



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1

**Portal Web de la Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de  
Estado**

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

**Autor:** Mario Manuel Melo Santana

**Tutores:** Ing. Ariagna González Landeiro  
Ing. Dayamí Palma Osoria

La Habana, 2015

“Año 57 de la Revolución”



*“La educación y la enseñanza son las armas más poderosas que puedes usar para cambiar el mundo”.*

*Nelson R. Mandela.*

### **Declaración de autoría**

Declaro que soy el único autor del trabajo y autorizo a la Facultad 1 de la Universidad de la Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en lo que estimen necesario.

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

Autor:

\_\_\_\_\_

Mario Manuel Melo Santana

Tutores:

\_\_\_\_\_

Ing. Ariagna González Landeiro

\_\_\_\_\_

Ing. Dayamí Palma Osoria

## **Agradecimientos**

Agradezco a mis tutores (Ariagna González Landeiro y Dayamí Palma Osoria), por ser tan pacientes y haber dedicado tanto tiempo a la realización de este trabajo. Y a todos aquellos que de una u otra forma me dieron su apoyo y ayuda en el desarrollo de este trabajo.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a toda mi familia y amigos, en especial a mis padres, mis tías y a mi novia, a mi abuela Maricel y mis bisabuelos que ya no están conmigo y sé que les hubiese gustado mucho haber compartido este momento. A todos los profesores y a las personas que de una forma u otra ayudaron y contribuyeron en mi superación profesional. A todos mis amigos que siempre estarán en mi corazón.

## **Resumen**

La Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado (OAHCE) es una institución dedicada a la conservación y restauración de documentos históricos de la lucha insurreccional en Cuba. Dicha entidad tiene como principal función, gestionar la información de los archivos históricos de Cuba que constituye una riqueza patrimonial de la nación. Esta institución actualmente no tiene un sistema que ayude a los trabajadores de la oficina a gestionar el trabajo con toda esta información. El presente trabajo propone como solución la construcción de un portal web para la oficina haciendo uso del Sistema de Gestión de Contenidos Drupal, que brinde nuevos servicios y un diseño adaptable, de forma que utilice las potencialidades que brinda Internet para contribuir a la divulgación de la labor de la institución, propicie el acceso e intercambio de los usuarios y mejore su presencia en la red de redes.

## Contenido

Introducción .....	1
Capítulo 1. Aspectos teóricos acerca de portales web, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo .....	6
1.1. Tendencias actuales de los portales web institucionales .....	6
1.2. Tecnologías, herramientas y lenguajes .....	11
1.2.1. Sistemas de gestión de contenidos (CMS) .....	12
1.2.2. Lenguajes utilizados .....	14
1.2.3. Sistema gestor de base de datos .....	15
1.2.4. Servidor web .....	17
1.2.5. Herramientas .....	18
1.2.6. Metodología para el desarrollo de software .....	19
Conclusiones parciales .....	23
Capítulo 2. Características y diseño del portal web Institucional de La Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado .....	24
2.1. Descripción de los conceptos del modelo de dominio .....	24
2.2. Levantamiento de requisitos .....	25
2.2.1. Requisitos funcionales .....	25
2.2.2. Requisitos no funcionales .....	29
2.3. Propuesta de solución: portal web institucional OAHCE .....	29
2.4. Arquitectura .....	30
2.4.1. Arquitectura de información .....	30
2.4.2. Arquitectura de Drupal .....	31
2.5. Patrones de diseño en drupal .....	33
2.6. Análisis y Diseño .....	34
2.6.1. Diagrama de secuencia .....	34
2.6.2. Diagrama de clases del diseño .....	35
2.7. Modelo de despliegue .....	37
Conclusiones parciales .....	37
Capítulo 3. Implementación y pruebas del portal web de la OAHCE .....	39

3.1. Diagrama de componentes .....	39
3.2. Modelo de datos entidad-relación.....	40
3.3. Pantalla principal de la solución .....	40
3.4. Validación del sistema.....	41
3.4.1. Pruebas funcionales .....	41
3.4.2. Pruebas de seguridad .....	44
3.4.3. Pruebas de carga y estrés.....	45
Conclusiones parciales .....	47
Conclusiones generales.....	49
Recomendaciones .....	50
Referencias Bibliográficas.....	51
Glosario de Términos.....	54

## Índice de figura

Figura 1. Diagrama de dominio .....	25
Figure 2. Arquitectura de información. Página principal .....	30
Figura 3. Estructura de la Aplicación .....	31
Figura 4. Arquitectura de Drupal .....	33
Figure 5. Diagrama de Secuencia Insertar Noticias.....	34
Figure 6. Paquetes del CMS Drupal .....	35
Figure 7 .Diagrama de Clases de Diseño. Gestionar Noticia .....	36
Figure 8. Diagrama de despliegue .....	37
Figure 9. Diagrama de componentes .....	39
Figure 10. Gráfico estadístico de no conformidades de las pruebas funcionales .....	43
Figure 11. Resultados de las pruebas de seguridad.....	44
Figure 12. Resultado de la aplicación JMeter para 50 usuarios .....	46
Figure 13. Resultado de la aplicación JMeter para 100 usuarios. ....	47

## Índice de tabla

Tabla 1. Requisitos funcionales.....	25
Tabla 2. Descripción del requisito funcional Insertar Noticias .....	27
Tabla 3. Requisitos no funcionales .....	29

## Introducción

Con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) el mundo ha alcanzado grandes avances en cuanto al acceso y distribución de la información, todo esto debido a la necesidad de hacer la vida más eficiente y ágil a los usuarios. Como ejemplo de esta tecnología está Internet, ocupando un importante lugar en la sociedad actual. Con la creación de internet se ha eliminado las limitaciones geográficas de interactuar e intercambiar información con personas de otros países, pues esta red de redes ha permitido viajar a través de la red hacia otras partes del mundo sin importar la distancia y el tiempo.

Internet ha alcanzado gran relevancia en la actualidad, pues brinda oportunidades sin precedentes para alcanzar niveles más elevados de desarrollo y poner a disposición de todos los usuarios una serie de funcionalidades básicas que abren infinitas posibilidades de superación personal, profesional y de entretenimiento. Constituye un canal de comunicación a escala mundial cómodo y versátil que permite compartir y debatir ideas, que facilita las relaciones interpersonales, el trabajo cooperativo y la difusión de las creaciones personales (1).

Internet no solo es un centro de información sino que también se ha convertido en una herramienta potencial y una necesidad para las empresas, ya que les hace más fácil la vida a los trabajadores haciendo uso de una serie de funcionalidades que brinda esta herramienta. La mayoría de las empresas importantes tienen portales web en Internet en donde muestran información, describen sus funciones y servicios y tienen una mejor interacción con su cliente. Un portal web puede tener varios beneficios para la institución, es como una segunda puerta de acceso a la información, sirve de publicidad porque es como un anuncio que todos los días y a todas horas estará presente y promueve la comunicación con los clientes y sus proveedores.

Las instituciones cubanas no han estado ajena a estos cambios, pues muchas de estas se han visto motivadas con las ventajas que brindan las nuevas tecnologías de la información, en este caso la creación de portales web, como forma de hacer llegar información a un número grande de personas de una forma más rápida y eficiente.

La Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado (OAHCE) es una de ellas, fundada por iniciativa de Celia Sánchez Manduley tiene como misión la conservación y restauración de documentos históricos de la lucha insurreccional en Cuba, dicha entidad posee información de más de 159 mil fondos fotográficos en 28

colecciones y más de 56 mil fondos documentales. Dentro de sus principales funciones realiza la gestión de la información de los archivos históricos de Cuba.

Actualmente el centro no cuenta con un sistema que ayude a gestionar el contenido y las actividades que se realizan en la oficina, de forma que los trabajadores de esta se ven obligados a realizar estas acciones de forma manual.

Los documentos archivados en dicha institución sufren de pérdida y deterioro inevitable debido a su largo tiempo de existencia, también le dificulta a los especialistas brindarles la información necesaria a los investigadores que acuden a la Oficina para consultar mapas, videos, imágenes y documentos históricos. Los boletines realizados por la oficina carecen de una rápida divulgación y entrega. Los trabajadores no tienen una aplicación que centralice los enlaces a otros sistemas informáticos con los que cuenta la oficina para brindar diferentes tipos de informaciones como son: Sistema de Gestión de Archivos Arkehia, Sistema de Gestión de Biblioteca y Hemeroteca y Visitas Virtuales, lo que les dificulta el acceso a los trabajadores.

A los directivos se les hace difícil la divulgación de los planes de trabajos mensuales y objetivos de trabajos anuales, debido a que la forma más rápida que tienen de distribuir esta información hasta el momento, es a través del correo electrónico y no todos los trabajadores pueden hacer uso de ello. Esto mismo pasa con la difusión de los materiales de organizaciones tales como: Partido Comunista de Cuba (PCC) , Unión de Jóvenes Comunistas, Central de Trabajadores de Cuba y otras, así como los Materiales de seguridad informática de la entidad y Reglamento y disposiciones. Los trabajadores no cuentan con un directorio telefónico que les proporcione los números de las oficinas, extensiones y otras instituciones relacionadas. La institución no posee un mecanismo de divulgación inmediata sobre las noticias y avisos de última hora, esto ocasiona una demora al acceso y distribución de la información.

Teniendo en cuenta esta situación problemática, la Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado ha planteado la necesidad de divulgar la información que maneja la entidad de forma tal que facilite la rápida comunicación e interactividad entre los usuarios, contando con un espacio para la constante actualización y difusión de noticias y eventos que organiza la entidad.

Por todo lo anteriormente expresado, se define como **problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a la divulgación de las actividades y contenidos que gestiona la Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado?

Siendo el **objeto de estudio** de la investigación los procesos de gestión de contenidos en portales web.

Para darle solución al problema anteriormente planteado, se define como **objetivo general** de la investigación: Desarrollar el Portal web de la Oficina de la OAHCE, que permita la divulgación de las actividades y contenidos que gestiona la institución utilizando tecnologías libres.

El **campo de acción** se enmarca en el desarrollo de portales web dedicado a instituciones.

Para darle cumplimiento al **objetivo general** de la investigación se trazan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Caracterizar portales web dedicados a reflejar el acontecer interno de entidades.
2. Definir las tecnologías, herramientas y metodología para la implementación del Portal web de la OAHCE
3. Desarrollar las funcionalidades del Portal web de la OAHCE.
4. Validar el desarrollo del Portal web de la OAHCE.

Se tiene como **Idea a Defender** la propuesta de implementación de un portal web para la OAHCE con un diseño agradable pensado para el usuario final, mediante el uso de técnicas y estrategias de interacción con los usuarios, deberá contribuir a mejorar la gestión del contenido y actividades que realiza la Institución.

#### **Tareas de la Investigación:**

1. Realización de un estudio sobre las tendencias en el desarrollo de sistemas homólogos.
2. Selección de la metodología de desarrollo y las tecnologías, herramientas y estándares que se necesitan para implementar la propuesta de solución.
3. Definición de los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución.

4. Diseño del Portal web de la OAHCE.
5. Implementación de la propuesta de solución.
6. Realización de pruebas funcionales, de rendimiento y seguridad al Portal web de la OAHCE.

**Para realizar el estudio se utilizaron los siguientes métodos de investigación:**

#### **Métodos empíricos**

- **Entrevista:** Se empleó en los encuentros que se realizaron con el cliente, con el objetivo de definir los requisitos funcionales y no funcionales del portal web, además de elementos de diseño y arquitectura de la información.

#### **Métodos teóricos**

- **El Histórico-Lógico:** Se realizó un estudio del estado del arte, permitiendo una mayor comprensión del estado actual de los portales web y así conocer la evolución de las tendencias alrededor de las tecnologías actuales que permitiera la selección de cuál sería la más idónea para desarrollar el sitio web.
- **Modelación:** Creación de escenarios que permitan comprender las interacciones de los objetos en un ambiente controlado, para su estudio y perfeccionamiento.
- **Analítico-sintético:** Mediante su uso se consultaron sitios web, artículos, libros y otras bibliografías para obtener elementos que permitan realizar todo el proceso.

La investigación se estructura en tres capítulos:

**Capítulo1: “Portal web de la OAHCE aspectos teóricos, funcionalidades y tecnología para su desarrollo”.** Este capítulo tiene como objetivo la realización de un estudio de las tendencias para los portales web institucionales, las herramientas y tecnologías a utilizar para arribar a la solución del problema planteado.

**Capítulo2: “Características y diseño del portal web de la OAHCE”.** El objetivo de este capítulo consiste en documentar el proceso de elaboración del portal web. Se documentan los requisitos funcionales y no funcionales de la solución.

**Capítulo3: “Implementación y pruebas del portal web de la OAHCE”.** Este capítulo tiene como objetivo mostrar los resultados del proceso de implementación de la propuesta de solución y se valida la solución propuesta.

Como **posible resultado** se obtendrá un portal web que permitirá divulgar de manera más rápida y eficiente los contenidos y actividades que se gestionan en la oficina, además servirá de puerta principal de acceso a otros sistemas informáticos con los que cuenta y facilitará brindar la información necesaria a los investigadores que acuden a la institución.

## **Capítulo 1. Aspectos teóricos acerca de portales web, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo**

En el siguiente capítulo se analizan algunos conceptos básicos relacionados con el tema de investigación, se realiza un estudio de las tendencias actuales de los portales web institucionales permitiendo crear una base teórica para comprender mejor la solución del problema. Se muestran los resultados obtenidos del estudio de homólogos realizado a portales web institucionales y además se realiza un estudio de la base tecnológica óptima a utilizar en la solución del problema.

### **1.1. Tendencias actuales de los portales web institucionales**

El uso de los portales web se ha extendido en los últimos años debido al desarrollo tecnológico en las telecomunicaciones. Los portales web están pensados para que los usuarios puedan disponer de información actualizada y un lugar donde compartir ideas. Consiste en la personalización para usuarios finales, recursos informativos divididos y organizados, trayectoria o seguimiento de las actividades de los usuarios, el acceso a bases de datos, localización de personas u otros elementos que puedan ser de interés para los usuarios (2). Algunos autores definen de manera general a los portales web como un lugar donde se le ofrece al usuario de forma integrada y rápida el acceso a recursos y servicios relacionados a una temática. En general los portales web están dirigidos a resolver necesidades de información específica acerca de un tema de interés para los usuarios a los que están dirigido.

Un aspecto muy importante es determinar el propósito específico del portal web, esto sirve para definir de una forma u otra la clasificación del portal web de acuerdo a su función y al público que va dirigido. Juan Carlos Gómez García en el año 2001 los distingue entre aquellos orientados a toda la población (generales), los dedicados a usuarios interesados en un tema concreto (especializados) y los destinados a las personas relacionadas con una empresa o institución (corporativos).

Los clasificados como generales (megaportales o portales web horizontales). Están orientados a todo tipo de público y ofrecen contenidos de carácter muy amplio, siendo su pretensión cubrir las temáticas más demandadas. Suelen incorporar servicios de valor añadido tendentes a la fidelización en torno a comunidades virtuales, tales como espacio web gratuito, información de diverso tipo, personalización de la información, chat, correo electrónico gratuito, mensajes a teléfonos móviles, software de libre distribución, grupos de discusión, comercio electrónico o buscador (2).

No muchos son capaces de ofrecer el adecuado nivel de servicios y contenidos a un público tan diverso. Ello hace que resulte insuficiente para los usuarios más expertos y profesionales porque sus contenidos son excesivamente globales y, por ende, demasiado superficiales e insuficientes para lo que sus características personales o profesionales demandan y estos exigen mayor especialización y profundidad, tanto en los servicios como en los contenidos, quedando entonces orientados fundamentalmente hacia los más inexpertos, habitualmente menos exigentes. Por tanto, la tendencia que se apunta tiende hacia la especialización geográfica, temática o corporativa.

Lo anteriormente comentado plantea una situación en la que existe una coyuntura favorable para aplicar el modelo de portal web a aspectos más específicos. Se intenta cubrir, por ejemplo, un área geográfica determinada, un tema concreto o las necesidades de las personas relacionadas con una corporación específica (empleados, directivos, clientes, proveedores, etc.) Esta cobertura la ofrecen los portales web verticales y corporativos.

Un portal web vertical es un sitio web que provee información y servicios a un sector o industria en particular. Este tipo de portal web es capaz de captar parte de los usuarios que los generales ya no son capaces de atender. Su potencial para ello estriba en la posibilidad de profundización en los contenidos que ofrecen y en su oferta de servicios personalizados (2).

Un portal web corporativo privado es una intranet que provee información de la empresa a los empleados. Incluye un motor de búsqueda para documentos internos y la posibilidad de personalización para diferentes grupos de usuarios y particulares. Sería el equivalente interno a los de carácter general, donde se permite, y sobre todo se potencia, el acceso a datos de la propia institución, la edición de material de trabajo propio, el contacto con clientes y proveedores, etc. (2).

De manera general los portales web institucionales o intranet ofrecen servicios de presentación y difusión selectiva de información, esto consiste en que algunos portales web permiten la personalización del entorno por parte del usuario. En la mayoría de los portales web se ofrece el servicio de envío de boletines de noticias y otras informaciones a través de correo electrónico a los usuarios que se suscriban al mismo. Cada día es más frecuente el uso de imágenes, sonido y video como medios que facilitan la comprensión del contenido publicado. Es frecuente encontrar enlaces, accesos rápidos y publicidad. Es posible la descarga en formato PDF del contenido publicado. En cuanto a calidad de los contenidos, estos tienen un

alto grado de enlace interno además del acceso a otros contenidos externos relacionados. Es frecuente conservar un historial de los contenidos que han sido publicados. Facilidad en la actualización de la información. Se ofrecen en algunos portales web servicios libres que requieren del registro previo del usuario. En la mayoría se integran servicios de comunicación tales como foros de debate, correo electrónico gratuito, chat, entre otros. Es frecuente el uso de buscadores internos y externos.

Se puede resumir que una intranet es una red privada dentro de una organización que utiliza tecnología muy similar a la de Internet la cual permite a sus usuarios buscar, utilizar y compartir documentos. Las empresas utilizan Intranet para comunicarse con sus empleados. En muchas organizaciones de tamaño grande, Intranet es utilizado como la vía primaria para que los empleados puedan obtener y compartir documentos, comunicar sus ideas, colaborar con sus compañeros de trabajo esencialmente: compartir sus conocimientos por esta razón hoy día Intranet es considerada como un recurso indispensable para las empresa.

## **1.2. Estudio de portales web homólogos**

Se realizó el estudio de portales web de instituciones nacionales y extranjeras con el fin de determinar características que puedan tenerse en cuenta en la investigación. Los elementos analizados son divididos en cinco categorías: sitios de interés, elementos de carácter informativo, socialización, elementos adicionales y análisis del diseño de portales web.

### **Portales web institucionales**

Portal web Instituto de Soluciones Informáticas Integrales (disponible en: <http://www.knowcentury.com/>). En su página principal tiene un banner en la parte superior donde aparece el logotipo y nombre de la Institución, números de teléfono para brindar atención telefónica y una caja de texto para registrarse. También cuenta con un menú principal donde pone a disposición un grupo de funcionalidades como son: inicio de página, conócenos donde brinda información acerca de la empresa y sus funciones, soluciones, productos, servicios y consultoría. El resto de la página cuenta con un diseño de columnas múltiples que varía según la opción seleccionada en el menú principal. Debajo muestra unos vínculos que brindan acceso a: Servicio del mes, Soluciones del mes, tiendas y comercios. Luego vuelve a mostrar las funcionalidades del menú principal con un conjunto de opciones disponibles. En el pie de página muestra un conjunto de servicios como: mapa del sitio web, formularios, avisos legales y la política de privacidad.

Portal web Archivo Nacional de la República de Cuba (disponible en: <http://www.arnac.cu/>). Su página principal cuenta con un banner en la parte superior donde muestra el logotipo de la entidad y el nombre de la misma. Además cuenta con un menú que brinda información histórica de la institución, servicios, productos que ofrece e información para contactar con la entidad. Debajo aparece otro menú principal que permite el acceso a diferentes secciones como investigaciones, cursos, eventos, publicaciones, colaboración, noticias y otros documentos. El resto de la página cuenta con un diseño de dos columnas, la columna de la izquierda muestra la información según la opción seleccionada en el menú principal y la columna de la derecha cuenta con un buscador interno y muestra algunos enlaces a información relacionados con la institución y acceso a otros portales web relacionados con el tema.

Portal web Intranet de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) (disponible en: <http://intranet2.uci.cu/>). Su página principal cuenta con un banner conformado por el nombre y el logotipo que identifica a la universidad y un menú a la derecha con información sobre el capital humano, mis directorios y cumpleaños. Un menú principal desplegable en la cabecera con algunas secciones como: universidad, formación, producción, investigaciones, cooperación, extensiones, organizaciones y un buscador interno. Debajo se muestra otro menú con enlaces que permiten el acceso a otras secciones de la intranet y a la derecha aparecen campos de textos para autenticarse e iniciar sección. Seguido de esto el portal web cuenta con un diseño dividido en tres columnas. La primera muestra una portada donde muestra las noticias más relevantes de la institución, Avisos, Actividades relevantes, Sitios de interés. En la segunda columna se visualiza el bloque Entérate donde muestra las novedades de la universidad y actividades relevantes, debajo se encuentra el consumo energético, consumo de agua, efemérides y la tercera un conjunto de menús con accesos directos a otros sistemas disponibles para la universidad y un calendario.

Portal web Tecnología de la Información y Servicios telemáticos (disponible en: <http://www.citmatel.cu/>). En su página principal tiene un banner en la parte superior donde aparece el logotipo y nombre de la institución. También tiene un menú principal donde muestra algunas funcionalidades como: inicio a la página principal, la empresa; donde muestra información acerca de la misma como ¿quiénes somos? , misión y visión, premios, personal ejecutivo, entre otras, servicios que brinda, productos, mapa del sitio y contactos. El resto de la página está estructurada con un diseño de tres columnas, en la columna de la izquierda aparecen las diferentes opciones de la funcionalidad seleccionada en el menú principal, la columna del medio muestra información de la opción seleccionada en las distintas funciones del menú principal y en la columna derecha

tiene una opción para seleccionar el idioma y contiene además una opción donde muestra elementos de aprendizaje como: multimedia, audiovisuales, descargables, audio libros y libros, además brinda una serie de enlaces a sitios de interés.

Portal web Instituto de Conocimiento con todos y para todos (disponible en: <http://www.ecured.cu/>). En su página principal presenta un banner en la parte superior donde aparece el logotipo de la institución. Además incluye el menú principal con un vínculo a la portada del sitio y un menú con algunas opciones tales como: políticas del sitio, navegación, servicios que brinda, solicitudes que se hacen, notificaciones, página de proyecto y herramientas. Posee también un buscador interno. Debajo del menú principal tiene un banner mostrando información importante acerca del sitio, junto con la frase del día. El resto de la página principal cuenta con un diseño a dos columnas. La columna de la izquierda brindan información dividida por temas como: actualidad, hoy en la historia, artículos de referencia y curiosidades. Y la columna de la derecha está dividida de igual forma con información de la institución, descargas de las diferentes versiones del sitio, galería y el consejo del día. En el pie de página se encuentran vínculos a algunas redes sociales

### **Resultados obtenidos del estudio de portales web homólogos**

Luego de realizar un análisis de las características de los portales web institucionales tomados para el estudio, se obtuvieron los siguientes resultados contenidos en las categorías:

#### **Elementos de carácter informativo:**

- Quiénes somos (presente en los 5 portales web visitados): Es la sección donde se recogen datos esenciales sobre la organización a la cual representa el portal web.
- Noticias (presente en los 5 portales web visitados): En los portales web estudiados las noticias constituyen la vía esencial para transmitir el acontecer literario y de los jóvenes cubanos.
- Novedades (presente en 4 de los portales web visitados): En portales web estudiados las novedades literarias son una fuente de información muy importante.
- Boletín (presente en 3 de los 5 portales web visitados): Este servicio es dirigido a todos los usuarios que lo soliciten, en el mismo se brinda un resumen relevante del acontecer de la editorial, noticias, eventos, nuevas publicaciones, etc.

### **Sitios de interés:**

- Enlaces a otros sitios: Los 5 portales web estudiados tienen enlaces que permiten el acceso a otros sitios que sean de interés para el usuario.
- Enlaces a otras secciones: De los 5 portales web estudiados 3 de ellos tienen enlace a otros sitios informáticos de la misma institución o relacionados con esta.

### **Socialización**

- Contáctenos (presente en los 5 portales web visitados): Por lo general se representa con un formulario que permite enviar un mensaje de contacto a los directivos de la organización aunque también puede contener solamente las direcciones (correo) de los mismos o también puede ser por vía telefónica.

### **Elementos adicionales**

- Buscador (presente en 3 de los 5 portales web visitados): Este servicio permite la búsqueda dentro del sitio, tanto simple como avanzada. La búsqueda puede realizarse por letras, palabras o frases.
- Bloque de acceso (presente en 3 de los 5 portales web visitados): Son bloques donde permite que el usuario se registre.

### **Análisis del diseño de los portales web**

De manera general los 5 portales web presentan un diseño básico basado en 3 secciones principales: cabecera, cuerpo, pie de página. La diferencia se evidencia en el cuerpo que algunos son de 2 columnas, otros de 3 columnas y otros hacen una combinación mixta de 2 a 4 columnas.

Con el propósito de obtener una solución de calidad, se considera incluir todos los elementos analizados al portal web de la OAHCE, además de otros especificados por el cliente para desarrollar un portal web más completo y que satisfaga las necesidades de los usuarios. Es importante escoger un diseño que acomode el contenido de forma que navegar por el portal web constituya para el usuario una experiencia agradable logrando que este se motive con el mismo.

### **1.2. Tecnologías, herramientas y lenguajes**

En la siguiente sección del capítulo 1 se define la base tecnológica que permitirá el desarrollo de la solución.

### 1.2.1. Sistemas de gestión de contenidos (CMS)

En una sociedad inmersa en las tecnologías de la información y comunicación, cada vez se hace más importante la necesidad de utilizar herramientas de software que permitan al usuario inexperto disponer de web completas, potentes pero ágiles, intuitivas en su utilización y sencillas en su administración. Estos requerimientos los cumplen los Sistemas Gestores de Contenidos (CMS) en general.

Un CMS es un programa que permite crear una estructura de soporte (*framework*) para la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web, por parte de los administradores, editores, participantes y demás roles. Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio web. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejar el contenido y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio web sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores (3).

Hay que tener en cuenta que actualmente existen cientos de soluciones disponibles de características que hacen que la elección de un CMS sea un proceso laborioso; desde gestores orientados a la facilidad de administración y desarrollo de portales web listos para su uso, hasta gestores más complejos. Debido al gran abanico de posibilidades se recomienda que la elección de un CMS se realice a través de un análisis de las opciones disponibles, seleccionando la solución que mejor se ajuste a las necesidades del usuario.

Para reducir un poco más la las posibilidades de búsqueda se decidió hacer un estudio a los sistemas de gestión de contenidos WordPress, Joomla y Drupal debido a que estos CMS son de código abierto para propósitos generales.

#### **WordPress**

Fue en sus inicios un CMS orientado al desarrollo de Blogs, pero ha evolucionado hacia uno de los CMS de uso general más completos del mercado. Es uno de los CMS más conocidos, utilizados y descargados del mercado, el motivo se encuentra en la sencillez de uso e implantación, dirigido a sitios web donde se requiere una presencia básica en Internet y de comunicación. La personalización es sin duda uno de los puntos fuertes de este CMS, especialmente sencilla a través de la gran variedad de temas adaptables y extensiones. La protección de la privacidad de los contenidos es otra de las características principales de

WordPress. Para aquellos usuarios, que necesiten ayuda con este CMS, WordPress dispone de un buen soporte a través de abundante documentación y foros. Con respecto a las características más técnicas, WordPress se encuentra liberado bajo una licencia GPL, utiliza PHP como lenguaje de programación y Apache o Nginx como servidor web (4).

## **Joomla**

Es un potente CMS que permite crear sitios web elegantes, dinámicos e interactivos de forma simple. Está dirigido a proyectos de pequeña y media envergadura que requieren de forma principal presencia en Internet y comunicación. Sin lugar a dudas uno de los puntos fuertes de Joomla es su magnífica comunidad. Fruto de la gran participación de los usuarios, el sistema se encuentra en continua actualización frente a vulnerabilidad, nuevas funcionalidades y extensiones. Otra de las características destacadas de Joomla en la versatilidad que ofrece el sistema a través de plantillas, extensiones y adaptaciones. Existen cientos de módulos, componentes y plugins que extienden la funcionalidad original del CMS. Con respecto a las características más técnicas, Joomla se encuentra liberado bajo una licencia GPL, utiliza PHP como lenguaje de programación y Apache como servidor web (4).

## **Drupal**

Es un sistema de administración de contenido web especialmente versátil. No está dirigido a un tipo de escenarios específico. El límite de este CMS lo impone el desarrollador; al igual que ocurre con muchos otros CMS, es necesario disponer de un buen conocimiento y experiencia en dicha solución para sacarle el máximo partido. Dispone de un entorno de personalización robusto, tanto el contenido como la presentación pueden ser tratados de forma individual de acuerdo a unas preferencias definidas por el usuario. La gestión de contenido se realiza como objetos independientes, de forma que puede realizarse un tratamiento individualizado de la información. Los mecanismos de actualización de contenidos son realmente sencillos, permite editar la mayor parte de los contenidos. Ofrece la posibilidad de gestionar las taxonomías y la estructuración de contenidos de forma personalizable, algo indispensable para sitios de complejidad media-alta. Desde el punto de vista de la seguridad, la gestión de permisos se destaca por encima de cualquier otra característica; ofrece un sistema muy avanzado y completamente personalizable a nivel de rol y páginas. El rendimiento y la escalabilidad son otras de sus señas de identidad: sistema de caché avanzado, replicación de base de datos, balanceo de carga, mecanismos de control de congestión configurable para

habilitar o deshabilitar módulos, etc. La comunidad de desarrolladores es otro de los puntos fuertes de Drupal, ofreciendo un desarrollo dinámico y un soporte amplio basado en foros web (4).

## **CMS seleccionado**

Como resultado de un análisis de las características de los Sistemas de Gestión de Contenidos mencionados anteriormente se decide utilizar Drupal en su versión 7.27, debido a que facilita una avanzada gestión de usuarios, permite una amplia gama de posibilidades para el trabajo con el contenido. Es un sistema bien documentado, con una comunidad extensa que brinda ayuda en línea. La característica de ser modular permite que su actualización y mejora sea rápida, además de transparente para el usuario. Una característica muy importante que no se puede dejar de mencionar es la alta seguridad que brinda.

### **1.2.2. Lenguajes utilizados**

Drupal permite centrarse en algunos lenguajes en específico debido a que este CMS basa su funcionamiento en *Hypertext Preprocessor* (PHP). Por lo tanto en el desarrollo del sistema se utiliza PHP como lenguaje de programación, para la implementación de cada uno de los módulos que conforman el portal web. Se utiliza además Java Script, *Cascading Style Sheets* u Hoja de Estilo en Cascada (CSS), *HyperText Markup Language* o Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML). Para crear la documentación se utiliza UML (Lenguaje de Modelado Unificado), por ser un lenguaje estándar en el desarrollo de software profesional.

## **HTML**

Es un lenguaje que define una sintaxis y coloca instrucciones para el navegador, las cuales son transparentes para el usuario, que le indican cómo mostrar el contenido del documento, el texto, las imágenes y otros medios soportados. Permite la construcción de un documento interactivo mediante el uso de hipertextos. Utiliza un sistema de etiquetas que estructuran el documento (5). Este lenguaje comenzó en la versión 2.0 y ha evolucionado hasta la versión 5. Para la solución se decide utilizar HTML5.

## **CSS**

Es un lenguaje de hojas de estilos que permite darle formato al contenido mostrado en una página web, está vinculado estrechamente con HTML. Mediante el uso de selectores es posible definir el color, tamaño

y tipo de letra del texto, posicionamiento de los elementos en la página y definir la estructura del contenido. La última versión de este lenguaje es CSS 3, la que se decide utilizar en esta solución (6).

### **JavaScript**

Es un lenguaje de programación interpretado, o sea, se puede ejecutar directamente en el navegador. Es muy usado en la creación de páginas web dinámicas. Se puede integrar con otros lenguajes tales como el HTML. Maneja y define eventos sobre objetos dentro de una página web, permitiendo la programación orientada a objetos. Responde a eventos en tiempo real. Es utilizado del lado del cliente, por lo que es muy rápido, ideal para hacer mejoras en la interfaz de usuario (7).

### **PHP**

Es un lenguaje de programación eficiente y de fácil aprendizaje que se estima que es usado en aproximadamente siete millones de dominios en todo el mundo (8). El mismo permite la integración con distintas bases de datos tales como PostgreSQL, MySQL, Oracle, SQLite y Microsoft SQL Server. Es un lenguaje multiplataforma y su desempeño no varía entre un sistema u otro. Por defecto está diseñado para integrarse con Apache Web Server aunque es soportado por otros servidores incluyendo *Microsoft Internet Information Server*. Es de código abierto, está programado en C y provee una interfaz de programación de aplicaciones o *Application Programming Interface* (API) bien definida. El soporte al lenguaje es gratuito y de fácil acceso (9), permitiéndose utilizar PHP 5.

#### **1.2.3. Sistema gestor de base de datos**

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) o *Data Base Management System* (DBMS) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos (10). Esa colección de datos es denominada Base de datos (BD) o *Database* (DB).

Estos sistemas son aplicaciones que permiten definir, crear y mantener bases de datos, ofreciendo para ello un acceso controlado. En la actualidad existen diferentes SGBD, algunos libres y otros privativos. Entre los más conocidos está Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server, entre otros.

## **PostgreSQL**

Es un sistema de base de datos relacional de código abierto y orientado a objeto. Se puede ejecutar en sistemas operativos Linux y Windows. Permite almacenar imágenes, sonidos y video. Posee interfaces de programación para C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, entre otros. Incluye los tipos de datos INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL y TIMESTAMP. No está definido el tamaño máximo que puede tener una base de datos. Soporta tablas hasta de 32 TeraBytes, con un máximo entre 250 y 1600 columnas por tabla (11).

## **MySQL**

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. Se puede obtener bajo la licencia GNU GPL. Está desarrollado mayormente en ANSI C. Es posible acceder a base de datos MySQL desde distintos lenguajes (C, C++, Java, Lisp, Perl, PHP, Python, Ruby) gracias a las APIs específicas para cada uno. Su uso tiene mayor peso en aplicaciones web. Es multiplataforma. Implementa disparadores, cursores, vistas actualizables, SSL, SELECTs anidados y funciones. Es posible almacenar hasta 50 millones de registros y hasta 64 índices por tabla (12).

## **SQLite**

Es una librería que implementa una máquina de base de datos SQL transaccional. En este sistema el proceso de lectura y escritura se realiza directamente al archivo en el disco sin necesidad de un proceso intermediario de un servidor. No necesita ser instalado, además no posee servicios que sean necesarios iniciar, detener o configurar.

No es necesario un administrador para crear nuevas bases de datos o asignar permisos a usuarios. No utiliza ficheros de configuración. En su código fuente trabaja un equipo internacional de desarrolladores que dan soporte de forma constante. Es de código abierto y este se encuentra disponible en dominios públicos (13).

## **SGBD seleccionado**

Se elige el SGBD PostgreSQL debido a que es un sistema libre y gratuito que permite instalaciones ilimitadas, posee mayor soporte que los sistemas comerciales gracias a una extensa comunidad de

desarrolladores que trabajan en su mejoramiento. Representa un ahorro en los costos de operación puesto que fue diseñado para requerir ajustes y mantenimientos más espaciados. Proporciona estabilidad y confiabilidad pues es un sistema que presenta un índice de caídas prácticamente nulo. Es posible obtener su código fuente para realizar modificaciones que se adapten a las necesidades propias de cualquier usuario. Permite la duplicación de bases de datos en múltiples sitios de réplica. Presenta interfaces nativas para ODBC, JDBC, C, C++, PHP, Perl, TCL, ECPG, Python y Ruby. Posee herramientas para generar código SQL portable compatible con otros sistemas.

#### **1.2.4. Servidor web**

Es un programa que trabaja del lado del servidor, entre sus funcionalidades se encuentra la de dar respuesta a las peticiones realizadas por aplicaciones situadas del lado del cliente haciendo uso generalmente del protocolo HTTP. Su arquitectura básica la constituye un cliente y el servidor, del lado del cliente una aplicación que puede ser un navegador, del lado del servidor un repositorio de sitios web y una o más bases de datos (14).

En base a los resultados publicados en el estudio realizado por el sitio Netcraft para diciembre del 2013 se consideran los siguientes servidores:

##### **Apache**

Desarrollado por la Fundación de *Software Apache*, es un servidor web HTTP de código abierto, extensible, modular, gratuito y multiplataforma. Posee una gran cantidad de módulos que amplían sus funcionalidades (15). Es uno de los componentes de la popular plataforma de aplicaciones LAMP (L de Linux como sistema operativo, A de Apache como servidor web, M de MySQL/MariaDB como gestores de base de datos y P de Perl/PHP/Python como los lenguajes de programación que soporta). La última versión disponible es la 2.4 (16). Cuenta con una amplia comunidad de soporte descentralizada, que permite a los usuarios obtener respuestas a sus preguntas con un alto grado de calidad.

##### **Nginx**

Es un servidor web que está ganándose su espacio en los últimos años, es considerado una alternativa al famoso Apache. Trabaja con el protocolo HTTP, es de código abierto, multiplataforma. Incorpora servicios de correo electrónico con acceso al Protocolo de Mensajes de Internet (IMAP por sus siglas en inglés) y al

servidor *Post Office Protocol* (POP) (17). Además puede ser utilizado como un proxy inverso. Este servidor se centra en el rendimiento, la escalabilidad y la eficiencia en costes. Es capaz de procesar miles de conexiones simultáneas. Su última versión es la 1.4.0 (18). Según estadísticas publicadas en el sitio web Netcraft, su uso se extiende a más de cien millones de sitios en Internet (19).

### **Servidor seleccionado**

De los servidores analizados anteriormente se escoge el Apache. Está demostrado que es el servidor web más utilizado a nivel mundial, posee una comunidad bastante amplia integrada por usuarios y desarrolladores de diferentes partes del mundo que permiten obtener soporte de forma rápida y sencilla, su modularidad lo hace adaptable para distintos tipos de proyectos, se publican actualizaciones frecuentemente lo que posibilita el incremento y mejoramiento de sus funcionalidades.

### **1.2.5. Herramientas**

En el desarrollo de portales web convergen distintas herramientas que agilizan el trabajo, utilizadas para la programación, el diseño, la gestión de base de datos, generación de diagramas y realizar pruebas al sistema.

#### **NetBeans IDE 7.2**

Este entorno de desarrollo integrado es libre, de código abierto y sin restricciones para su uso; pensado principalmente para el desarrollo de aplicaciones con el lenguaje Java. Permite escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Soporta además otros lenguajes tales como PHP, C/C++, XML, HTML. Todas sus funciones de este entorno son provistas por módulos. Tiene versiones para Windows, Linux, Mac OS (20). Para el desarrollo de la solución se utilizará la versión 7.2.

#### **Visual Paradigm**

Es una herramienta para la Ingeniería de Software Asistida por Computación (CASE por sus siglas en inglés) disponible para los sistemas operativos Linux y Windows. Permite hacer la planificación, análisis y diseño de programas informáticos; además de generar código fuente y documentación de los mismos. Permite la generación de diagramas, diseño centrado en casos de uso, soporta aplicaciones web, genera reportes, genera bases de datos, entre otras características (21).

## **Firebug**

Es una potente herramienta para el desarrollo web que está disponible como un complemento o extensión para el navegador web Firefox. Esta herramienta permite al desarrollador web visualizar en tiempo real el código HTML de una página en específico, en esta vista es posible seguir los cambios que se realicen gracias a que se marcan en color amarillo para resaltarlos y que no pase por alto. Permite hacer cambios en el código para ver los resultados, estos cambios no se guardan en los ficheros físicos pero permiten tener una idea de forma rápida de los resultados que se obtendrán al hacer estos cambios. Incluye un depurador para JavaScript que permite detener la ejecución del código para verificar valores que toman las variables en cada momento. Para el trabajo con los estilos CSS Firebug brinda la posibilidad de visualizar el comportamiento de los márgenes, rellenos y tamaños de los elementos de una página. En caso de la ocurrencia de errores brinda información detallada acerca de los mismos para que el desarrollador pueda corregirlos de forma rápida (22).

## **PGAdmin3**

Es una aplicación integral para el diseño y manejo de bases de datos PostgreSQL, tanto en sistemas operativos de Linux como de Windows. Se encuentra disponible libremente bajo los términos de la Licencia PostgreSQL. Está escrito en el lenguaje C++, el mismo incluye un editor de sintaxis SQL y un editor de código del lado del servidor. La conexión al servidor se puede realizar de forma local o a través de los protocolos TCP/IP con cifrado SSL para garantizar la seguridad (23).

### **1.2.6. Metodología para el desarrollo de software**

En los proyectos actuales donde las características del sistema son cambiantes y existe la necesidad de reducir el tiempo de desarrollo surgen las metodologías ágiles de desarrollo de software, estas metodologías están orientadas básicamente a proyectos pequeños, a pesar de ser simples respetan las buenas prácticas de ingeniería para garantizar la calidad del producto. En el caso del desarrollo del portal web para el OAHCE se cuenta con escaso tiempo para su desarrollo, lo que convierte este proyecto en un candidato para el uso de una metodología ágil.

En las metodologías ágiles el equipo de desarrollo es más importante que el proceso o las herramientas, se recomienda crear primero un equipo y que sea este el que configure el entorno de trabajo según sus

necesidades. Se genera menos documentación ya que el mayor volumen de trabajo se centra en el desarrollo, la documentación recoge solo la información más relevante. La interacción del equipo de desarrollo con el cliente es constante para garantizar la calidad de la solución, se considera al cliente como parte del equipo. Presenta flexibilidad respecto a los cambios, pueden surgir nuevas necesidades o desaparecer otras, pero el equipo debe ser capaz de responder a estos cambios.

## **XP**

Es una metodología ágil cuyo pilar principal es el trabajo en equipo y la capacitación de sus miembros con el objetivo de obtener el éxito en el desarrollo de software. Se basa en una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo, haciendo flexible el proceso de asimilar nuevos cambios y generar implementaciones simples.

Una de sus características principales es la historia de usuario, es una técnica que se utiliza para obtener los requisitos funcionales y no funcionales que deberán tenerse en cuenta durante el desarrollo, el propio cliente es el que lo crea describiendo sus necesidades. Estas historias se convierten en tareas de programación las cuales son asignadas a los programadores en cada iteración.

Kent Beck en su libro propone 7 roles para el equipo de desarrollo:

- **Programador:** Es el encargado de generar el código del programa.
- **Cliente:** Se encarga de crear las historias de usuario, además define la prioridad de cada historia y la iteración en la que serán desarrolladas.
- **Encargado de pruebas:** Ejecuta las pruebas a los requisitos funcionales del sistema y reporta los resultados.
- **Encargado de seguimiento:** Se encarga de verificar el cumplimiento de los cronogramas y realizar nuevas estimaciones.
- **Entrenador:** Su trabajo es guiar al equipo en la aplicación correcta de la metodología.
- **Consultor:** Es una persona experta en uno o varios temas relacionados con el proyecto al cual se acude en caso de presentarse algún problema, esta persona no forma parte activa en el equipo.

- **Gestor o jefe:** Se encarga de la coordinación entre los programadores y los clientes y debe proveer las condiciones para ello (24).

En esta descripción de los roles se evidencia la importancia del contacto directo con el cliente, característica importante en una metodología ágil donde el cliente debe formar parte del equipo de desarrollo. XP presenta un proceso iterativo e incremental, con un ciclo de vida que consta de 6 fases: Exploración, Planificación de Entrega, Planificación de Iteraciones, Implementación, Pruebas Funcionales y Entrega Final. El trabajo semanal del equipo no debe exceder las 40 horas.

## OpenUp

Es un proceso de desarrollo iterativo del software que es mínimo, completo, y extensible, significando cada uno:

- **Mínimo:** Solo incluye el contenido del proceso fundamental.
- **Completo:** Puede ser manifestado como proceso entero para construir un sistema.
- **Extensible:** Puede ser utilizado como base para agregar o para adaptar más procesos.

El OpenUP es un proceso mínimo y suficiente, lo que significa que solo el contenido fundamental y necesario es incluido. Por lo tanto, no provee lineamientos para todos los elementos que se manejan en un proyecto pero tiene los componentes básicos que pueden servir de base a procesos específicos. La mayoría de los elementos de OpenUP están declarados para fomentar el intercambio de información entre los equipos de desarrollo y mantener un entendimiento compartido del proyecto, sus objetivos, alcance y avances (25).

El ciclo de vida está compuesto por cuatro fases:

- **Concepción:** La meta de esta fase es que el equipo de desarrollo y el cliente lleguen a un consenso para determinar cuáles son los objetivos que se desean lograr con el proyecto, definir qué es lo que se quiere, el alcance del sistema, las funcionalidades claves del mismo. En dependencia del tamaño del proyecto esta fase puede pasar por más de una iteración.
- **Elaboración:** El objetivo de esta fase es establecer la línea base de la arquitectura del sistema. En esta fase se debe llegar a un nivel mayor de detalle de los requisitos. Crear un modelo que permita realizar pruebas, aunque no implemente todas las funcionalidades. Obtener un cronograma lo más

preciso posible.

- **Construcción:** En esta fase se realiza el desarrollo del sistema tomando como base la arquitectura definida. Se debe desarrollar de forma iterativa versiones que puedan ser desplegadas, donde se completen los diseños y la implementación al detalle, además de realizar pruebas al software. Esta fase incurre en más iteraciones que las otras tres en dependencia de la magnitud del proyecto.
- **Despliegue:** En esta fase se determina si el producto está listo para ser entregado al cliente. Se realizan pruebas de aceptación del producto y actividades de afinación tales como la depuración de errores, mejoras en el desempeño y la usabilidad. Se genera documentación necesaria para futuras mejoras y futuros proyectos. Se llega a la aceptación del producto por parte del cliente.

Esta metodología define seis roles que conforman el equipo de trabajo:

- **Analista:** Es el encargado de documentar las necesidades del cliente, mediante la recopilación de información dada por los interesados en el producto. Como parte de su trabajo debe: Evaluar los resultados, crear casos de prueba, diseñar la solución, imaginar la arquitectura, implementar pruebas, administrar iteración, hacer el plan de iteración, hacer el plan del proyecto.
- **Arquitecto:** Determina la arquitectura del software, define las limitaciones técnicas en el diseño y la implementación del sistema. Como parte de su trabajo debe: evaluar los resultados, diseñar la solución, detallar requisitos del sistema, detallar escenarios de caso de uso, desarrollar la visión técnica, identificar y describir los requerimientos, administrar iteración, planear la iteración y planear el proyecto.
- **Programador:** Su responsabilidad es el desarrollo del sistema o gran parte del mismo con un diseño que se ajuste a la arquitectura. Entre sus tareas están: evaluar resultados, implementar pruebas y refinar la arquitectura.
- **Líder de proyecto:** Se encarga de llevar el cumplimiento del plan del proyecto, coordinar las iteraciones correspondientes a cada fase, es el responsable de los resultados y de la aceptación del producto por parte del cliente. Se encarga de evaluar riesgos y realizar estrategias de mitigación para los mismos.
- **Interesados:** Este rol lo componen el cliente y todas aquellas personas a las cuales pueda afectar

el resultado, su trabajo consiste en proveer al equipo de trabajo de la información necesaria para cumplir con las expectativas finales.

- **Probador:** Su trabajo es realizar pruebas al sistema, evaluar los resultados y documentar las mismas. Entre sus tareas se encuentran: la identificación de las pruebas que deban llevarse a cabo, identificar el enfoque de aplicación más adecuado para una prueba determinada, implementar pruebas individuales, la creación y ejecución de las pruebas, registrar los resultados y verificar que las pruebas se han ejecutado, analizar y orientar la recuperación de los errores de ejecución, comunicar los resultados de prueba para el equipo.

### **Selección de la metodología de desarrollo de software**

Una vez revisadas y analizadas estas metodologías se concluye que para guiar el proceso de desarrollo en cuestión se debe usar OpenUp. Se tuvo en cuenta esta selección por los beneficios que brinda además de ser apropiada para proyectos pequeños y de bajos recursos. Por ser una metodología centrada al cliente y con iteraciones cortas.

### **Conclusiones parciales**

En este capítulo se realizó un estudio de los diferentes tipos de portales web que actualmente existen en Internet. Se desarrolló el análisis de algunos portales web nacionales e internacionales y fueron identificadas las tecnologías que serán utilizadas en el desarrollo de la solución. Estas acciones arrojan las siguientes conclusiones:

- Con el estudio de homólogos se identificaron las principales características que debe cumplir el portal web, para su buen funcionamiento y aceptación por parte de los usuarios.
- Las tecnologías libres son idóneas para el desarrollo de portales web dirigidos a instituciones, en el caso particular del CMS Drupal presenta un conjunto importante de componentes avalados para la implantación de los mismos en la web.
- OpenUp como metodología de desarrollo de software hace énfasis en la definición de los requisitos y en el diseño, aspectos muy importantes para el proyecto y para el cliente. Esto determina que sea empleada para el presente trabajo.

## Capítulo 2. Características y diseño del portal web Institucional de La Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado

En el siguiente capítulo se especifican las características de la solución. Se define el modelo de dominio guiado por la metodología de desarrollo ágil OpenUp. Se enumeran los requisitos funcionales de la aplicación y se realiza la descripción de los mismos. Se definen los roles necesarios para determinar los permisos a los distintos usuarios de la aplicación y se realiza una explicación de la arquitectura y el diseño del sistema.

### 2.1. Descripción de los conceptos del modelo de dominio

**OAHCE:** Instituto de la Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado que brinda a los usuarios una serie de servicios con los que podrán interactuar.

**Usuario:** Persona que interactúa con el sistema.

**Director:** Es el encargado de gestionar todo el contenido y las actividades que se realizan en la institución.

**Subdirector:** Es el segundo encargado de gestionar todo el contenido y las actividades que se realizan en la institución.

**Informático:** Es el encargado de gestionar los sistemas informáticos con los que cuenta la empresa.

**Trabajador:** Usuario que tiene permisos de solo lectura de todos los servicios de la institución.

**Anónimo:** Usuario que tiene permisos de solo lectura de todos los servicios excepto los documentos internos.

**Informativo:** Es un tipo de servicio que brinda las opciones: Noticias, Avisos, Cronología de personalidades, Síntesis Biográfica, Efemérides.

**Publicación:** Es un tipo de servicio que brinda las opciones: Revista Cinco Palmas, Boletín Revolución, Suplementos.

**Documentos Internos:** Es un tipo de servicio que brinda las opciones: Reglamento y Disposiciones, Organizaciones, Seguridad Informática, Planes de Trabajo.

**Sistema Informático:** Es un tipo de servicio que brinda las opciones: Arkehia (Sistema de Gestión de Archivos Históricos), Repso (Sistema de Gestión de Biblioteca y Hemeroteca) y Visitas Virtuales.

**Mapa y Plano:** Es el tipo de servicio que brinda las opciones: Mapas y planos asociados a un hecho histórico.

**Directorio:** Es el tipo de servicio que brinda las opciones: Directorio de Telefónico y Trabajadores.

**Galería de Imagen:** Imágenes relacionadas con la los contenidos históricos que gestiona la oficina.

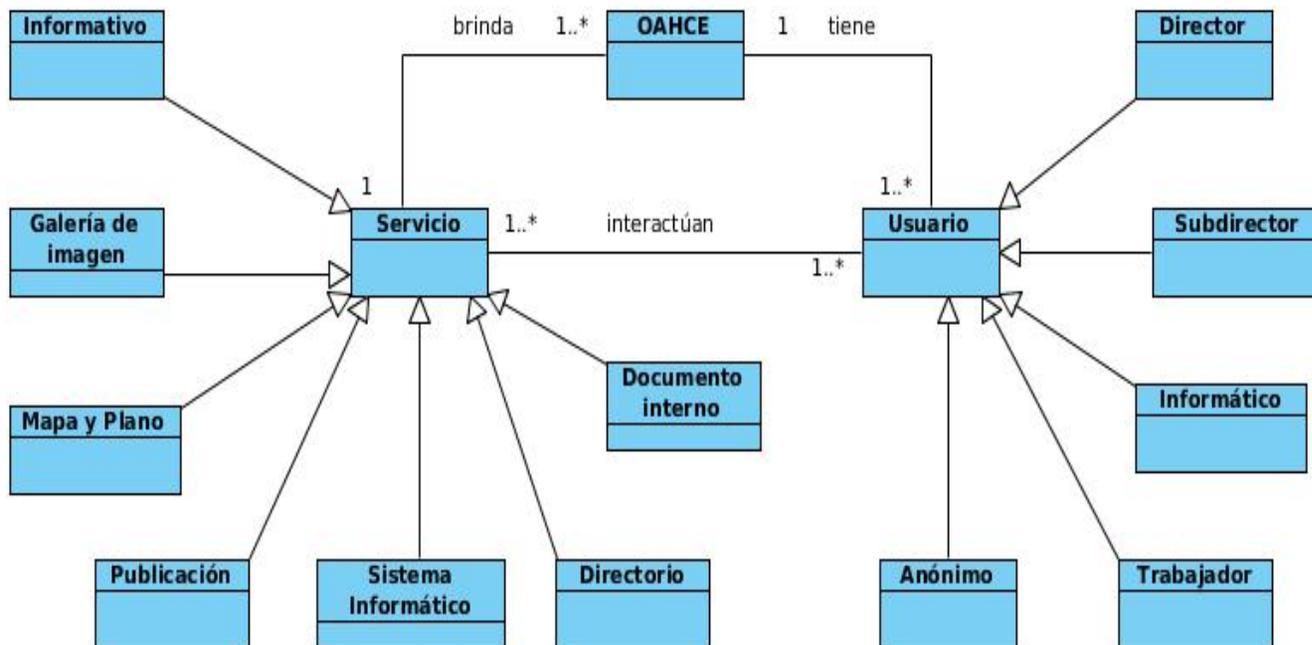


Figura 1. Diagrama de dominio

## 2.2. Levantamiento de requisitos

Se realizaron entrevistas con el cliente con el objetivo de realizar el levantamiento de requisitos y entender mejor cuáles son los principales problemas de la oficina. (Ver Anexo 1)

### 2.2.1. Requisitos funcionales

Fueron detectados un total de 103 requisitos funcionales. A continuación se muestra una tabla derivada del documento de Especificación de Requisitos de Software con los principales requisitos funcionales de la solución, entre ellos destacan funcionalidades para la gestión de contenidos. (Ver Anexo 2)

Tabla 1. Requisitos funcionales

No.	Nombre	Prioridad para el usuario	Complejidad	Referencias cruzadas
-----	--------	---------------------------	-------------	----------------------

RF 2	Insertar Usuario	Alta	Media	[1]
RF 6	Buscar contenido	Alta	Baja	[1]
RF 7	Insertar Página Básica	Alta	Media	[1]
RF 11	Insertar Boletín Revolución	Alta	Baja	[1]
RF 15	Insertar Suplementos	Alta	Media	[1]
RF 19	Insertar Revista Cinco Palmas	Alta	Media	[1]
RF 23	Insertar Libro	Alta	Media	[1]
RF 27	Insertar Galería de imágenes	Alta	Media	[1]
RF 31	Mostrar vínculo al sistema de Gestión de Archivos	Alta	Media	[1]
RF 32	Mostrar vínculo al sistema de Gestión de Biblioteca y Hemeroteca	Alta	Baja	[1]
RF 33	Insertar visitas virtuales	Media	Baja	[1]
RF 37	Insertar Cronología de Personalidades	Alta	Media	[1]
RF 41	Insertar Ponencia investigación	Alta	Media	[1]
RF 45	Insertar Mapas	Alta	Media	[1]
RF 49	Insertar Mapas y Planos	Alta	Media	[1]
RF 53	Insertar Otros Mapas y Planos	Alta	Media	[1]
RF 57	Insertar Plan de trabajo	Alta	Media	[1]
RF 61	Insertar Materiales de Organizaciones	Alta	Media	[1]
RF 65	Insertar Materiales de seguridad informática	Alta	Media	[1]
RF 69	Insertar Efeméride	Alta	Media	[1]
RF 73	Buscar Efemérides	Baja	Alta	[1]

RF 74	Insertar trabajador	Alta	Media	[1]
RF 78	Mostrar Cumpleaños de los trabajadores del día.	Baja	Alta	[1]
RF 79	Mostrar Cumpleaños de los trabajadores del mes.	Baja	Alta	[1]
RF 80	Insertar teléfonos de las oficinas.	Alta	Media	[1]
RF 84	Insertar Reglamento y disposición.	Alta	Media	[1]
RF 88	Insertar Noticia	Alta	Media	[1]
RF 92	Insertar Aviso	Alta	Media	[1]
RF 96	Insertar síntesis biográfica de mártires	Alta	Media	[1]
RF 100	Insertar Hecho Histórico	Alta	Media	[1]

### Descripción de requisitos de software

A continuación se muestra la descripción de uno de los principales requisitos funcionales de la solución. El resto se puede obtener en los anexos. (Ver anexo 3)

Tabla 2. Descripción del requisito funcional Insertar Noticias

<b>Numero:</b> 88	<b>Nombre del requisito:</b> Insertar Noticia
<b>Programador:</b> Mario M. Melo Santana	<b>Iteración asignada:</b> Primera iteración
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Tiempo Estimado:</b> ½ días
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Descripción de requisito ágil.	<b>Tiempo real:</b>

Descripción: Los usuarios con rol de Administrador una vez autenticados en el sistema podrán insertar noticias llenando los siguientes campos:

**Título** (Obligatorio. Campo de texto. Longitud 255 caracteres. Se admiten todos los caracteres. No se admiten solamente caracteres especiales y/o 0-9. No admite espacios en blanco ni al comienzo ni al final).

**Imagen** (Obligatorio. Campo de tipo archivo (png, gif, jpg, jpeg). Debe ser menor de 2 MB).

**Contenido** (Obligatorio. Campo de texto. Se admiten todos los caracteres).

**Fecha** (Opcional. Almanaque. Formato DD/MM/AAAA. Establecer por defecto la fecha del día).

**Observaciones:** Si el usuario introduce la información de forma correcta, el sistema emite un mensaje notificando que se ha creado satisfactoriamente el contenido.

Si el usuario introduce la información de forma incorrecta, el sistema emite un mensaje notificando el error.

Si el usuario introduce la información dejando campos obligatorios vacíos, el sistema emite un mensaje indicándole que los campos obligatorios deben de llenarse.

Si el usuario introduce información repetida, el sistema emite un mensaje indicándole que ya existe esta información.

## Prototipo de interfaz:

The screenshot shows a web form titled "Insertar Noticia". It contains the following elements:

- Título:** A text input field.
- Imagen:** A file upload area with a "Subir al servidor" button and a message: "No se ha seleccionado ningún archivo." Below it, it states: "Los archivos deben ser menores que 2 MB. Tipos de archivo permitidos: png gif jpg jpeg."
- FECHA:** A date picker showing "05/14/2015" with a note: "Por ejemplo, 06/14/2015".
- Contenido:** A rich text editor with a toolbar and a "Formato de texto" dropdown menu. The dropdown is currently set to "HTML filtrado".
- Footer:** A "Guardar" button and a link for "Más información sobre los formatos de texto".

La descripción de requisitos de software permite detallar el funcionamiento o comportamiento de una funcionalidad determinada. En este caso se presenta la descripción para la funcionalidad insertar noticia, para ello se documenta el cómo acceder a la misma una vez dentro del sistema, los campos que deben ser llenados para crear el contenido y el comportamiento general esperado de la aplicación.

### 2.2.2. Requisitos no funcionales

A continuación se muestra un listado con algunos de los principales requisitos no funcionales de la solución. (Ver anexo 4)

Tabla 3. Requisitos no funcionales

Categoría	No.	Descripción
Usabilidad	RNF 1	El sistema podrá ser usado sobre ambiente web por personas con pocos conocimientos de informática.
Confiabilidad	RNF 2	En caso de que el sistema presente alguna falla, los errores se deben mostrar sin detalles de información que pueda comprometer la seguridad e integridad del mismo.
Rendimiento	RNF 3	Se esperan alrededor de cien (100) usuarios conectados concurrentemente.
Soporte	RNF 4	Servidor de Base de Datos PostgreSQL v9.1.
	RNF 5	Lenguaje php5 instalado en la máquina servidor.
	RNF 6	Servidor web Apache 2.
Interfaz	RNF 8	Utilizar de los colores que representen la entidad.

### 2.3. Propuesta de solución: portal web institucional OAHCE

Para la solución se determinó el desarrollo de un portal web institucional haciendo uso del CMS Drupal. El mismo debe permitir el acceso de forma sencilla para los usuarios, además debe facilitar el trabajo a la hora de publicar contenidos y la gestión del mismo, proyectando una interfaz amigable e intuitiva. Esta propuesta garantiza la solución a los problemas encontrados en la institución actualmente.

## 2.4. Arquitectura

### 2.4.1. Arquitectura de información

La siguiente figura representa la arquitectura de información de la Intranet de OAHCE, donde se representa el diseño estructural del espacio informacional, con el objetivo de facilitar el acceso a los contenidos, a partir de las necesidades y preferencias de la audiencia. Con el diseño propuesto se pretende lograr un mayor entendimiento de la información que se desea mostrar al usuario.

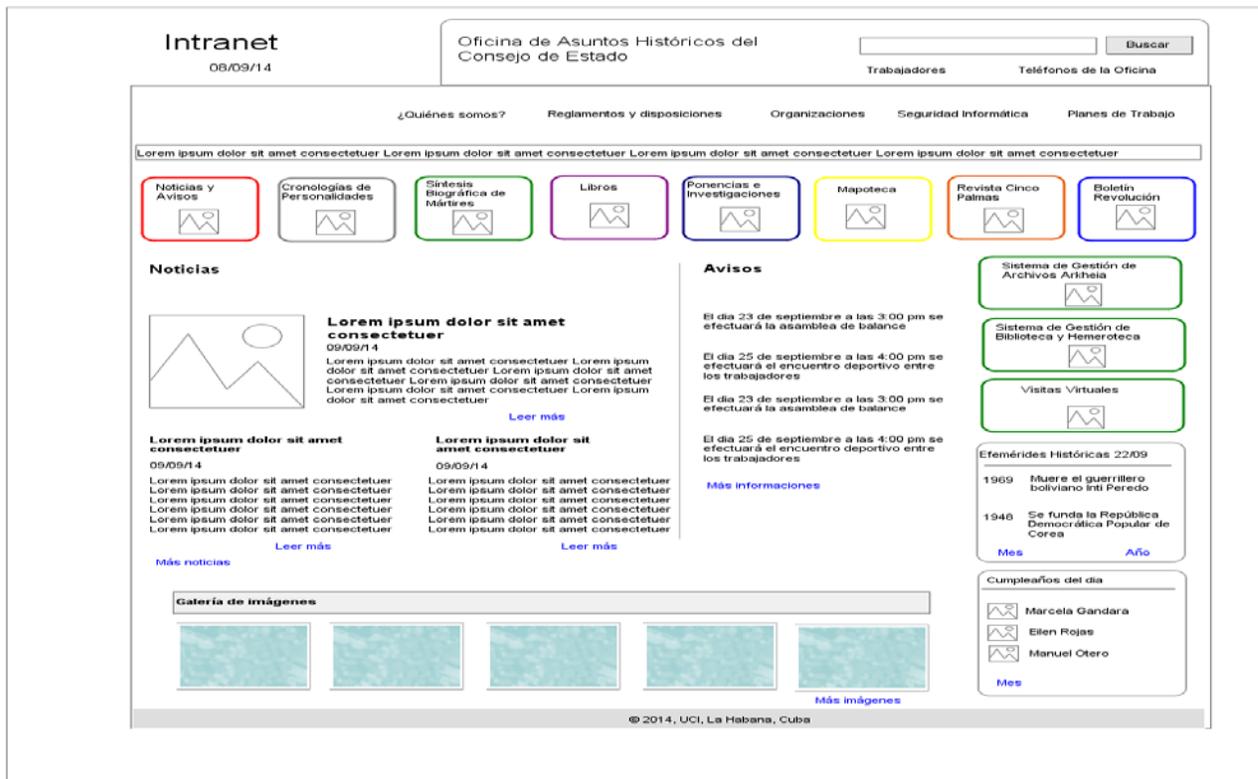


Figure 2. Arquitectura de información. Página principal

### Descripción de la Arquitectura de información

En la parte superior de la portada se encuentra un menú con las etiquetas: Quiénes somos, Reglamentos y Disposiciones, Organizaciones, Seguridad Informática y Planes de Trabajo. Además existen los enlaces a los directorios de Trabajadores y Teléfonos de la Oficina. Debajo se muestra un cintillo de inmediatez que mostrará los avisos importantes. En la región inferior se puede encontrar las principales secciones de la

intranet, estas son: Noticias y Avisos, Cronologías de Personalidades, Síntesis Biográfica de Mártires, Libros, Ponencias e Investigaciones, Mapoteca y Revista Cinco Palma. El bloque derecho está compuesto por las secciones Sistema de Gestión de Archivos Arkheia, Sistema de Gestión de Biblioteca y Hemeroteca, Efemérides y Cumpleaños del día. En la región inferior se puede encontrar un bloque con la galería de imágenes. Pie de página: Ubicado en la parte inferior de cada página, posee información sobre los desarrolladores.

### 2.4.2. Arquitectura de Drupal

El sistema está implementado sobre Drupal, por lo cual la arquitectura se hereda de este CMS. En lugar de considerar el portal web como un conjunto de páginas interrelacionadas, Drupal estructura los contenidos en una serie de elementos básicos. Estos son los nodos (nodes), módulos (modules), bloques y menús (blocks & menus), permisos de usuario y plantillas (templates) (26). A continuación se muestra una imagen que ilustra la composición arquitectónica del portal web, así como la descripción de cada una de las capas.

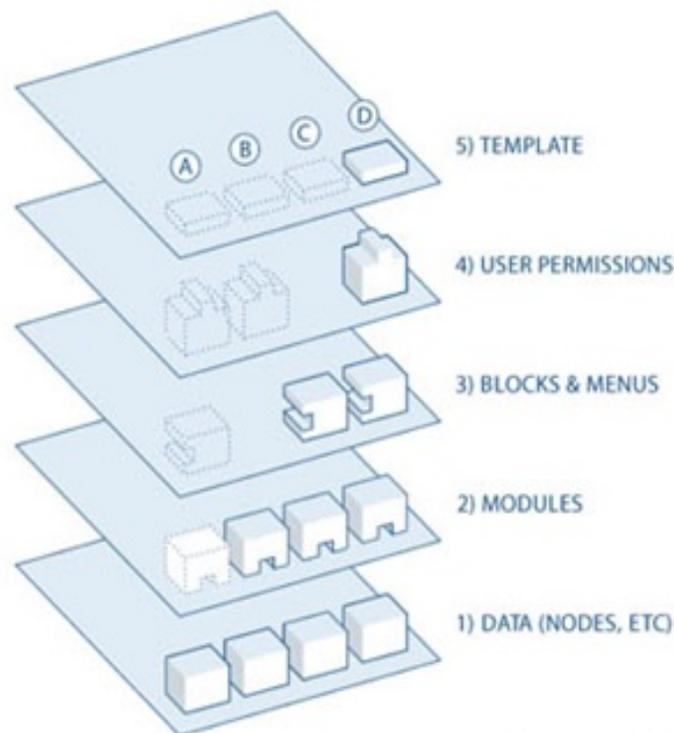


Figura 3. Estructura de la Aplicación

Los **Datos** son los elementos básicos en que Drupal almacena la información y los contenidos. Así a medida que el sitio web crece, lo va haciendo el número de Nodos los cuales van formando un “depósito de Nodos” cada vez mayor.

Los **Módulos** son los elementos que operan sobre los Nodos y otorgan funcionalidad a Drupal permitiendo incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada sitio web. Son complementos que se instalan en el portal web proporcionándole nuevas funcionalidades.

La siguiente capa de Drupal la constituyen los **Bloques y Menús**. Estos permiten estructurar y organizar los contenidos en la página web.

La siguiente capa importante en Drupal es la de control de **Usuarios y Permisos**. Actualmente, la mayor parte de sitios web son multiusuario, por lo que la seguridad y control de los usuarios es un punto clave para garantizar la integridad de la información almacenada. Con esta finalidad Drupal dispone de un registro de usuarios y de roles que permiten especificar que tareas pueden realizar y a que contenidos puede acceder cada tipo de usuario.

La última capa, es la capa de **Plantillas** y es la que establece la apariencia gráfica o estilo de la información que se le muestra al usuario. Esta separación entre información y aspecto gráfico permite cambiar el diseño y apariencia del sitio web sin necesidad de modificar los contenidos, lo que es muy práctico si lo único que queremos es renovar la apariencia de un sitio web.

### **Arquitectura modular**

Drupal es un sistema con una Arquitectura Modular que permite ampliar sus funcionalidades a través de unos métodos uniforme de desarrollo e integración de nuevos módulos.

En la figura, se muestra el esquema de la arquitectura del CMS Drupal, donde el núcleo de Drupal está formado por un conjunto de librerías que permiten gestionar los procesos de arranque del sistema. Estas librerías ofrecen servicios de conexión y administración de la base datos, tratamiento de imágenes, internacionalización, soporte de la codificación, entre otros. Todos esos servicios permiten integrar las funcionalidades adicionales de los módulos.

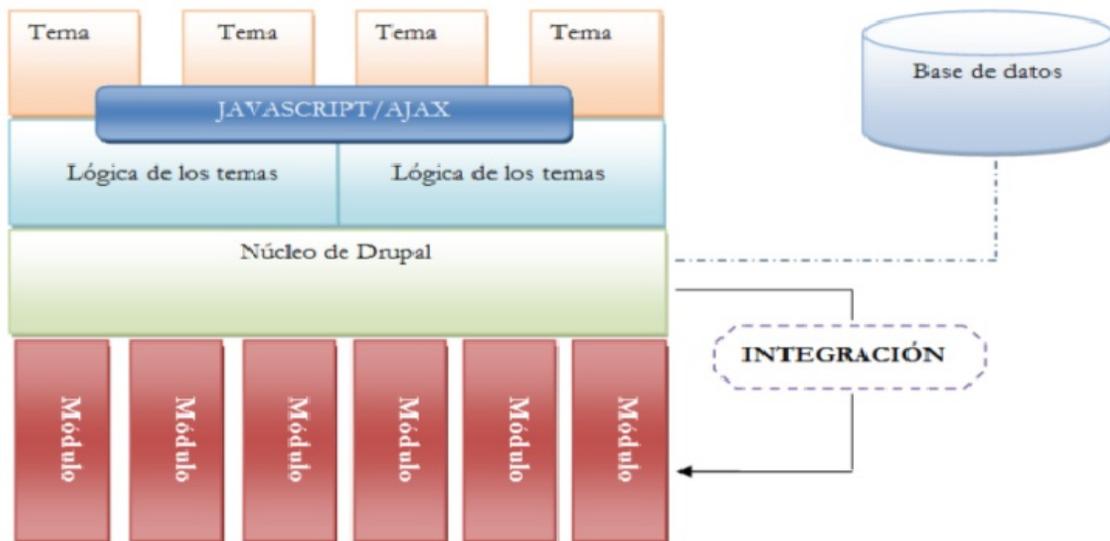


Figura 4. Arquitectura de Drupal

## 2.5. Patrones de diseño en drupal

En el desarrollo de software el uso de patrones de diseño constituye una buena práctica debido a que proporciona una organización estructurada entendible por cualquier programador. El uso de patrones permite construir software que sean más fáciles de mantener y extender, representando un ahorro de tiempo (27). Por su lado Drupal adapta algunos de los patrones de diseño en su núcleo, entre ellos se encuentran:

**Singleton (Instancia única)** Este patrón está diseñado para restringir la creación de objetos pertenecientes a una clase o el valor de un objeto único. Su intención consiste en garantizar que una clase sólo tenga una instancia y proporcionar un punto de acceso global a ella (28).

En la solución se evidencia con el uso de los módulos y temas los cuales consideramos como objetos, estos siguen el patrón *singleton*. En general estos objetos no encapsulan datos; lo que diferencia a un módulo de otro es el conjunto de funciones que contienen, por lo que pueden ser vistos como clases con una instancia única. (29)

**Decorator (Decorador):** El patrón de diseño estructural *Decorator* facilita la tarea de añadir dinámicamente funcionalidades a un objeto, de este modo, elimina la necesidad de crear clases que fuesen heredando de

la primera, incorporando no solo la nueva funcionalidad, sino también otras nuevas y asociarlas a ella (30). En la solución se evidencia su uso cuando se adjunta un archivo al tipo de contenido “Noticias”, esta funcionalidad no se implementa cada vez que se utiliza pues el módulo “File” la ofrece.

**Observer (Observador):** El patrón *Observer* es generalizado en Drupal. En la solución se evidencia cuando una modificación es hecha a un vocabulario en el sistema de taxonomía de Drupal, el *hook\_taxonomy* es llamado en todos los módulos que lo implementan. Cualquier cambio que se realice sobre las taxonomías, permite a los módulos que implementan el *hook* (gancho), realizar acciones definidas (29).

## 2.6. Análisis y Diseño

### 2.6.1. Diagrama de secuencia

Un diagrama de secuencia de un sistema es un artefacto que muestra eventos de entrada y salida de dicho sistema. Estos diagramas permiten ilustrar operaciones que un actor externo solicita al sistema y el orden en que son ejecutados los eventos relacionados con la operación en cuestión (31).

A continuación se presenta el diagrama de secuencia para el caso de insertar noticias.

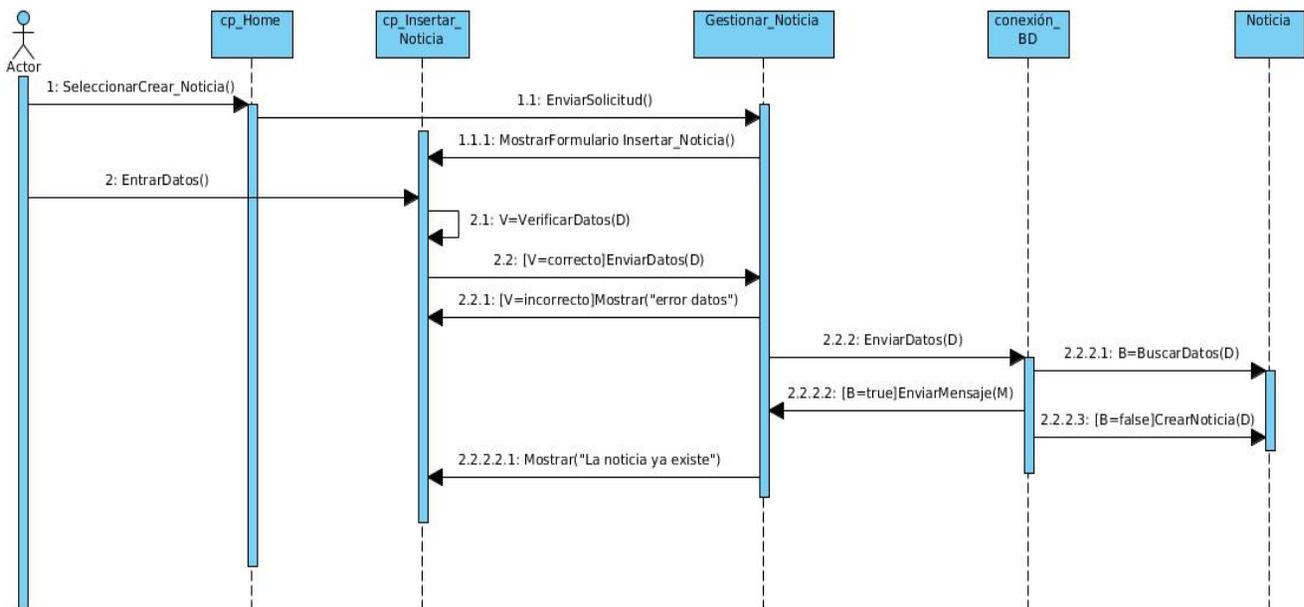


Figure 5. Diagrama de Secuencia Insertar Noticias

## 2.6.2. Diagrama de clases del diseño

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro (32).

En el siguiente diagrama se muestran los paquetes que son generados por el CMS Drupal como base de su funcionamiento con el objetivo de visualizar cómo el sistema está dividido en agrupaciones lógicas con dependencias entre ellas (33).

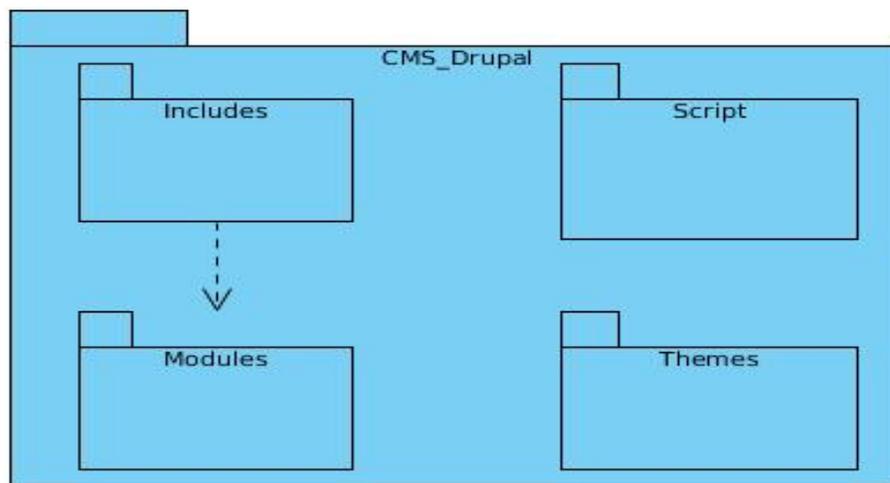


Figure 6. Paquetes del CMS Drupal

A continuación se realiza una breve descripción de los paquetes generados por el CMS Drupal:

**Includes:** En este paquete se encuentran los ficheros de conexión a la base de datos del sistema, se relaciona con el paquete de módulos directamente.

**Modules:** En él se encuentran todos los módulos que forman parte del engranaje del sistema.

**Themes:** Agrupa las plantillas que forman parte del tema de la interfaz del sistema.

**Scripts:** Agrupa un grupo de ficheros que contienen código para el correcto funcionamiento del sistema, que permiten la visualización de datos.

## Descripción del diagrama de Clases del diseño. Gestionar Noticias

Entre las principales funcionalidades que debe tener implementada la solución se encuentra la de gestionar el contenido Noticia, como parte de esta gestión se incluyen las funciones de insertar, editar, eliminar y mostrar noticias. En el caso de insertar una Noticia la página servidora Gestionar\_Noticias construye la página cliente Insertar\_Noticias la cual contiene el formulario\_Insertar\_Noticias que permite el ingreso de los datos requeridos para la creación de la nueva noticia. En el caso de modificar una noticia existente la página servidora crea la página cliente Editar\_Noticias que contiene el formulario\_Editar\_Noticias. Para eliminar una noticia se accede al formulario\_Eliminar\_Noticias contenido en la página cliente Eliminar\_Noticias. Para mostrar las noticias se accede al formulario\_Mostrar Noticias en la página cliente Mostrar\_Noticias que permite su visualización.

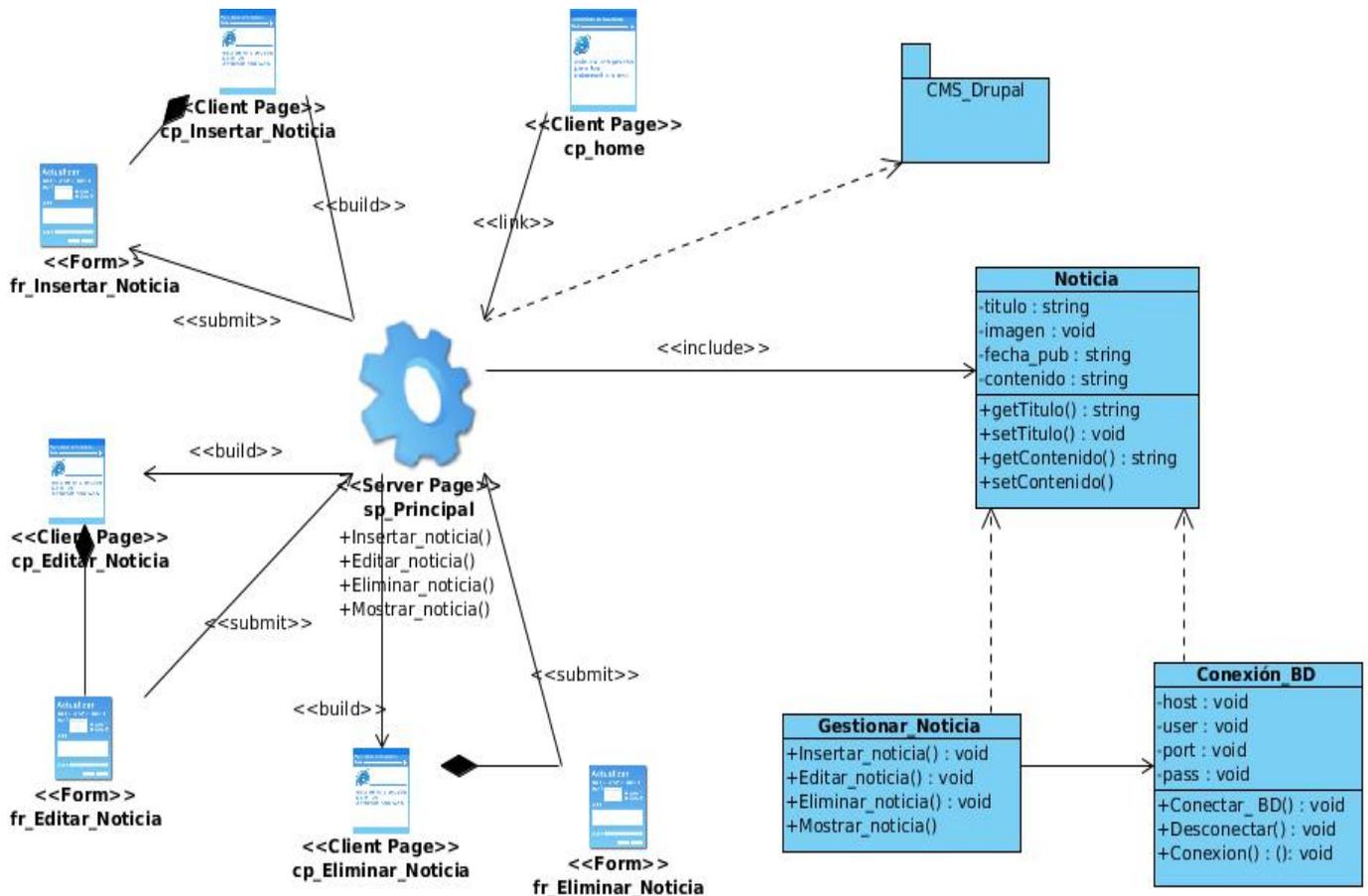


Figure 7 .Diagrama de Clases de Diseño. Gestionar Noticia

## 2.7. Modelo de despliegue

El modelo de despliegue está constituido por un diagrama que es utilizado para representar la topología de un sistema, la estructura de sus elementos de hardware y software. El mismo representa nodos y las relaciones entre ellos, los nodos son conectados por enlaces de red, conexiones tcp/ip, http, https, entre otras. Según Craig Larman en su libro UML y Patrones, un diagrama de despliegue muestra la forma en que se configuran las instancias de los componentes y los procesos en tiempo de ejecución, en las instancias de los nodos de proceso (31).



Figure 8. Diagrama de despliegue

En la figura el nodo Cliente posee un componente PC\_usuario que representa los usuarios que se conectan al sistema realizando peticiones al nodo Servidor de aplicaciones mediante el protocolo HTTPS. El segundo nodo de izquierda a derecha posee el componente servidor que representa el servidor web Apache en el que se montará el sistema, el mismo recibe peticiones del cliente y realiza peticiones al servidor de base de datos mediante la familia de protocolos TCP/IP. El último nodo contiene el componente Servidor de Base de Datos que representa el servidor de base de datos PostgreSQL que almacenará la información del sistema.

### Conclusiones parciales

- La obtención de los requisitos funcionales y no funcionales garantizará que la solución responda a las necesidades del cliente y de los usuarios finales.
- El uso del CMS Drupal permite que la solución herede de su arquitectura, lo que facilita una base sólida para la implementación de las funcionalidades.

- El diagrama de despliegue permite comprender las relaciones entre los componentes de hardware de la solución.

### Capítulo 3. Implementación y pruebas del portal web de la OAHCE

En el siguiente capítulo se documentará la implementación de los componentes del portal web de la OAHCE, describirá el modelo de componentes y se documentarán los casos de pruebas que fueron utilizados en la validación del sistema en cada iteración de su desarrollo.

#### 3.1. Diagrama de componentes

Un componente representa una parte de un sistema modular, desplegable y reemplazable, que encapsula la implementación y expone un conjunto de interfaces (31). Estos componentes podrían ser código fuente del sistema, binario o ejecutable.

El diagrama de componentes del sistema se representa a continuación:

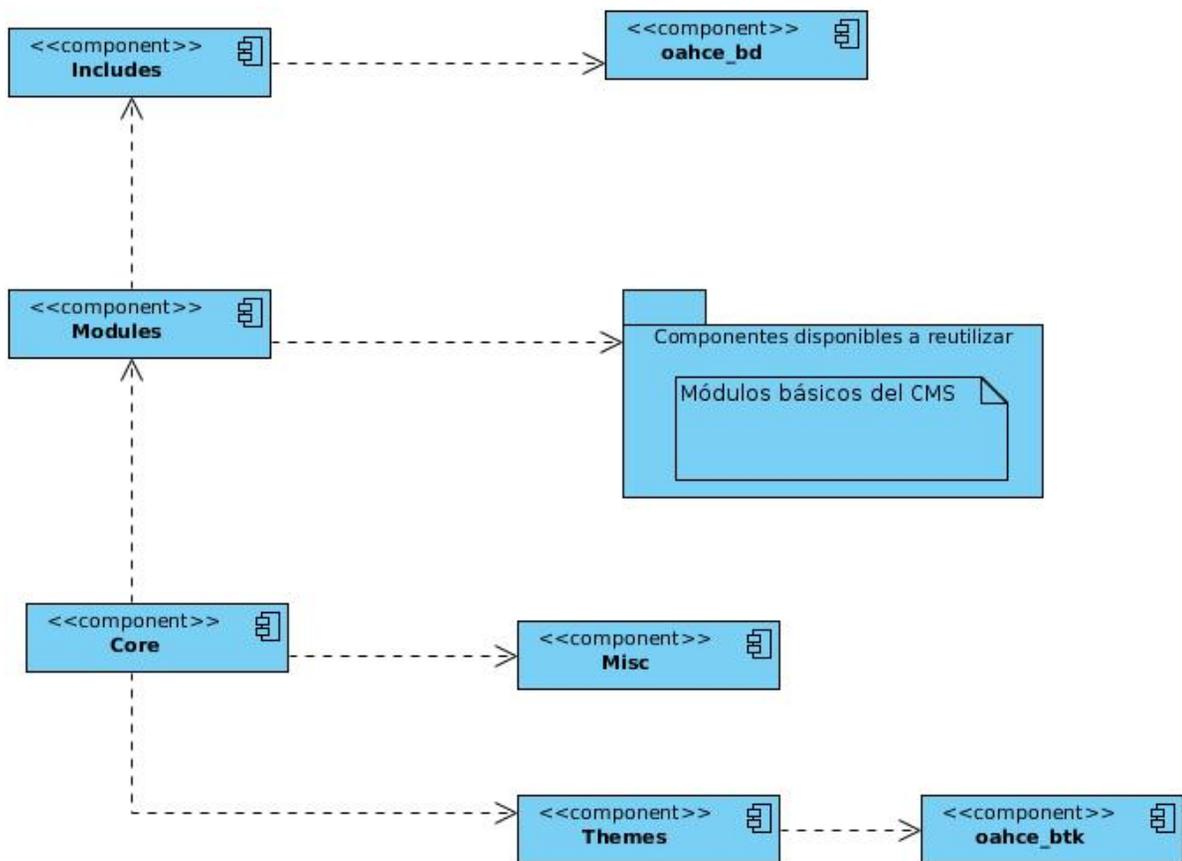


Figure 9. Diagrama de componentes

### 3.1-1. Descripción de los componentes del diagrama

**oahce\_bd:** Este componente representa la base de datos correspondiente al sistema del portal web de la OAHCE.

**Includes:** Componente que representa al conjunto de ficheros necesarios para la conexión con la base de datos.

**Modules:** Este componente representa al conjunto de módulos que intervienen en el funcionamiento del sistema completo.

**Core:** Representa a los elementos encargados de relacionar de forma lógica y organizada los distintos componentes del sistema.

**Misc:** Este componente representa elementos que guardan relación principalmente con el diseño, pueden ser ficheros javascript, imágenes, íconos.

**Themes:** Constituye la capa de presentación del sistema, se define el diseño.

**cenexsex\_btk:** Representa el tema creado para la solución.

### 3.2. Modelo de datos entidad-relación

El modelo entidad-relación anexo corresponde a la relación que guarda el esquema de Drupal con las tablas que son generadas a partir de la creación de un nuevo nodo perteneciente al tipo de contenido Noticias. En la tabla `node_type` se almacena la clasificación de los tipos de nodos por lo que las tablas `field_data_field_noticia_imagen`, `field_data_field_noticia_fecha` y `field_data_field_noticia_contenido` guardan relación con ella de forma que sea posible vincularlas a los nodos de tipo Noticias. (Ver anexo 5)

### 3.3. Pantalla principal de la solución

De forma general la solución presenta un diseño que consta de cuatro regiones principales (Ver anexo 6):

1. **Encabezado:** Esta región se sitúa en la parte superior de la página, en ella se encuentra el menú principal, el nombre del portal web y una imagen de Celia Sánchez Manduley.
2. **Contenido:** En esta región se publica el contenido del portal web, se considera el área principal del mismo.
3. **Lateral derecho:** En esta región se sitúa algunos enlaces a otros sistemas de información con los que cuenta la oficina como son: Sistema de Gestión de Archivos Arkehia, Sistema de Gestión de Biblioteca y Hemeroteca y Visitas Virtuales.

4. **Pie de página:** En esta región se muestra el derecho de autor.

### **3.4. Validación del sistema**

En el desarrollo de un producto de software existe una gran posibilidad de incurrir en errores, para mitigar los mismos es necesario llevar a cabo una verificación constante de la calidad y la satisfacción de las necesidades del cliente final. Para ello se realizan distintas pruebas que van destinadas a garantizar el cumplimiento de los requisitos convenidos con el cliente, entre las pruebas a realizar se encuentran las pruebas funcionales, de seguridad, de carga y estrés.

#### **3.4.1. Pruebas funcionales**

Dentro de las pruebas funcionales se hicieron pruebas de caja negra, el objetivo de las mismas es verificar desde la interfaz de usuario que dado una determinada entrada del sistema responda como está dispuesto en su concepción. En el documento se describirán los casos de pruebas para los requisitos funcionales de mayor prioridad. (Ver anexo 7)

**Condiciones de ejecución:** el portal web debe estar disponible, un usuario perteneciente al rol webmaster debe estar autenticado.

#### **Resultados de las pruebas funcionales**

Se aplicaron los casos de pruebas correspondientes a las funcionalidades del portal web del OAHCE, de ello se obtuvieron 36 no conformidades que fueron resueltas totalmente. De las no conformidades 9 de ellas son de no correspondencia con la documentación, por ejemplo: Al gestionar usuario, los tipos de contenidos efemérides, libro, página básica, boletín revolución, suplementos, cronología de personalidades, ponencia e investigación, mapas y planos, reglamento y disposiciones, avisos y visitas virtuales. Otras 9 no conformidades correspondían a campos que no se encontraban validados, por ejemplo a la hora de editar cronología de personalidades, al insertar y editar noticias, avisos, mapas y planos o al subir una imagen a la galería. Otras 4 no conformidades corresponden en el momento que el sistema muestra una excepción debido a la ocurrencia de un error, por ejemplo, cuando se busca un contenido o al subir una imagen al tipo de contenido cronología de personalidades. Otras 2 no conformidades detectadas son algunos errores de interfaz encontrados en el menú principal y cuando se busca un contenido. Se encontraron 2 errores funcionales de la aplicación en el buscador de contenido. El resto correspondía a nombres de campos con

errores de ortografía y redacción.

En una primera iteración fueron detectadas un total de 18 no conformidades de las cuales se resolvieron 15, quedando pendientes 3, las no conformidades encontradas fueron las siguientes: Se detectó en efemérides que el campo año no tiene el asterisco que representa que es obligatorio. En plan de trabajo al no seleccionar ningún valor en el campo mes del contenido plan de trabajo se muestra un mensaje no descrito en el caso de prueba. En la descripción de libro, este campo no admite valor nulo cuando en la aplicación este campo no es obligatorio para crear o editar un libro. Cuando se inserta un usuario con el mismo correo el sistema muestra un error que no está descrito en el caso de prueba. Se detectó problema al insertar un contenido de tipo aviso, que el sistema permite agregar el mismo libro cuantas veces el usuario lo desee. El sistema permite publicar noticias con fechas posteriores a la actual. Al editar un usuario el sistema da el mensaje de que se guardaron los cambios y además da otro mensaje de error. Al intentar crear una galería de imágenes de forma correcta subiendo solo 1 imagen se muestra un mensaje de error.

Además se detectaron faltas de ortografía en directorio telefónico, en el campo correo electrónico, en el campo cumpleaños de los trabajadores, en la descripción del tipo de contenido efeméride, en este caso la fecha está en un formato incorrecto. En la aplicación hay campos que admiten una cantidad ilimitada de caracteres y hay algunos que no permiten que se escriban más caracteres de la cantidad permitida. En esta iteración quedó pendiente la distorsión en varios lugares del sistema. Además de que cuando un usuario lleva mucho tiempo inactivo en la aplicación se muestra un mensaje de error inesperado. Al insertar un plan de trabajo que pesa más de 2 MB se muestra un mensaje de error no descrito en el caso de prueba.

En la segunda iteración se detectan 12 no conformidades además de las 3 pendientes de la iteración anterior, de las cuales fueron resueltas 14 y quedó 1 pendiente. Se detectó que había distorsión en varios lugares del portal web, problema en el funcionamiento del sistema al estar inactivo, problema al insertar un plan de trabajo y error al insertar un usuario. Además cuando se busca un contenido muestra los resultados de la búsqueda desordenados, en el tipo de contenido boletín revolución no deja cambiar el campo año y el mensaje que muestra cuando se intenta subir un archivo con más de 2 MB esta incorrecto. También al insertar una cronología de forma correcta se muestra un error inesperado, al editar el tipo de contenido cronología de personalidades muestra un error y cuando se inserta o edita visitas virtuales al dejar un espacio en blanco al inicio del campo nombre se muestra un error no descrito en el caso de prueba.

El campo nombre del tipo de contenido otros mapas y planos no permite la cantidad de caracteres descrito en el caso de prueba, al insertar un material de seguridad informática con un archivo incorrecto se muestra un mensaje de error no descrito en el caso de prueba, cuando se sube un archivo que no es una imagen además del mensaje seleccione imágenes válidas se marcan en rojo todas las imágenes tanto correctas como incorrectas, faltas ortográficas en el contenido mostrar cumpleaños y en el mensaje que muestra al subir un archivo con más de 8 MB.

En una tercera iteración de las pruebas se detectan 6 no conformidades además de la pendiente de la segunda iteración, las cuales fueron resueltas en su totalidad. Se detectó que cuando se aumenta el tamaño con (ctrl +) el banner pierde el color verde. En el tipo de contenido mostrar boletín revolución no está bien descrita la respuesta del sistema. Se detectó unos errores ortográficos en la descripción del campo nombre de usuario, en mostrar cumple años y en el mensaje que muestra la aplicación cuando busca un contenido. Además en el contenido gestionar visitas virtuales la variable Dirección URL no está correctamente descrita. Finalmente se realizó una cuarta iteración en la cual no se detectó no conformidad.

En la siguiente figura se muestran graficados los resultados obtenidos en las pruebas funcionales.

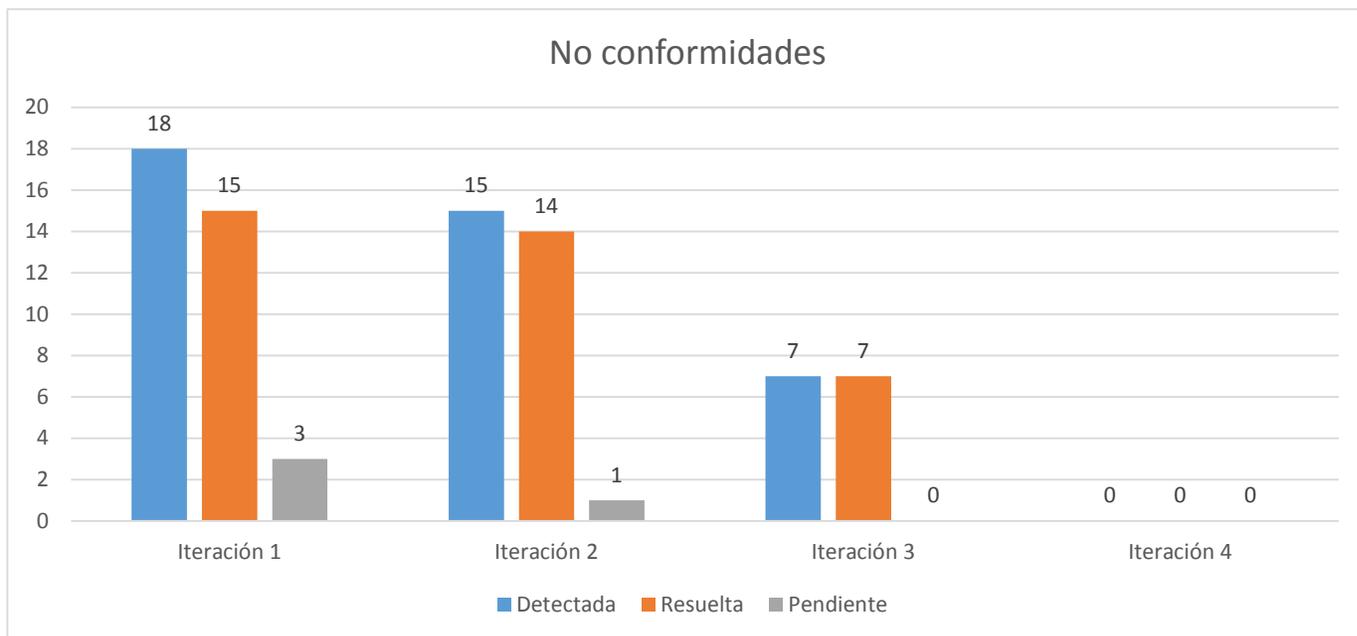


Figure 10. Gráfico estadístico de no conformidades de las pruebas funcionales

### 3.4.2. Pruebas de seguridad

En un sistema informático un aspecto fundamental es la seguridad debido a que garantiza que los datos no puedan ser manipulados por personas ajenas a la empresa sin una previa autorización, comprometiendo de esta forma la integridad de los datos del sistema.

Para evitar lo anterior es necesario realizar pruebas de seguridad al sistema, de forma que se comprueben los distintos niveles de acceso de los usuarios a los distintos elementos de la aplicación.

Las pruebas de seguridad se realizaron haciendo uso de la aplicación Websecurify en su versión 0.8, que permite encontrar vulnerabilidades en sitios web. Además se aplicó la lista de chequeo para pruebas de seguridad.

#### Resultados de las pruebas de seguridad

Por parte del servidor se detectó que mostraba información acerca de la versión del servidor web y el sistema operativo del mismo. Además mostraba información personal de los trabajadores, en este caso la dirección de correo de los mismos, pero esto era uno de los requerimientos del cliente por lo que no procede, aunque no deja de ser una vulnerabilidad.

La siguiente figura muestra los resultados obtenidos en la lista de chequeo para la prueba de seguridad. (Ver anexo 8).

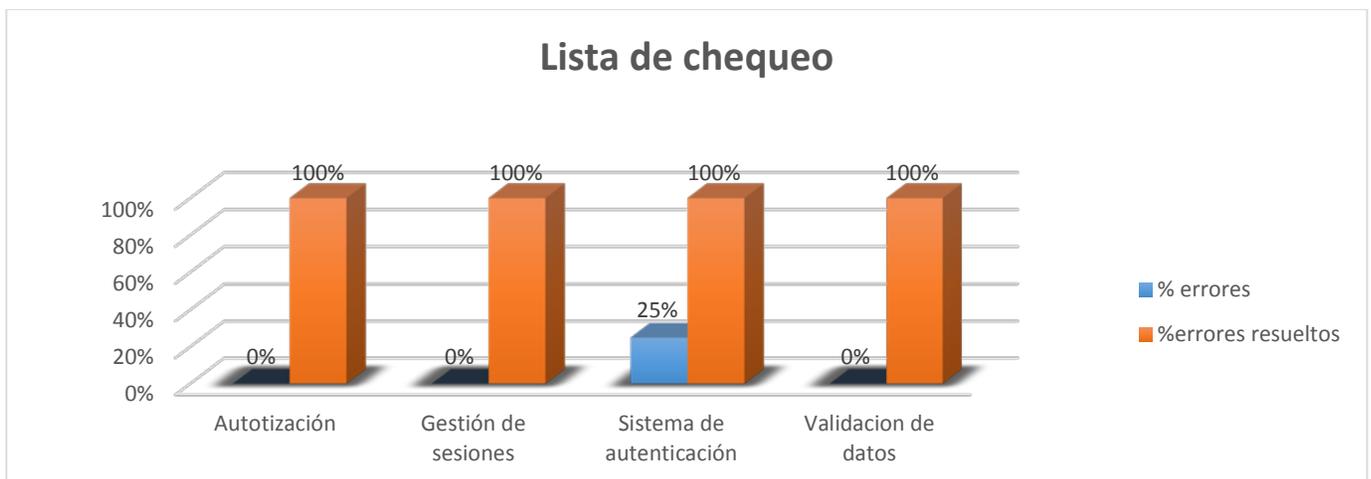


Figure 11. Resultados de las pruebas de seguridad

### **Pruebas de autorización**

Con esta prueba se garantizó que cada rol de la aplicación tuviera los permisos correctos, o sea, los usuarios solo pueden realizar modificaciones en los elementos correspondientes al rol al que pertenecen. Un usuario que no pertenezca al rol de administrador no puede modificar sus permisos ni los de otros usuarios. Para ello se realizó una verificación de los permisos otorgados a los roles, esta información se encuentra disponible en la página de asignación de permisos del sistema, en la misma es posible definir los accesos para los roles a las funcionalidades del sistema mediante el uso de casillas de selección.

### **Pruebas de gestión de sesiones**

Con esta prueba se comprobó que al cerrar el navegador o cerrar la sesión de usuario en la aplicación no se puede acceder sin autenticar a la sesión que se encontraba abierta anteriormente. Se probó en distintos navegadores y puestos de trabajo que al cerrar el navegador y volverlo a abrir no acceda automáticamente a la sesión que estaba abierta antes de cerrar. Además se verificó que una vez cerrada la sesión no permita acceder a una página de administración.

### **Comprobación del sistema de autenticación**

Al culminar esta prueba se determina que la aplicación no posee vulnerabilidades en el sistema de autenticación, no se muestra información que pueda ser utilizada por un atacante para acceder al portal web. Para ello se realizaron autenticaciones donde se introdujeron datos erróneos, en este caso el sistema muestra un mensaje en el cual no se brinda ningún tipo de información que pueda ser utilizada para intentar acceder de forma no autorizada, además de que los campos de autenticación no permitan auto completamiento.

### **Validación de datos**

Luego de realizar la revisión de los elementos correspondientes a esta prueba se determinó que las entradas se encuentran validadas de forma que no se pueden ingresar caracteres no deseados, además de garantizar que las contraseñas cumplan con requisitos mínimos de seguridad.

### **3.4.3. Pruebas de carga y estrés**

Estas pruebas son realizadas con el objetivo de observar el comportamiento del sistema al recibir un número

determinado de peticiones, de ellas se obtienen los tiempos de respuesta a las distintas peticiones. Además evalúa cómo el sistema responde bajo condiciones atípicas. Para estas pruebas se hizo uso de la aplicación JMeter en su versión 2.3.1, la misma permite realizar pruebas de carga, medición de rendimiento y resistencia.

El sistema sobre el cual se realizaron las pruebas cumple con las siguientes especificaciones:

**Procesador:** Genuine Intel Core i3-2120 3.30 GHz

**Memoria RAM:** 4 GB

### Resultados de las pruebas de carga y estrés

Las pruebas fueron realizadas con 50 y 100 hilos simulando la cantidad de usuarios realizando peticiones concurrentes al sistema. La siguiente tabla constituye el reporte generado por la herramienta JMeter para una muestra de 50 usuarios conectados, con un período de subida de 1 segundo:

Reporte resumen

Nombre: Reporte resumen

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo  Navegar... Log/Mostrar sólo:  Escribir en Log Sólo Errores  Éxitos

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Media de Bytes
/oahce/sites/a...	300	0	1	00	11,01	0,00%	6,0/sec	6,03	1242,0
/oahce/modul...	300	6	1	92	9,69	0,00%	6,7/sec	6,72	1033,0
/oahce/modul...	300	6	1	405	23,70	0,00%	6,6/sec	3,68	567,0
/oahce/sites/a...	300	4	1	39	4,67	0,00%	6,7/sec	4,20	644,0
/oahce/sites/a...	300	5	2	148	8,86	0,00%	6,6/sec	9,62	1484,0
/oahce/sites/a...	300	4	1	119	7,14	0,00%	6,7/sec	9,14	1393,0
/oahce/sites/a...	300	5	1	141	10,02	0,00%	6,6/sec	3,07	473,0
/oahce/modul...	300	5	1	100	7,99	0,00%	6,7/sec	2,90	443,0
/oahce/modul...	300	6	2	428	24,98	0,00%	6,6/sec	10,08	1556,0
/oahce/modul...	300	6	1	449	26,28	0,00%	6,7/sec	3,74	570,0
/oahce/modul...	300	7	2	700	40,89	0,00%	6,8/sec	6,61	996,0
/oahce/modul...	300	7	1	473	29,26	0,00%	6,7/sec	4,67	717,0
/oahce/sites/a...	300	30	15	703	42,64	0,00%	6,5/sec	990,92	155943,3
/oahce/sites/a...	300	4	2	30	3,38	0,00%	6,5/sec	3,73	586,0
/oahce/sites/d...	300	5	1	43	4,02	0,00%	6,7/sec	27,54	4222,2
/oahce/sites/d...	300	4	2	42	3,26	0,00%	6,7/sec	25,48	3909,0
/oahce/sites/d...	300	5	2	45	3,52	0,00%	6,7/sec	34,56	5305,0
/oahce/sites/d...	300	5	2	33	3,17	0,00%	6,5/sec	21,88	3430,0
/oahce/sites/d...	300	4	2	47	3,39	0,00%	6,7/sec	27,37	4202,0
/oahce/sites/d...	300	7	2	700	40,29	0,00%	6,5/sec	20,89	3273,0
/oahce/sites/d...	300	5	2	24	3,06	0,00%	6,7/sec	34,57	5305,0
/oahce/sites/d...	100	5	3	26	3,20	0,00%	2,4/sec	18,05	7782,0
/oahce/sites/d...	50	8	5	15	2,30	0,00%	5,5/sec	211,59	39278,0
/oahce/sites/a...	300	4	2	29	3,03	0,00%	6,6/sec	16,57	2576,7
/oahce/q som...	50	5765	1059	7714	1441,99	0,00%	3,1/sec	17,78	5835,8
/oahce/revista...	50	6217	2638	8163	1434,32	0,00%	2,5/sec	14,00	5646,7
/oahce/libros	50	6247	1249	7770	1355,58	0,00%	2,3/sec	12,81	5689,0
/oahce/inicio	50	6825	1744	8965	1653,87	0,00%	2,5/sec	17,20	6968,6
/oahce/conte...	50	2233	605	6008	1302,02	0,00%	2,9/sec	19,80	7103,3
/oahce/sites/d...	50	4	2	11	1,84	0,00%	4,1/sec	26,79	6704,0
Total	11700	157	1	12797	991,32	0,00%	220,5/sec	1627,21	7555,4

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta?   Guardar la cabecera de la tabla

Figure 12. Resultado de la aplicación JMeter para 50 usuarios

La siguiente tabla constituye el reporte generado para una muestra de 100 usuarios, con un período de subida de 1 segundo:

**Reporte resumen**

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo   Log/Mostrar sólo:  Escribir en Log Sólo Errores  Éxitos

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Están...	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Media de By...
/oahce/site...	600	4	2	54	4,81	0,00%	5,6/sec	28,95	5305,0
/oahce/site...	600	4	2	222	9,64	0,00%	5,6/sec	23,02	4222,0
/oahce/site...	600	4	2	236	9,97	0,00%	5,6/sec	22,90	4202,0
/oahce/site...	600	5	2	170	8,65	0,00%	5,6/sec	21,34	3909,0
/oahce/bole...	100	18153	11934	24753	1954,63	0,00%	2,6/sec	16,87	6716,6
/oahce/site...	100	6	2	23	4,08	0,00%	4,0/sec	22,94	5829,0
/oahce/mis...	100	4	2	27	3,74	0,00%	4,0/sec	3,93	1002,0
/oahce/mis...	100	4	2	20	2,94	0,00%	4,0/sec	3,21	820,0
/oahce/mis...	100	5	2	19	3,25	0,00%	4,0/sec	13,02	3331,0
/oahce/site...	100	62	7	256	58,58	0,00%	4,0/sec	90,26	23166,0
/oahce/site...	100	5	1	28	4,81	0,00%	4,0/sec	4,23	1088,0
/oahce/site...	100	4	2	28	4,17	0,00%	3,9/sec	3,44	900,0
/oahce/site...	100	4	1	24	2,91	0,00%	3,9/sec	1,89	493,0
/oahce/site...	100	4	1	24	3,31	0,00%	3,9/sec	2,11	553,0
/oahce/site...	100	4	1	15	2,85	0,00%	3,9/sec	1,94	508,0
/oahce/revi...	100	14180	6194	20468	2414,41	0,00%	2,2/sec	12,07	5645,8
/oahce/q_s...	100	14675	4807	20635	2571,51	0,00%	2,0/sec	11,38	5836,5
/oahce/inicio	100	18551	10198	23249	2862,00	0,00%	1,8/sec	12,50	6967,0
/oahce/con...	100	10248	502	19100	5158,10	0,00%	2,6/sec	17,79	7102,7
/oahce/site...	100	3	2	28	3,18	0,00%	4,1/sec	27,16	6704,0
<b>Total</b>	<b>24200</b>	<b>399</b>	<b>1</b>	<b>27279</b>	<b>2556,31</b>	<b>0,00%</b>	<b>207,0/sec</b>	<b>1459,14</b>	<b>7219,1</b>

¿Incluir el nombre del grupo en la etiqueta?   Guardar la cabecera de la tabla

Figure 13. Resultado de la aplicación JMeter para 100 usuarios.

Para el caso de 50 usuarios conectados realizando peticiones se realizaron un total de 11 700 peticiones con un rendimiento de 220.5 peticiones por segundo, para 100 usuarios se realizaron un total 24 200 peticiones con un rendimiento de 207.0 peticiones por segundo. En ambos casos la ocurrencia de errores fue nula para cada petición realizada. Con los resultados obtenidos se considera que el sistema es capaz de responder de forma correcta ante situaciones de carga y estrés

### Conclusiones parciales

- La utilización de casos de pruebas permitieron garantizar que las funcionalidades de la solución estuvieran correctamente implementadas, además de confirmar que las mismas responden de la forma esperada.

- Las pruebas de seguridad permitieron garantizar que la solución es capaz de resguardar la información e impedir ataques que quebranten el sistema.
- Las pruebas de carga y estrés demostraron que la solución es capaz de responder correctamente ante situaciones atípicas en las que se realizan un gran número de peticiones en un período de tiempo corto.

## **Conclusiones generales**

- El estudio de homólogos permitió identificar una serie de características y tendencias actuales de los portales web institucionales que fueron tomadas en cuenta para la solución.
- La etapa de levantamiento de información, así como el estudio y selección de lenguajes, herramientas y metodología permitieron la materialización de requisitos funcionales en destino de la solución.
- El uso del CMS Drupal demostró que es una alternativa potente para la construcción de portales web institucionales.
- La realización de pruebas de software permitió la detección de errores, incoherencias e inconformidades en la solución desarrollada.

## **Recomendaciones**

Los objetivos de esta investigación fueron logrados satisfactoriamente, sin embargo es necesario tener en cuenta algunas recomendaciones:

- Implementar una funcionalidad que permita a los usuarios conectados al portal enviarse mensajes instantáneos a través del mismo.
- Trazar una política de actualizaciones periódicas utilizando el módulo de actualización del CMS Drupal, con el objetivo de evitar fallas de seguridad o mal funcionamiento del sistema.
- Utilizar la documentación del presente trabajo como material de estudio en futuras investigaciones para garantizar el perfeccionamiento del sistema.

## Referencias Bibliográficas

1. **Castells, Manuel.** *La era de la información: economía, sociedad y cultura.* México : Siglo XXI editores, 2006. 968-23-2167-0.
2. **García Gómez, Juan Carlos.** *Portales de internet: concepto, tipología.* Murcia. Canada : Servicio de Información Universitario. Universidad de Murcia, 2001.
3. **Andrade, Diego.** *CMS – Content Management System.* s.l. : Universidad Provincial del Sudoeste, 2010.
4. **Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, Fundación Parque Científico y Tecnológico de Albacete.** *Estudo de los sistemas de gestión de contenidos web.* s.l. : Creative Commons By - Sa.
5. **Pilgrim, Mark.** *HTML5 Up and Running.* s.l. : O´Reilly, 2010. 978-0-596-80602-6.
6. **Schmitt, Christopher.** *CSS CookBook.* s.l. : O´Reilly, 2006. 0-596-52741-1.
7. *Base de datos en el cliente con JavaScript DB.* **Domínguez Dorado, M.** 12, Madrid : Iberprensa, 2004. DLM-13679-2004.
8. **Geschwinde, Ewal y Schönig, Hans-Jürgen.** *PHP and PostgreSQL: Advanced Web.* s.l. : Sams Publishing, 2002. 978-84-415-1558-1.
9. **Atkinson, Leon.** *Core PHP Programming.* s.l. : Prentice Hall PTR, 2003.
10. **Elmasri, Ramez.** *Fundamentos de sistemas de base de datos.* s.l. : Pearson Addison, 2007. 9788478290857.
11. *PostgreSQL 8.1.4 robusto y fácil de administrar.* **Hillar, Gastón.** 91, Barcelona, España : Mundo Linux: sólo programadores Linux, 2006. 1577-6883.
12. *MySQL.* **Gilfillan, Ian.** s.l. : AMAYA MULTIMEDIA, 2003. 978-84-415-1558-1.
13. *SQLite(Developer´s Library).* **Newman, Chris.** Indianápolis : s.n., 2004. 067232685X.
14. **Miguel, Jose.** *Instant Debian-Build a Web Server.* s.l. : Packt Publishing, 2013. 1-84951-885-8.
15. **Bowen, Rich.** *Whats New in Apache Web Server 2.2?* s.l. : O'Reilly Media, 2007. 0-596-55929-1.
16. **Apache.** docs. *Apache.* [En línea] [Citado el: 19 de 11 de 2014.] <https://www.apache.org/docs/2.4/en>.

17. **Sarkar, Dipankar.** *Nginx 1 Web Server Implementation Cookbook*. s.l. : Packt Publishing, 2011. 1-84951-497-6.
18. **nginx/main.** nginx. [En línea] [Citado el: 19 de 11 de 2014.] <http://www.nginx.org/main>.
19. **news.** netcraft. *netcraft*. [En línea] [Citado el: 19 de 11 de 2014.] <http://news.netcraft.com/archives/2013/05/03may-2013-web-server-survey.html>.
20. *Netbeans IDE 4.1. La alternativa a Eclipse.* **Domínguez Dorado, Manuel.** 13, Madrid : Iberprensa, 2005. DL M-13679-2004.
21. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*. s.l. : McGraw-Hill, 2002. 8448132149.
22. **Luthra, Chandan y Mittal, Deepak.** *Firebug 1.5: Editing, Debugging and Monitoring Web*. s.l. : Packt Publishing, April 2010. 1-84719-497-4.
23. **pgadmin.** documentation, Introduction — pgAdmin III 1.18.0. [En línea] [Citado el: 22 de 11 de 2014.] <http://www.pgadmin.org/docs/1.18/>.
24. **Beck, Kent.** *Extreme Programming Explained*. s.l. : Addison-Welley, 2000.
25. **Openup.** OpenUP. [En línea] [Citado el: 22 de 11 de 2014.] <http://epf.eclipse.org/wikis/openup/index.htm>.
26. **Drupal.** Tutorial Drupal. *Arquitectura*. [En línea] [Citado el: 18 de 11 de 2015.] <http://www.cursosdrupal.com/content/arquitectura>.
27. **Shalloway, Alan y Trott, James.** *Design Patterns Explained. -Design Patterns Explained. A New Perspective on Object-Oriented design*. s.l. : Addison Wesley, octubre del 2004.
28. **Andalucía, Junta de.** Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía. [En línea] [Citado el: 22 de 05 de 2015.] <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/202>.
29. **Buytaert, Dries.** Drupal. *Drupal*. [En línea] [Citado el: 22 de 05 de 2015.] <https://www.drupal.org/node/547518>.
30. **Díaz, David.** *Patrones de Diseño Web*. s.l. : ISSUU, 3 marzo del 2015.

31. **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Segunda edición. Prentice Hall. Pág 89.*
32. **Pressman, Roger.** *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. Cap 09. Ingeniería del diseño. s.l. : Mc Graw Hill (Sexta Edición), 2005. 0-07-285318-2.*
33. **W. Ambler, Scott.** *Introduction to UML 2 Package Diagrams.*

## **Glosario de Términos**

**CMS:** Sistema de Gestión de Contenidos (Content Management System) es la clasificación que se le da a las aplicaciones que permiten gestionar contenidos en sitios web sin necesidad de poseer conocimientos avanzados en desarrollo web: Ejemplo: Drupal, WordPress.

**Core:** Hace referencia al núcleo de Drupal que es usado en la solución.

**PDF:** Es una extensión para archivos creados por la empresa Adobe. Este tipo de extensión se visualiza con el programa Acrobat Reader o similares. **Apache:** Servidor web de distribución libre y de código abierto.

**URL:** Acrónimo de Uniform Resource Locator (Localizador de Recurso Uniforme), dirección de una página web.

**HTTP:** Protocolo de transferencia de hipertexto, es el protocolo usado en cada transacción de la web.

**Patrón de arquitectura:** Es una solución a un problema, que se puede aplicar muchas veces, en distintas situaciones.

**Rol:** Conjunto de acciones que realiza una persona como actor.

**Script:** Es un guión o conjunto de instrucciones.

**Servidor:** Máquina que responde a las peticiones de los clientes con el fin de brindarle los servicios o recursos que están solicitando.

**SQL. Structured Query Language:** Lenguaje Estructurado de Petición. Es un lenguaje especializado para realizar consultas a bases de datos. Hoy en día, se puede considerar un estándar para la realización de consultas en multitud de SGBD.