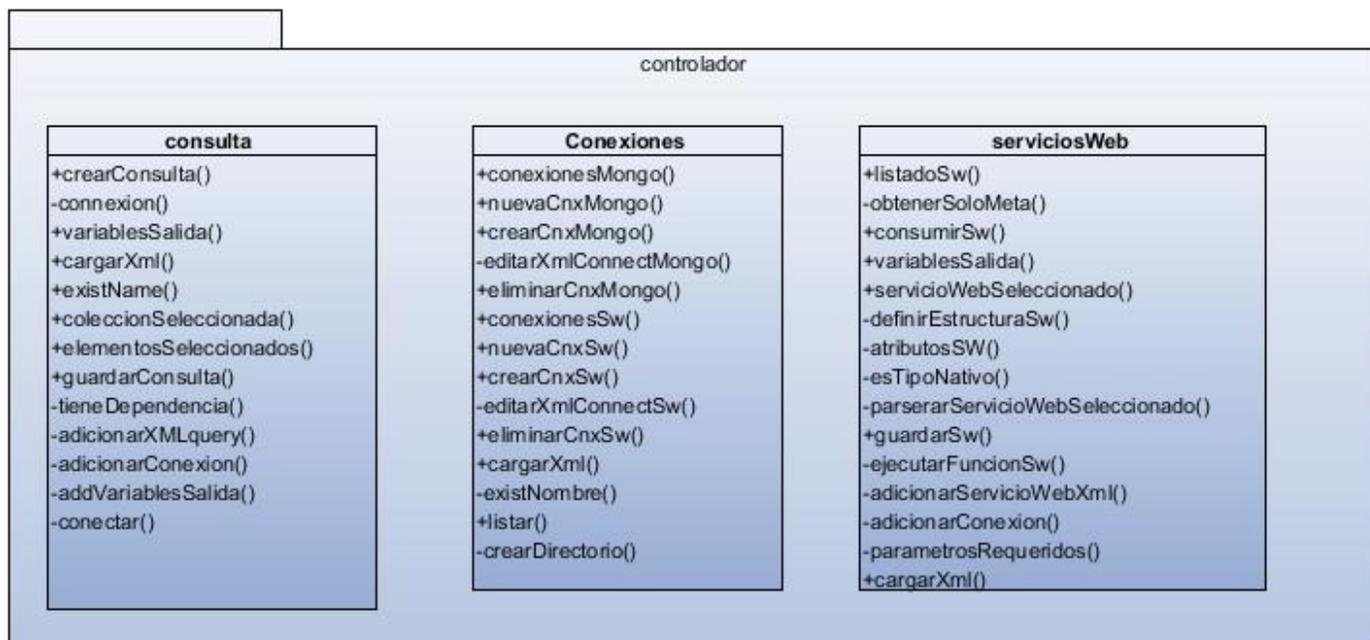


Figura 8. Paquete controlador.

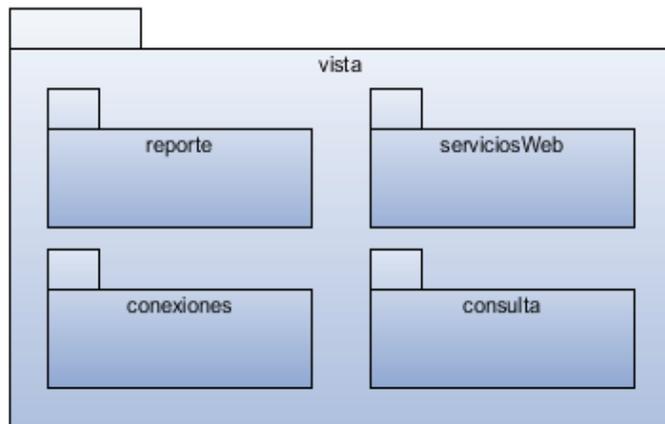


Figura 9. Paquete vista.



Figura 10. Subpaquete reporte.



### Diagrama de despliegue

En la Figura 12 puede apreciarse el diagrama de despliegue donde son representadas las computadoras clientes que interactúan directamente con un servidor de aplicaciones, donde se encuentran alojados los sistemas proveedores de servicios incluyendo el módulo manejador de reportes. Dicho servidor se comunica a través del protocolo TCP/IP con dos servidores de bases de datos, PostgreSQL y MongoDB. Los ficheros se van a ejecutar en el nodo de manejador de reportes. La cantidad de servidores de aplicaciones y de bases de datos está en dependencia del nivel de separación que se quiera implementar.



Figura 12. Diagrama de despliegue.

### Conclusiones

Durante el desarrollo del capítulo se realizó una descripción del funcionamiento del sistema manejador de reportes, definiéndose 10 funcionalidades del sistema, contemplados en 6 historias de usuario y 5 requisitos no funcionales. La descripción de las historias de usuario permitió un mejor entendimiento entre el programador y el cliente. Se definió la arquitectura y patrones a utilizar, permitiendo obtener una base del sistema capaz de ser flexible ante cualquier cambio en la lógica del negocio.

## Capítulo 3: Implementación y pruebas

En este capítulo se realiza la planificación de las iteraciones del ciclo de desarrollo, y se muestra la estructura física del sistema. Además, se abordan temas referentes a la implementación del sistema, haciendo énfasis en las pruebas realizadas a las HU, con el objetivo de validar que el sistema cumpla con el funcionamiento esperado.

### Plan de Liberaciones

El plan de liberaciones (Ver Tabla 10) es una plantilla donde el cliente define el valor que posee cada HU según sus características y los programadores proporcionan estimaciones de 1, 2 o 3 como prioridad de las HU. Este plan permite dividir el proceso de desarrollo de *software* en iteraciones, planificando el trabajo a realizar en cada una de ellas.

Tabla 10. Plan de liberaciones.

Liberación	Descripción de la iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
1	Dar cumplimiento a las HU de muy alta prioridad. Gestionar conexiones a base de datos no relacional MongoDB y Gestionar conexiones a servicios web.	HU_1, HU_2	5 semanas
2	Dar cumplimiento a la HU de alta prioridad. Crear un reporte a orígenes de datos, MongoDB y servicios web.	HU_3	4 semanas
3	Dar cumplimiento a las HU de alta prioridad. Modificar datos de un reporte seleccionado, Eliminar reportes existentes y Listar reportes existentes.	HU_4, HU_5, HU_6	3 semana

### Tareas de Ingeniería

Las Tareas de Ingeniería se efectúan para detallar mejor las HU, facilitando con ello, el entendimiento en el proceso de implementación. Cada HU puede contener una o más tareas en caso de necesitarla, explicando paso a paso las acciones que se realizan en la misma.

**Tabla 11. Realizar un estudio sobre la clase Mongo().**

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 1	<b>Número Historia de Usuario:</b> MR_PCMCA_HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Realizar un estudio sobre la clase Mongo().	
<b>Tipo de Tarea:</b> Investigación.	<b>Puntos Estimados:</b> 0.5
<b>Fecha Inicio:</b> 01/12/2012	<b>Fecha Fin:</b> 05/12/2012
<b>Programador Responsable:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	
<b>Descripción:</b> Se realiza una conexión a la base de datos MongoDB, pasándole como parámetro un String que contenga: \$user, \$pwd, \$bd, \$servidor, \$port. Ejemplo: \$conx = new Mongo("mongodb://\$user:\$pwd@\$host:\$port/\$bd").	

**Tabla 12. Establecer la conexión al origen de datos MongoDB.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 2	<b>Número Historia de Usuario:</b> MR_PCMCA_HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Establecer la conexión al origen de datos MongoDB.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo.	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4
<b>Fecha Inicio:</b> 06/12/2012	<b>Fecha Fin:</b> 09/12/2012
<b>Programador Responsable:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	
<b>Descripción:</b> Se muestra las conexiones creadas al origen de datos MongoDB existentes, con las opciones de adicionar, editar y eliminar una conexión.	

**Tabla 13. Estudiar el funcionamiento al adicionar base de datos.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 3	<b>Número Historia de Usuario:</b> MR_PCMCA_HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Estudiar el funcionamiento al adicionar una base de datos MongoDB.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo.	<b>Puntos Estimados:</b> 0.4

Tarea de Ingeniería	
<b>Fecha Inicio:</b> 09/12/2012	<b>Fecha Fin:</b> 12/12/2012
<b>Programador Responsable:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	
<b>Descripción:</b> Se crea una nueva base de datos que guarda la estructura de los datos en documentos tipo JSON, adicionando mediante campos de textos los datos de la conexión, como son: nombre, servidor, base de datos, usuario y contraseña.	

**Tabla 14. Realizar consultas con los atributos de las colecciones seleccionadas.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 4	<b>Número Historia de Usuario:</b> MR_PCMCA_HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Realizar consultas con los atributos de las colecciones seleccionadas.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo.	<b>Puntos Estimados:</b> 0.2
<b>Fecha Inicio:</b> 13/12/2012	<b>Fecha Fin:</b> 14/12/2012
<b>Programador Responsable:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	
<b>Descripción:</b> Se muestra las colecciones existentes en la base de datos, brindando la posibilidad de seleccionar algunas de estas. Una vez seleccionadas las colecciones, el sistema mostrará los atributos de la misma, los cuales serán utilizados para realizar las consultas.	

**Tabla 15. Realizar un estudio sobre el objeto SOAP.**

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 5	<b>Número Historia de Usuario:</b> MR_PCMCA_HU_2
<b>Nombre Tarea:</b> Realizar un estudio sobre el objeto SOAP.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Investigación.	<b>Puntos Estimados:</b> 0.5
<b>Fecha Inicio:</b> 15/12/2012	<b>Fecha Fin:</b> 19/12/2012
<b>Programador Responsable:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	
<b>Descripción:</b> Se crea un objeto SOAP, pasándole como parámetro la dirección donde está el servicio, se llaman los métodos que están en esa dirección y te devuelve los parámetros.	

Tabla 16. Estudiar el funcionamiento al consumir un servicio web.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 6	<b>Número Historia de Usuario:</b> MR_PCMCA_HU_2
<b>Nombre Tarea:</b> Estudiar el funcionamiento al consumir un servicio web.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo.	<b>Puntos Estimados:</b> 0.5
<b>Fecha Inicio:</b> 20/12/2012	<b>Fecha Fin:</b> 24/12/2012
<b>Programador Responsable:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	
<b>Descripción:</b> Se muestran las funcionalidades que brinda y permita consumir el servicio web, mediante una ruta del servicio web creado.	

Tabla 17. Probar cómo guardar la persistencia de los datos en XML.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 7	<b>Número Historia de Usuario:</b> MR_PCMCA_HU_2
<b>Nombre Tarea:</b> Probar cómo guardar la persistencia de los datos en un XML.	
<b>Tipo de Tarea:</b> Desarrollo.	<b>Puntos Estimados:</b> 08
<b>Fecha Inicio:</b> 25/12/2012	<b>Fecha Fin:</b> 1/01/2013
<b>Programador Responsable:</b> Ramón Rafael Agüero Vázquez.	
<b>Descripción:</b> Se guardan los datos en el XML, tanto de conexiones como de reportes.	

## Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones, además, indica en qué ficheros se van a implementar las clases. Los componentes representan todos los tipos de elementos de *software* que entran en el desarrollo de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes, librerías, bibliotecas cargadas dinámicamente, entre otros.

En la Figura 13 y Figura 14 puede apreciarse el diagrama de componentes correspondiente a la solución de la presente investigación y cuáles de ellos se relacionan con los componentes que posee el sistema de manejo de interfaces que son comunes para todos los módulos.

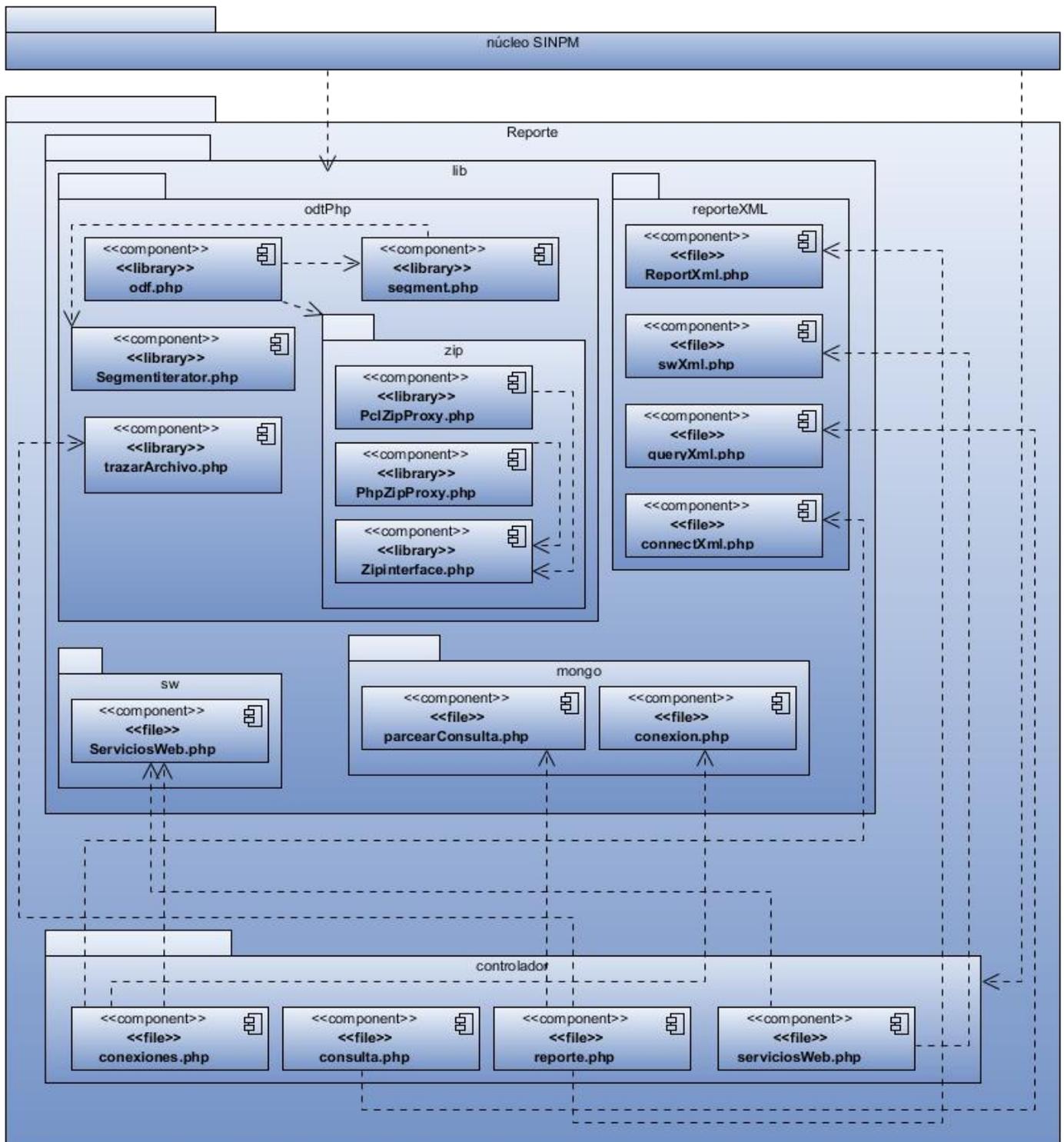


Figura 13. Diagrama de componentes.

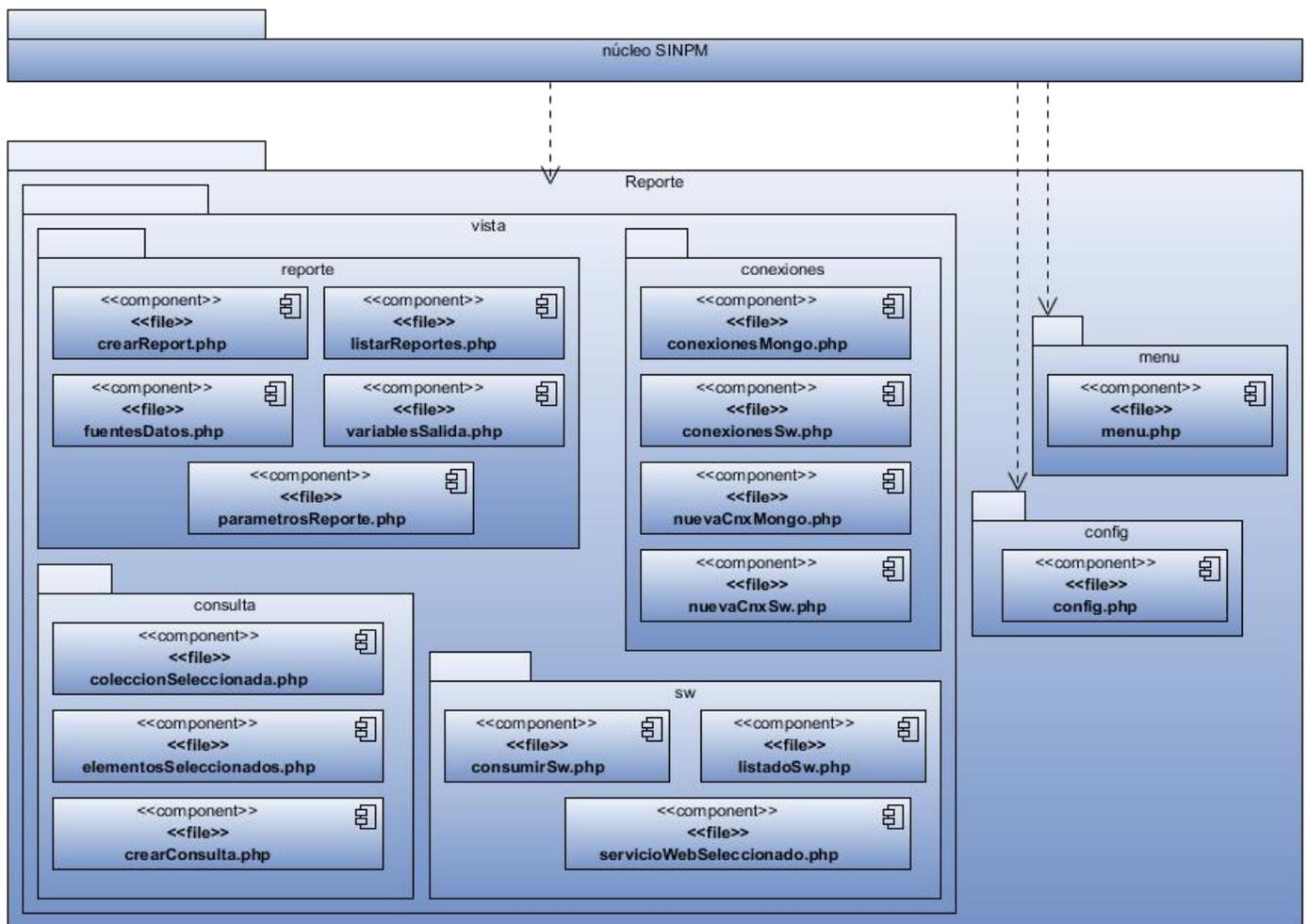


Figura 14. Diagrama de componentes.

## Descripción de las funcionalidades

### Clase Reporte

Tabla 18. Descripción de la clase Reporte.

Método	Descripción	Parámetros	Valor de Retorno
ejecutarReporte	Ejecuta las consultas y consume los servicios web, adicionando las variables de salida a un XML.	ND	ND
ejecutarConsulta	Crea la conexión y ejecuta la consulta.	ND	ND
consumirSW	Crea la conexión y consume el servicio web.	ND	ND

Método	Descripción	Parámetros	Valor de Retorno
AdicionarVariablesSalida	Adiciona las variables de salida de las operaciones a un XML.	Array[], String	ND

### Clase **Conexión**

Tabla 19. Descripción de la clase Conexión.

Método	Descripción	Parámetros	Valor de Retorno
crearCnxMongo	Crear una conexión hacia una base de datos no relacional MongoDB.	ND	ND
crearCnxSW	Crear una conexión hacia un servicio web.	ND	ND

### Clase **Consulta**

Tabla 20. Descripción de la clase Consulta.

Método	Descripción	Parámetros	Valor de Retorno
AdicionarConsultaXML	Crea un XML con la estructura para una base de datos no relacional.	Array[], Array[], Array[], Array[], String, String, bool.	ND

### Pruebas

La aplicación del flujo de trabajo de prueba a un sistema tiene como objetivo encontrar el mayor número posible de errores con una cantidad razonable de esfuerzo, aplicado sobre un lapso de tiempo realista.

Para el desarrollo de las pruebas del módulo, se utilizó el método de caja negra, que se llevó a cabo sobre la interfaz del *software*, desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno [28]. Para comprobar el desarrollo del módulo se realizaron pruebas a nivel unitario.

## Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación de usuario validan el grado de satisfacción del cliente final (personas a las que va dirigido el *software* bajo pruebas). Este tipo de pruebas son comúnmente realizadas por el usuario final, quien debe informar de todas las deficiencias o errores que encuentre antes de dar por aprobado el sistema definitivamente.

Tabla 21. Adicionar conexión.

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_1_1	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Adicionar una conexión a base de datos no relacional MongoDB.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad adicionar una conexión a MongoDB.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar conexiones a orígenes de datos. Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en Orígenes de Datos, la opción Conexiones Mongo.</li> <li>2. Seleccionar la opción adicionar.</li> <li>3. Completar los campos con los siguientes datos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nombre: Mongo1, Servidor: localhost, Base Datos: sinpm, Usuario: admin, Contraseña: admin.</li> <li>➤ Clic en el botón enviar.</li> </ul> </li> </ol>	
<b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron insertados satisfactoriamente, la base de datos mongo agregada debe aparecer en la lista de base de datos (con los datos referidos), debe estar disponible para todos los proyectos de migración.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.	

Tabla 22. Editar conexión.

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_1_2	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Editar una conexión a base de datos no relacional MongoDB.

Caso de Prueba de Aceptación
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad editar una conexión a MongoDB.
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar conexiones a orígenes de datos. Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar una base de datos de la lista de bases de datos publicadas.</li> <li>2. Seleccionar la opción editar.</li> <li>3. Modificar los campos con los siguientes datos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nombre: Mongo, Servidor: localhost, Base Datos: sinpm, Usuario: admin, Contraseña: admin.</li> <li>➤ Clic en el botón enviar.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron modificados satisfactoriamente, la base de datos modificada debe aparecer en la lista de base de datos (con los datos modificados), debe estar disponible para todos los proyectos de migración.
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.

**Tabla 23. Eliminar conexión.**

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_1_3	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Eliminar una conexión a base de datos no relacional MongoDB.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad eliminar una conexión a MongoDB.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar conexiones a orígenes de datos. Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar una base de datos de la lista de bases de datos publicadas.</li> <li>2. Seleccionar la opción eliminar.</li> <li>3. Se muestra un mensaje: ¿Está seguro que desea eliminar los elementos?</li> </ol>	

Caso de Prueba de Aceptación
4. Seleccionar la opción aceptar.
<b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron eliminados satisfactoriamente, la base de datos eliminada no debe aparecer en la lista de base de datos.
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.

**Tabla 24. Adicionar conexión de servicios web.**

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_2_1	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Adicionar una conexión servicios web.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad adicionar un servicio web.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar conexiones a orígenes de datos. Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en Orígenes de Datos, la opción Conexiones SW.</li> <li>2. Seleccionar la opción adicionar.</li> <li>3. Completar los campos con los siguientes datos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nombre: Servicios Web 1, Ruta del WSDL: <a href="http://certificacion-plataforma.f10.uci.cu/cert_hwWS.php?wsdl">http://certificacion-plataforma.f10.uci.cu/cert_hwWS.php?wsdl</a></li> <li>➤ Clic en el botón enviar.</li> </ul> </li> </ol>	
<b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron insertados satisfactoriamente, el servicio web agregado debe aparecer en la lista de servicios web (con los datos referidos), debe estar disponible para todos los proyectos de migración.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.	

**Tabla 25. Editar conexión de servicios web.**

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_2_2	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Editar una conexión servicios

Caso de Prueba de Aceptación	
	web.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad editar un servicio web.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar conexiones a orígenes de datos. Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar un servicio web de la lista de servicios web publicados.</li> <li>2. Seleccionar la opción editar.</li> <li>3. Modificar los campos con los siguientes datos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nombre: Servicios Web 1, Ruta del WSDL: <a href="http://directorio-plataforma.f10.uci.cu/directorioWS.php?wsdl">http://directorio-plataforma.f10.uci.cu/directorioWS.php?wsdl</a></li> <li>➤ Clic en el botón enviar.</li> </ul> </li> </ol>	
<b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron modificados satisfactoriamente, el servicio web modificado debe aparecer en la lista de servicios web (con los datos modificados), debe estar disponible para todos los proyectos de migración.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.	

**Tabla 26. Eliminar conexión de servicios web.**

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_2_3	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Eliminar una conexión servicios web.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad eliminar un servicio web.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar conexiones a orígenes de datos. Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar un servicio web de la lista de servicios web publicados.</li> </ol>	

Caso de Prueba de Aceptación
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Seleccionar la opción eliminar.</li> <li>3. Se muestra un mensaje: ¿Está seguro que desea eliminar los elementos?</li> <li>4. Seleccionar la opción aceptar.</li> </ol>
<p><b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron eliminados satisfactoriamente, el servicio web eliminado no debe aparecer en la lista de servicios web publicados.</p>
<p><b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.</p>

**Tabla 27. Crear reporte mediante conexión a base de datos.**

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_3_1	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Crear un reporte mediante una conexión a base de datos MongoDB.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad crear un reporte mediante una conexión a base de datos MongoDB.	
<p><b>Condiciones de Ejecución:</b></p> <p>Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar reportes.</p> <p>Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.</p>	
<p><b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> Completar los campos con los siguientes datos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombre: Yosleidy, Nombre del reporte: Reporte 1.</li> <li>2. Clic en el botón enviar.</li> <li>3. Seleccionar el origen de datos MongoDB.</li> <li>4. Clic en el botón Siguiente.</li> <li>5. Seleccionar una base de datos de la lista de base de datos: sinpm.</li> <li>6. Clic en el botón Siguiente.</li> <li>7. Seleccionar la colección de la base de datos seleccionada: categoría.</li> <li>8. Seleccionar los elementos de la colección: id, nombre.</li> <li>9. Introducir el nombre de la consulta: nameQuery.</li> <li>10. Introducir la condición: id = 7</li> </ol>	

Caso de Prueba de Aceptación
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Clic en el botón aceptar.</li> <li>12. Introducir el campo: nombre y tipo de ordenamiento: ascendentemente, por el cual se quiere ordenar.</li> <li>13. Clic en el botón aceptar.</li> <li>14. Clic en el botón enviar.</li> <li>15. Seleccionar variables.</li> <li>16. Clic en el botón enviar.</li> </ol>
<p><b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron insertados satisfactoriamente, el reporte creado debe aparecer en el XML (con los datos referidos), debe estar disponible para todos los proyectos de migración.</p>
<p><b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.</p>

**Tabla 28. Modificar datos de un reporte.**

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_4_1	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Modificar los datos de un reporte seleccionado.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad modificar los datos de un reporte seleccionado.	
<p><b>Condiciones de Ejecución:</b></p> <p>Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar reportes.</p> <p>Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.</p>	
<p><b>Entrada / Pasos de ejecución:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar un reporte de la lista de reportes.</li> <li>2. Seleccionar la opción de editar.</li> <li>3. Introducir los campos que desea editar con los siguientes datos:</li> <li>4. Nombre: Ramón, Nombre del reporte: Reporte 1.</li> <li>5. Clic en el botón enviar.</li> </ol>	
<p><b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron modificados satisfactoriamente, el</p>	

Caso de Prueba de Aceptación
reporte modificado debe aparecer en la lista de reportes, con los datos actualizados.
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.

**Tabla 29. Eliminar reporte.**

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> MR_PCMCA_HU_5_1	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Eliminar un reporte existente.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Jailen García González.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> Prueba a la funcionalidad eliminar un reporte existente.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> Haberse autenticado con una identidad que tenga permisos para gestionar reportes. Acceder a la interfaz del SCS, al módulo de reportes.	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar un reporte de la lista de reportes.</li> <li>2. Seleccionar la opción de eliminar.</li> <li>3. Se muestra un mensaje: ¿Está seguro que desea eliminar los elementos?</li> <li>4. Seleccionar la opción aceptar.</li> </ol>	
<b>Resultado Esperado:</b> Debe aparecer la notificación de que los datos fueron eliminados satisfactoriamente, el reporte eliminado no debe aparecer en la lista de reportes.	
<b>Evaluación de la Prueba:</b> Satisfactoria.	

### Resultado de las pruebas

Durante el proceso de desarrollo fueron realizados 9 casos de pruebas a las HU, los cuales se ejecutaron en 3 iteraciones de desarrollo. En una primera iteración fueron realizados 6 casos de pruebas, donde fueron detectadas y posteriormente corregidas, 3 no conformidades relacionadas con errores de validación. En la iteración siguiente, se realizó un caso de prueba detectándose una no conformidad, quedando resuelta al finalizar la iteración. En la última iteración se realizaron 2 casos de pruebas y se detectó una no conformidad, quedando resuelta una vez terminada la iteración. En la Figura 15 se ilustra un gráfico que muestra el proceso de pruebas.

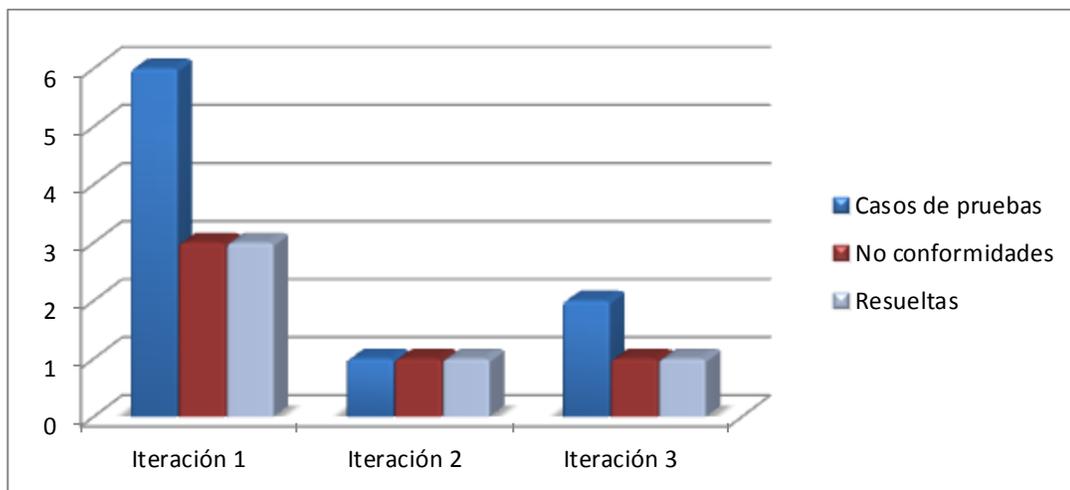


Figura 15. Resultados de los casos de pruebas.

### Conclusiones

Luego de terminadas las pruebas de aceptación del módulo de reportes de la PCMCA se han corregido las deficiencias y errores detectados, cerrando el ciclo de desarrollo del producto. Fueron realizadas un total de 9 pruebas de aceptación con el cliente, estando satisfecho con el desarrollo y el cumplimiento de los requisitos establecidos.

### Conclusiones generales

Culminando el desarrollo de la presente solución se arriba a las siguientes conclusiones:

- Las tecnologías de generación de reportes de Código Abierto actuales no se ajustan a los requisitos necesarios para su integración con la PCMCA.
- Ninguna de las soluciones existentes estudiadas ofrece la funcionalidad de generar reportes teniendo como origen de datos los servicios web.
- Los requisitos técnicos y operacionales que permiten la integración del módulo propuesto con la PCMCA se solucionan a partir de la arquitectura diseñada, utilizando como estilo arquitectónico Presentación Desacoplada.
- El sistema desarrollado posee la flexibilidad necesaria para generar cualquier reporte deseado a partir de la información de los sistemas componentes de la plataforma.
- El módulo de reportes de la PCMCA desarrollado posibilita generar informes sobre el estado de la migración, permitiendo obtener la información que se requiera con rapidez y facilitándole a los especialistas el análisis de los datos generados.
- Las pruebas realizadas al sistema garantizan su correcto funcionamiento.

### Recomendaciones

- Integrar completamente el sistema desarrollado a la PCMCA.
- Emplear el manejador de reportes en los procesos de migración que se gestionen haciendo uso de la PCMCA.
- Mejorar la calidad visual de la interfaz de usuario del manejador de reportes.
- Realizar una capa de presentación genérica al módulo para ser usado como un manejador dinámico de reportes independientes, especializado en los reportes que se originen desde direcciones de servicios web y bases de datos no relacionales, en específico MongoDB.

### Referencia bibliográfica

- [1] Panorama en Cuba | Mi Amigo Linux. [En línea]. [Accedido 12 marzo 2013]. Disponible en: <http://miamigolinux.cubava.cu/que-es-linux/panorama-en-cuba/>.
- [2] MÉNDEZ Pérez, Javier y ABREU Ramírez, Yoel C. *Automatización de la gestión del proceso de migración a aplicaciones de código abierto*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. [https://repositorio.geitel.prod.uci.cu/svn/simays/resultados/tesis/2011-2012/Yoel\\_Javier/Final/](https://repositorio.geitel.prod.uci.cu/svn/simays/resultados/tesis/2011-2012/Yoel_Javier/Final/), 2012.
- [3] PÉREZ Villazón, Yoandy. *Reestructuración del modo de ejecución de los procesos de migración a aplicaciones de Código Abierto*. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2012. Trabajo final presentado en opción al título de Máster en Informática Aplicada.
- [4] PALOMO Duarte, Manuel y MONTERO Pérez, Idelfonso. *Programación en PHP a través de ejemplos. Apuntes de la asignatura "Programación para Internet", Ingeniería Técnica en Informática de Gestión*.
- [5] CERAMI, Ethan. *Web Services Essentials Distributed Applications with XML-RPC, SOAP, UDDI & WSDL*. [En línea]. 2002. S.l.: s.n. [Accedido 8 febrero 2013]. Disponible en: <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/0596002246.pdf>.
- [6] *Bases de Datos No Relacionales (NoSQL): Cassandra, CouchDB, MongoDB*. [En línea]. [Accedido 15 enero 2013]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/dipina/nosql-cassandra-couchdb-mongodb-y-neo4j>.
- [7] HERNÁNDEZ Carvajal, Juan José. *Desarrollo del módulo Administrador de Reportes del Generador Dinámico de Reportes*. s.n. S.l., 2011.
- [8] VALLE Laborde, Mabel. *Generador Dinámico de Reportes V 2.0: Análisis de los Módulos Diseñador de Modelos y Diseñador de Reportes*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2011. 15
- [9] MCGRAW-HILL. *Diccionario de Informática e Internet de Microsoft*. Cuarta edición. 2001. 540 p.
- [10] *Definición de reporte - Qué es, Significado y Concepto*. [En línea]. [Accedido 30 noviembre 2012]. Disponible en: <http://definicion.de/reporte/>.
- [11] MCGRAW-HILL. *Diccionario de Informática e Internet de Microsoft*. Cuarta edición. 2001. 66 p.
- [12] *Agata Report*. [En línea]. [Accedido 8 Marzo 2013]. Disponible en: <http://agata.codigolivre.org.br/>.

- [13] LÓPEZ Góngora, Dalgis R y GARCÍA Fernández, Daniel M. *Implementación de módulo de reportes de sistema para la gestión económica de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2007.
- [14] *iReport Designer | Jaspersoft Community*. [En línea]. [Accedido 17 Abril 2013]. Disponible en: <http://community.jaspersoft.com/project/ireport-designer>.
- [15] PÉREZ Alonso, Dayron. *Sistema de Gestión por Competencias (SGC). Módulo de Reportes*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2009.
- [16] *Open source analysis OLAP server written in Java. Enabling interactive analysis of very large datasets stored in SQL databases without writing SQL. | Mondrian: Pentaho Analysis*. [En línea]. [Accedido 19 Enero 2013]. Disponible en: <http://mondrian.pentaho.com/>.
- [17] *IReport características más relevantes : mistock.lcompras.biz | mistock.lcompras.biz*. [En línea]. [Accedido 9 Febrero 2013]. Disponible en: [http://mistock.lcompras.biz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1249:ireport&catid=59:tallersoftware&Itemid=116](http://mistock.lcompras.biz/index.php?option=com_content&view=article&id=1249:ireport&catid=59:tallersoftware&Itemid=116).
- [18] *Pentaho Report Designer*. [En línea]. [Accedido 18 Febrero 2013]. Disponible en: [http://reporting.pentaho.com/report\\_designer.php](http://reporting.pentaho.com/report_designer.php).
- [19] GARCÍA Vitier, Abel y GARCÍA González, Jailen. *Integración de los sistemas de la Plataforma de Migración a Software Libre y Código Abierto*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2011. 38 p. 38
- [20] LARMAN, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*.
- [21] *Capítulo 1: Introducción*. [En línea]. [Accedido 10 marzo 2013]. Disponible en: <http://www.elcodigo.net/tutoriales/javascript/javascript1.html>.
- [22] KENNEDY, Bill y MUSCIANO, Chuck. *HTML La Guía Completa*. [En línea]. [Accedido 5 abril 2013]. Disponible en: <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg01313.pdf>.
- [23] *NetBeans IDE - Overview*. [En línea]. [Accedido 21 abril 2013]. Disponible en: <http://netbeans.org/features/index.html>.
- [24] *Welcome! - The Apache HTTP Server Project*. [En línea]. [Accedido 26 mayo 2013]. Disponible en: <http://httpd.apache.org/>.

[25] *Visual Paradigm for UML (ME) - (Paradigma Visual para UML (ME)) (Visual Paradigm for UML (ME)) por Visual Paradigm International Ltd. - reporte y descarga.* [En línea]. [Accedido 15 Enero 2013].

Disponible en:

[http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma\\_Visual\\_para\\_UML\\_%28M%C3%8D%29\\_14720\\_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_%28M%C3%8D%29_14720_p/).

[26] *RapidSVN.* [En línea]. [Accedido 29 mayo 2013]. Disponible en: <http://www.rapidsvn.org/>.

[27] PEÑALVER Romero, Gladys M. *MA-GMPR-UR2 Metodología ágil para proyectos de software libre.*

[En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.I., 2008.

[28] PRESSMAN, Roger S. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico.* Quinta Edición. 407 p.

### Bibliografía

- *Bases de Datos No Relacionales (NoSQL): Cassandra, CouchDB, MongoDB*. [En línea]. [Accedido 15 Enero 2013]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/dipina/nosql-cassandra-couchdb-mongodb-y-neo4j>.
- BOUMAN, Roland y VAN Dongen, JOS. *Pentaho Solutions: Business Intelligence and Data Warehousing with Pentaho and MySQL*. [En línea]. Wiley Publishing, Inc., 2009. ISBN 978-0-470-48432-6. Disponible en: <http://deca.cuc.edu.cn/Community/media/p/511/download.aspx>.
- *Capítulo 1: Introducción*. [En línea]. [Accedido 10 Enero 2013]. Disponible en: <http://www.elcodigo.net/tutoriales/javascript/javascript1.html>.
- CHODOROW, Kristina y DIROLF, Michael. *MongoDB: The Definitive Guide*. [En línea]. 1ra Edición. O'Reilly Media, Inc., 2010. ISBN 978-1-449-38156-1. Disponible en: <http://cdn.oreillystatic.com/oreilly/booksamplers/9781449381561-sampler-ch8.pdf>.
- *Definición de reporte: Qué es, Significado y Concepto*. [En línea]. [Accedido 30 Noviembre 2012]. Disponible en: <http://definicion.de/reporte/>.
- EGUILUZ Pérez, Javier. *Introducción a JavaScript. 2009*.
- ETHAN Cerami. *Web Services Essentials Distributed Applications with XML-RPC, SOAP, UDDI & WSDL*. [En línea]. 2002. S.l.: s.n. [Accedido 8 Febrero 2013]. Disponible en: <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/0596002246.pdf>.
- GARCÍA González, Jailen y GARCÍA Vitier, Abel. *Integración de los sistemas de la Plataforma de Migración a software Libre y Código Abierto*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2011. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático.
- HRRNANDEZ Carvajal, Juan J. *Desarrollo del módulo Administrador de Reportes del Generador Dinámico de Reportes*. s.n. S.l., 2011. Disponible en:  
[http://mistock.lcompras.biz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1249:ireport&catid=59:taller\\_software&Itemid=116](http://mistock.lcompras.biz/index.php?option=com_content&view=article&id=1249:ireport&catid=59:taller_software&Itemid=116).  
[https://repositorio.geitel.prod.uci.cu/svn/simays/resultados/tesis/2011-2012/Yoel\\_Javier/Final/](https://repositorio.geitel.prod.uci.cu/svn/simays/resultados/tesis/2011-2012/Yoel_Javier/Final/), 2012.
- *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. PRESSMANO Roger S. Sexta Edición.

- *IReport características más relevantes :: mistock.lcompras.biz | mistock.lcompras.biz*. [En línea]. [Accedido 9 Febrero 2013]. Disponible en:
- KENNEDY, Bill y MUSCIANO, Chuck. *HTML. La guía completa*. [En línea]. 1999. S.l.: s.n. [Accedido 7 Febrero 2013]. Disponible en: <http://catalogoenlinea.uci.cu/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=HTML>.
- LLUCH Hernández, Mayelín y BRAVO Campo, Edilberto. *Diseñador gráfico de reportes para el Reporteador Dinámico de la plataforma alasGRATO* [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2010.
- LÓPEZ Góngora, Dalgis R y GARCÍA Fernández, Daniel M. *Implementación de módulo de reportes de sistema para la gestión económica de los Registros y Notarías de la República Bolivariana de Venezuela*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. s.l., 2007.
- MÉNDEZ Pérez, Javier y ABREU Ramírez, Yoel C. *Automatización de la gestión del proceso de migración a aplicaciones de Código Abierto*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. [https://repositorio.geitel.prod.uci.cu/svn/simays/investigaciones/tesis/2011-2012/Yoel\\_Javier/Final/](https://repositorio.geitel.prod.uci.cu/svn/simays/investigaciones/tesis/2011-2012/Yoel_Javier/Final/).
- *NetBeans IDE - Overview*. [En línea]. [Accedido 21 Abril 2013]. Disponible en: <http://netbeans.org/features/index.html>.
- *Open source analysis OLAP server written in Java. Enabling interactive analysis of very large datasets stored in SQL databases without writing SQL. | Mondrian: Pentaho Analysis*. [En línea]. [Accedido 18 Marzo 2013]. Disponible en: <http://mondrian.pentaho.com/>.
- *Open Source report content creation, generation and distribution from all sources of information. | Pentaho Reporting Project*. [En línea]. [Accedido 8 Enero 2013]. Disponible en: <http://reporting.pentaho.com/>.
- PALOMO Duarte, Manuel y MONTERO Pérez, Idelfonso. *Programación en PHP a través de ejemplos. Apuntes de la asignatura "Programación para Internet", Ingeniería Técnica en Informática de Gestión*. Universidad de Sevilla.
- *Panorama en Cuba | Mi Amigo Linux*. [En línea]. [Accedido 12 Marzo 2013]. Disponible en: <http://miamigolinux.cubava.cu/que-es-linux/panorama-en-cuba/>.
- PEÑALVER Romero, GLADYS M. *MA-GMPR-UR2 Metodología ágil para proyectos de software libre*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2008.
- PÉREZ Alonso, Dayron. *Sistema de Gestión por Competencias (SGC). Módulo de Reportes*. [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.l., 2009.
- PÉREZ Villazón, Yoandy. *Metodología para la migración a software libre de las universidades del ministerio de educación superior (mes)*. [En línea]. 2008. S.l.: s.n. [Accedido 12 Octubre 2012].

- PÉREZ Villazón, Yoandy. *Reestructuración del modo de ejecución de los procesos de migración a aplicaciones de Código Abierto*. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.I., 2012. Trabajo final presentado en opción al título de Máster en Informática Aplicada.
- *PHP: ¿Qué es PHP? - Manual*. [En línea]. [Accedido 10 Abril 2013]. Disponible en: <http://php.net/manual/es/intro-whatis.php>.
- *PHP: ¿Qué se puede hacer con PHP? - Manual*. [En línea]. [Accedido 10 Enero 2013]. Disponible en: <http://www.php.net/manual/es/intro-whatcando.php>.
- *Programación en PHP a través de ejemplos*. PALOMO Duarte, Manuel.
- *RapidSVN*. [En línea]. [Accedido 29 Mayo 2013]. Disponible en: <http://rapidsvn.org/>.
- *Sistema*. 2001. 540 p. Diccionario de Informática e Internet de Microsoft, Cuarta edición. [s.], McGraw-Hill/Interamericana.
- *Sistema*. 2001. 66 p. Diccionario de Informática e Internet de Microsoft, Cuarta edición. [s.], McGraw-Hill/Interamericana.
- *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. LARMAN.
- VALLE Laborde, Mabel. “*Generador Dinámico de Reportes V 2.0: Análisis de los Módulos Diseñador de Modelos y Diseñador de Reportes*.” [En línea]. Universidad de las Ciencias Informáticas. S.I., 2011.
- *Welcome! - The Apache HTTP Server Project*. [En línea]. [Accedido 11 Febrero 2013]. Disponible en: <http://httpd.apache.org/>.

## Anexo 1. Imágenes de la Introducción

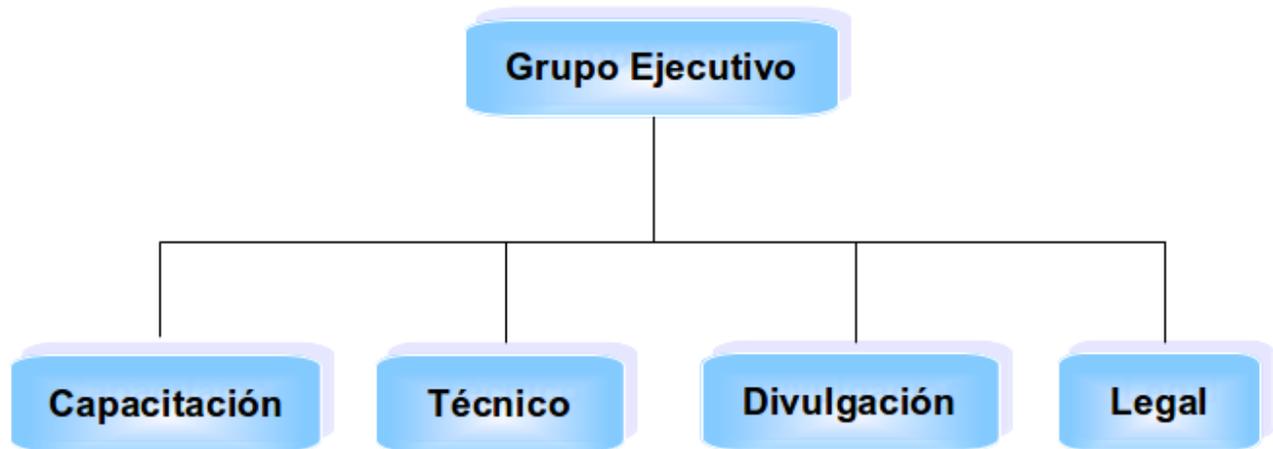


Figura 16. Composición del grupo ejecutivo.

## Anexo 2. Prototipos de interfaz de usuario

Crear Conexión Mongo

Nombre	<input type="text"/>
Servidor	<input type="text"/>
Base de Datos	<input type="text"/>
Usuario	<input type="text"/>
Contraseña	<input type="password"/>

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Figura 17. Crear conexión MongoDB.

Lista de conexiones mongo

[+ Adicionar](#) [✎ Editar](#) [- Eliminar](#)

No	Nombre	Base de Datos	Usuario
<input type="radio"/>	conexión_mongo	adminitrar_modulo	admin
<input checked="" type="radio"/>	conexión_mongo2	recursos	admin

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 18. Listar conexiones MongoDB.

Crear Conexión Servicio Web

Nombre

Ruta WSDL

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 19. Crear conexión servicio web.

Lista de conexiones servicios web

[+ Adicionar](#) [✎ Editar](#) [- Eliminar](#)

No	Nombre	Ruta del WSDL
<input type="radio"/>	WSDL1	http://certificacion-lataforma.f10.uci.cu/cert_hwWS.php?wsdl
<input checked="" type="radio"/>	WSDL2	http://plataforma.f10.uci.cu/cert_hwWS.php?wsdl

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 20. Listar conexiones servicio web.

Crear Reporte

Nombre

NombreReporte

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 21. Crear reporte.

**Fuentes de Datos**

[← Volver](#)
[→ Siguiente](#)

No	Fuentes de datos
<input type="radio"/>	MongoDB
<input checked="" type="radio"/>	Servicios Web

[Origenes de Datos](#)  
[Conexiones Mongo](#)  
[Conexiones SW](#)  
[Listar Reportes](#)

Figura 22. Elegir fuentes de datos.

**Lista de conexiones mongo**

[+ Adicionar](#)
[← Volver](#)
[→ Siguiente](#)

No	Nombre	Base de Datos	Usuario
<input type="radio"/>	conexión_mongo	administrar_modulo	admin
<input checked="" type="radio"/>	conexión_mongo2	recursos	admin

[Origenes de Datos](#)  
[Conexiones Mongo](#)  
[Conexiones SW](#)  
[Listar Reportes](#)

Figura 23. Lista de conexiones MongoDB.

### Operaciones Definidas

 [Adicionar](#)
 [Eliminar](#)
 [Siguiete](#)

No	Nombre Operaciones
<input type="radio"/>	nameQuery
<input type="radio"/>	nameQuery2
<input checked="" type="radio"/>	eliminarCategoria

**Origenes de Datos**

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

**Listar Reportes**

Figura 24. Operaciones definidas.

### Variables de Salida

Dirección

[Cargar Plantilla](#)

 [Plantilla de Reporte](#)
 [Subir Planilla](#)
 [Ejecutar Reporte](#)

No	Nombre Operación	Variables de salida
1	nameQuery	{_id} {solapin}
2	nameQuery2	{_id}

**Origenes de Datos**

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

**Listar Reportes**

Figura 25. Ejecutar reporte.

The screenshot shows a query builder interface with the following components:

- Base Datos: escuela (4)**
  - COLECCIONES**
    - alumnos
    - apartamentos
    - aulas
    - alumnos (selected)
  - Variables de Salida**
    - Nombre (nameQuery)
      - \_id (selected)
- Elementos**
  - \*
  - \_id
  - solapin
  - nombre
  - apellido
  - sexo
  - edad
  - direccion.calle
  - direccion.ciudad
  - direccion.pais
  - asignaturas
- Explorador de Consultas**

```

SELECT
  _id
  nombre
  sexo
FROM
  escuela
WHERE
  _id=nameQuery::_id
ORDER BY
  _id
  ASC(nombre)
  sexo
LIMIT
  0
  50
                
```

Buttons: enviar, limpiar, cancelar

Order by dropdown: ASC

Acceptar button
- Origenes de Datos**
  - Conexiones Mongo
  - Conexiones SW
  - Listar Reportes

Figura 26. Crear consulta.

## Lista de conexiones servicio web

[+ Adicionar](#) [← Volver](#) [→ Siguiente](#)

No	Nombre	Ruta del WSDL
<input type="radio"/>	WSDL1	http://certificacion-lataforma.f10.uci.cu/cert_hwWS.php?wsdl
<input checked="" type="radio"/>	WSDL2	http://plataforma.f10.uci.cu/cert_hwWS.php?wsdl

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 27. Lista de servicios web.

## Listado servicios web

[← Volver](#) [→ Siguiente](#)

No	Nombre
<input type="checkbox"/>	string mostrarDescripcionCategoria(int \$id_categoria)
<input checked="" type="checkbox"/>	Categoria obtenerCategoria(int \$id_categoria)
<input type="checkbox"/>	int eliminarCategoria(int \$id_categoria)
<input checked="" type="checkbox"/>	Licencia obtenerLicencia(int \$id_licencia)
<input type="checkbox"/>	SoftwareVersion obtenerVersionSoftware(int \$id_software_version)
<input checked="" type="checkbox"/>	Software editarSoftware(int \$id_software, string \$nombre_software)
<input type="checkbox"/>	int eliminarVersionSoftware(int \$id_software_version)
<input checked="" type="checkbox"/>	double promedioVotoSoftware(int \$id_software_version)

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 28. Listado de servicios web.

**Recursos web**

**FUNCIONES**

- MostrarDescripciónCategoria
- eliminarCategoria

>>

---

**Variables de Salida**

Nombre (nameQuery)

- \_id

>>

**Atributos**

- \*
- string mostrarDescripcionCategoria

**Parametros**

Tipo	Nombre	Campo
int	id_categoria	<input type="text" value="nameQuery::_id"/>
<input type="button" value="enviar"/> <input type="button" value="limpiar"/> <input type="button" value="cancelar"/>		

**Origenes de Datos**

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

**Listar Reportes**

Figura 29. Consumir servicios web.

### Lista de Reportes

 Adicionar  Editar  Eliminar  Siguiete

No	Autor	Nombre Reporte	Fecha de creado
<input type="radio"/>	Vosleidy	NuevoReporte	9/5/2013
<input checked="" type="radio"/>	Ramón	Reporte	10/5/2013

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 30. Listar reportes.

### Crear Reporte

Nombre

NombreReporte

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 31. Modificar reporte.

**Lista de Reportes**

 Adicionar  Editar  Eliminar  Siguiete

No	Autor	Nombre Reporte	Fecha de creado
<input type="radio"/>	Vosleidy	NuevoReporte	9/5/2013
<input checked="" type="radio"/>	Ramón	Reporte	10/5/2013

Origenes de Datos

[Conexiones Mongo](#)

[Conexiones SW](#)

Listar Reportes

Figura 32. Eliminar reporte.

### Glosario de términos

**Ajax:** acrónimo de *Asynchronous JavaScript And XML* (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas.

**Base de datos NoSQL:** son sistemas de almacenamiento de información que no cumplen con el esquema entidad-relación, y difiere en varios modos de bases de datos tradicionales (basan su funcionamiento en tablas y *joins*), porque las bases de datos NoSQL no imponen una estructura de datos en forma de tablas y relaciones entre ellas, no tienen *schemas*, no permiten *JOINS*. Además, están pensadas para manipular enormes cantidades de información de manera muy rápida [6].

**Código Abierto:** Es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente. El Código Abierto tiene un punto de vista más orientado a los beneficios prácticos de una comunidad de poder acceder al código que a las cuestiones éticas y morales las cuales se destacan en el software libre.

**CSV:** *Comma-separated values*, son un tipo de documento en formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas (o punto y coma en donde la coma es el separador decimal) y las filas por saltos de línea.

**DOCX:** Formato y extensión de archivo de documentos de *Microsoft Office Word*.

**Formatos Soportados:** Son las características técnicas de un objeto que son compatibles con el sistema.

**HTML:** Lenguaje de marcado de hipertexto.

**JSON,** acrónimo de *JavaScript Object Notation*, es un formato ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.