

# *Título: Portal Web de la Cámara de Comercio de la República de Cuba.*

*Autores:*

*Hector Jerez Rivero.*

*René Riverón Bacallao.*

*Tutores:*

*Ing. Yelena Hernández Estrada.*

*Ing. José Miguel Cazorla Santana.*

*La Habana, 2012*

**René Riverón Bacallao:**

*A mi madre y a mi abuela Nieves que son las mujeres de mi vida y las quiero con todo mi corazón.*

*A mis sobrinos Efren Abdel y Edel Alejandro que me encantaría cuando tenga hijos que fueran exactamente como ustedes.*

**Hector Jerez Rivero:**

*A mi familia y en especial a mi mamá Claribel y mi hermana Arisbel quienes son mi razón de vivir.*

*A todos mis amigos, en especial a Ale, a José y al Leo en quienes siempre he podido encontrar apoyo y confianza.*

**René Riverón Bacallao:**

*Un agradecimiento especial a mi madre pues es la principal razón por la que he continuado mis estudios, sin su apoyo nada de esto hubiera sido posible.*

*A mi familia, a mi hermana Lianne, a mis sobrinos, a mi primo Adrian, a mis abuelas Nieves y Mireya, a mis abuelos Pedro y Rubén, a todos mis tíos y tías y a mi padrastro Izquierdo.*

*A mi compañero de tesis Hector que ha compartido el trabajo conmigo y al final logramos un producto de calidad.*

*A mis tutores Yelena y Cazorla que han guiado el desarrollo de este trabajo.*

*A mi novia Katia que soporta mi mal carácter a diario, aunque a veces me pelee, y ha sido víctima de mi estrés.*

*A mi montón de amigos que sin ellos la vida en la universidad hubiera sido muy aburrida: a Máximo, a Alexis, a Yordenys, a Magdanis, a Alejandro el chino, a Alejandro Gallego, a Eddy, a Pedrito, a Savallo, a Julito, a Edriel, a Luis Ángel, a Yaudel y a todos los otros que ahora mismo no recuerdo.*

**Hector Jerez Rivero:**

*Quiero agradecerle ante todo a Dios que me permitió llegar a este momento.*

*A mi familia que siempre se mantuvo dándome apoyo.*

*A mi compañero René porque hicimos un buen equipo de trabajo.*

*A Ale que me ayudó enormemente.*

*A todos los amigos que confiaron en mí.*

*A mis tutores por su apoyo y esfuerzo.*

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Centro de Gobierno Electrónico (CEGEL) de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio. Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 2012.

\_\_\_\_\_  
Autor: Hector Jerez Rivero

\_\_\_\_\_  
Tutor: Yelena Hernández Estrada

\_\_\_\_\_  
Autor: René Riverón Bacallao

\_\_\_\_\_  
Tutor: José Miguel Cazorla Santana

## RESUMEN.

El Portal Web de la Cámara de Comercio de la República de Cuba es una herramienta que se encarga de publicar información a los empresarios cubanos y extranjeros referente a las empresas asociadas a dicha organización. La Cámara de Comercio de la República de Cuba (CCRC) es una asociación de empresas vinculadas al comercio, la industria y los servicios con reconocimiento ante los organismos del Estado. Busca y orienta las mejores alternativas para el desarrollo de las entidades asociadas a ella e intenta ayudar en la reinserción de la economía cubana con el resto de las economías mundiales.

El antiguo sitio de la CCRC con problemas en la arquitectura de la información, no brindaba los servicios necesarios para promover las negociaciones de las empresas cubanas asociadas con las extranjeras; razón por la cual, se desarrolló un portal que brinda a los usuarios muchos más servicios, comodidades, una interfaz agradable y una arquitectura de la información que permite encontrar la información de manera rápida y sencilla.

Palabras claves: CCRC, Portal Web, CMS Drupal, AUP.

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Flujo de Trabajo de la Metodología AUP.....	11
Figura 2: Diagrama de casos de uso del sistema.....	28
Figura 3: Modelo conceptual del tipo de contenido Noticia.....	34
Figura 4: Modelo conceptual de los tipos de contenido Premio, Evento y Documentación.....	34
Figura 5: Modelo conceptual del tipo de contenido Promoción.....	35
Figura 6: Modelo conceptual de una solicitud.....	36
Figura 7: Diagrama de clases del diseño con estereotipos web del caso de uso “Solicitar Oferta y Demanda”.....	36
Figura 8: Diagrama de clases del diseño con estereotipos web de los casos de uso “Buscar Oferta y Demanda” y “Tramitar Oferta y Demanda”.....	37
Figura 9: Modelo conceptual de un asociado.....	38
Figura 10: Diagrama de clases del diseño de con estereotipos web del caso de uso “Buscar Asociado”.....	39
Figura 11: Modelo conceptual de una sucursal.....	39
Figura 12: Diagrama de clases del diseño con estereotipos web del caso de uso “Buscar Sucursal Extranjera”.....	40
Figura 13: Modelo – Vista – Controlador.....	41
Figura 14: Patrón N-capas en Drupal.....	42
Figura 15: Pila tecnológica de Drupal.....	45
Figura 16: Diagrama de componentes del Módulo Noticias.....	46
Figura 17: Diagrama de componentes del Módulo Eventos, Documentación y Premios.....	46
Figura 18: Diagrama de componentes del Módulo de Promociones.....	47
Figura 19: Diagrama de componentes del subsistema Oportunidades Comerciales.....	48
Figura 20: Diagrama de componentes del subsistema Asociados de la CCRC.....	49
Figura 21: Diagrama de componentes del subsistema Sucursales Extranjeras de la CCRC.....	50

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Descripción de los actores. ....	29
Tabla 2: Descripción del caso de uso Administrar Artículo. ....	33
Tabla 3: Esquema QDF. ....	51
Tabla 4: Diseño del de prueba del caso de uso Administrar Noticia. ....	54
Tabla 5: Diseño del caso de prueba de carga y estrés del caso de uso Solicitar Oferta o Demanda.....	58
Tabla 6: Resultado de las Pruebas de Profundidad para el Menú Principal. ....	62

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	5
Introducción. ....	5
Portales web existentes dedicados a cámaras de comercio.....	5
Cámara de Comercio de Madrid .....	5
Cámara de Comercio de Bogotá.....	6
Cámara de Comercio de México.....	6
Cámara de Comercio de Chile.....	7
Elementos comunes de las cámaras de comercio estudiadas. ....	7
Sistemas Gestores de Contenidos (CMS).....	8
El CMS Joomla v 1.7 .....	8
El CMS Drupal v 7.9 .....	8
Metodologías de desarrollo.....	9
Proceso Unificado de Rational (RUP) .....	9
Programación Extrema (XP) .....	10
Proceso Unificado Ágil (AUP) .....	11
Herramientas de modelado.....	12
Rational Rose v 7.0.....	12
Visual Paradigm v 8.0 .....	13
Servidores WEB.....	14
Servidor Microsoft IIS v 7.0 .....	14
Servidor Apache v 2.2.....	14
Entorno de Desarrollo Integrado.....	15
Aptana Studio 3.0.7 V2 .....	15
Zend Studio v 9.0.....	16



---

NetBeans v 7.1 .....	16
Sistemas Gestores de Base de Datos.....	17
MySQL v 3.4.....	17
PostgreSQL v 8.4.....	17
Lenguajes a utilizar.....	18
UML v 2.0 .....	18
JavaScript v 1.1 .....	18
XHTML v 1.1 .....	19
PHP v 5.3.....	20
Conclusiones parciales .....	21
<b>CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL PORTAL WEB.....</b>	<b>22</b>
Introducción: .....	22
Descripción del portal web.....	22
Levantamiento de requisitos.....	22
Requisitos funcionales: .....	23
Módulo de Noticias.....	23
Módulo de Calendario de Eventos, Documentación y Premios de FIHAV.....	23
Módulo de Promociones.....	24
Módulo de Artículos.....	24
Módulo de Ofertas y Demandas.....	24
Módulo de Servicios.....	25
Requisitos no funcionales: .....	25
Requisitos de usabilidad.....	25
Requisitos de fiabilidad.....	26
Requisitos de eficiencia.....	26
Requisitos de soporte.....	26
Requisitos de diseño.....	27

---

Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema. ....	27
Requisitos de Interfaz.....	27
Requisitos de licencia.....	27
Requisitos de seguridad.....	27
Casos de uso del sistema. ....	27
Diagrama de casos de uso del sistema.....	28
Actores del sistema.....	28
Descripción de los casos de uso del sistema. ....	29
Caso de uso Administrar Artículo. ....	29
Modelos conceptuales y diagramas de clases de diseño con estereotipos web. ....	33
Las noticias.....	33
Los eventos, la documentación y los premios .....	34
Las promociones.....	35
Las solicitudes. ....	35
Asociados .....	37
Sucursales Extranjeras .....	39
Conclusiones parciales .....	40
<b>CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA DEL PORTAL WEB. ....</b>	<b>41</b>
Introducción .....	41
Sobre Drupal y su arquitectura .....	41
Patrón Modelo-Vista-Controlador.....	41
Patrón N-Capas .....	42
Patrones de diseño .....	43
Pila tecnológica de Drupal. ....	45
Implementación.....	45
Módulo de Noticias. ....	45
Módulo de Eventos, Documentación y Premios. ....	46

---

Módulo de Promociones. ....	47
Subsistema Oportunidades Comerciales. ....	47
Subsistema Asociados de la CCRC. ....	48
Subsistema Sucursales Extranjeras de la CCRC. ....	49
Métrica para validar los requisitos y casos de uso. ....	50
Matriz QFD. ....	51
Pruebas.....	52
Pruebas de caja blanca.....	52
Pruebas de caja negra.....	52
Pruebas a los módulos desarrollados. ....	52
Diseño del caso de prueba del caso de uso Administrar Noticia. ....	52
Resultados de las pruebas realizadas.....	54
Pruebas de seguridad.....	55
Pruebas de rendimiento.....	55
Diseño del caso de prueba de carga y estrés para el caso de uso Solicitar Oferta o Demanda. ....	56
Pruebas de profundidad.....	58
Conclusiones parciales: .....	62
CONCLUSIONES. ....	63
RECOMENDACIONES. ....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	65



## INTRODUCCIÓN

La información ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de la humanidad en todas sus etapas. A la par del crecimiento económico, político y social del hombre, éste entiende a un nivel cada vez más profundo la necesidad de su difusión, la cual es y ha sido usada en temas comerciales, culturales, publicitarios y hasta bélicos. Aumentar la medida en que pueda ser divulgada o no, es un reto con el que el hombre se ha enfrentado en su vida diaria desde tiempos inmemoriales.

Actualmente el ser humano posee un amplio y poderoso arsenal tecnológico, además de las “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” (TIC), surgiendo así herramientas que prevén llevar la información a cuanto lugar existe en el mundo.

Internet puede ser considerada como el más grande logro en el ámbito de la información y las comunicaciones. Le dio al hombre la capacidad de comunicarse de una forma nunca antes concebida y completamente revolucionaria, además de posibilitarle acceder a cualquier tipo de conocimiento en solo cuestión de instantes. Ayuda también en la formación del criterio personal, al permitir el acceso a diversos puntos de vista sobre algún tema o noticia, lo que hace posible el seguimiento en tiempo real de la información y sobre todo, a compartir el conocimiento adquirido o generado.

Con internet llegó además la World Wide Web o simplemente WEB. Con el surgimiento de esta los empresarios vieron una gran oportunidad, en el que las distancias ya no constituirían un obstáculo para las negociaciones. Hoy las empresas pueden interactuar más directamente con sus clientes con la utilización de los portales web.

Un portal web está compuesto por un conjunto de páginas web que organizan la información para ofrecerla, conjuntamente con herramientas o servicios, a los usuarios sin necesidad de abandonar el sitio. Puede estar dirigido a satisfacer las necesidades de empresas o de usuarios simples.

Internet está cambiando completamente la forma de negociar y no está teniendo trabas para ello, por eso, el cambio está ocurriendo a una velocidad increíble sin intenciones de tomarse un descanso. Frente a este inminente suceso, las empresas han comenzado a buscar formas de integrar los negocios con Internet y el uso de portales web se ha convertido en una opción de



interés para los empresarios e inversionistas en el mercado, debido a que un gran número de individuos se ven influenciados por estos y sus estrategias publicitarias.

El cambio es a escala global y Cuba se ha visto afectada. Muchas empresas hoy en día cuentan con un espacio en Internet que les ayuda a brindar información de la organización, sus objetivos, sus servicios o los productos que vende.

La Cámara de Comercio de la República de Cuba (CCRC), bajo los mismos conceptos globales, es una asociación de empresas vinculadas al comercio, la industria y los servicios con reconocimiento ante los organismos del Estado. Busca y orienta las mejores alternativas para el desarrollo de las entidades asociadas a ella e intenta ayudar en la reinserción de la economía cubana con el resto de las economías mundiales, teniendo como misión: “Promover el desarrollo de la empresa cubana asociada, en beneficio de la economía nacional”. (Cámara de Comercio de la República de Cuba)

Hoy la Cámara de Comercio de la República de Cuba cuenta con un sitio web realizado con el CMS Joomla, cuyo mayor problema lo constituye la arquitectura de la información. Los usuarios que visitan la web son incapaces de encontrar la información deseada debido a que la misma se encuentra muy mal distribuida y organizada, haciéndose tediosa la navegación interna. El sitio cuenta con profundos niveles de acceso; muchas veces, para llegar a un objetivo, se debe descender por más de tres escalones, lo que tiende a disociar al visitante y que este, en el peor de los casos, abandone el sitio.

Empresas internacionales, que pudieran dar comienzo a futuros negocios con las vinculadas a la cámara de comercio, no se interesan en la información que pudieran obtener del sitio debido que la misma no resulta fácil de obtener; está desactualizada o simplemente no se encuentra publicada; el portal no cuenta con una funcionalidad que permita realizar búsquedas avanzadas para la agilización de las consultas internas, así como el necesario enriquecimiento informativo que pueden proveer otros sistemas.

La actual interfaz es sencilla y común, pero la extensión de la misma hace que muchas partes, también importantes, queden fuera del rango visual y se le dificulte al usuario visitarlas.

Para darle solución a la problemática se plantea el siguiente **problema de investigación**: La mala navegabilidad y carencia de servicios en el portal de la Cámara de Comercio de la República de Cuba dificulta el aumento de posibilidades de negocios para sus asociados.



El **objeto de estudio** de esta investigación es el proceso de desarrollo de software que tiene como **objetivo general** desarrollar el Portal Web de la Cámara de Comercio de la República de Cuba que facilite el incremento de posibilidades de negocios para sus asociados definiendo como **campo de acción** el proceso de desarrollo de software de portales web.

Como **idea a defender** se plantea que: desarrollando el Portal Web de la Cámara de Comercio de la República de Cuba, se incrementarán las posibilidades de negocios para sus asociados.

Para dar solución al objetivo general, se definen los siguientes **objetivos específicos**:

- Definir el marco teórico-referencial de la investigación.
- Identificar los requisitos del software.
- Diseñar los casos de uso (CU) del sistema.
- Implementar los CU del sistema.
- Validar los resultados obtenidos.

Las **tareas de investigación** que se deben realizar para asegurar el cumplimiento de los objetivos son los siguientes:

- Estudio del estado del arte sobre el desarrollo de aplicaciones web para las cámaras de comercio del mundo.
- Definición de los requisitos con el cliente.
- Definición de la arquitectura a utilizar para el desarrollo de la aplicación web.
- Realización del análisis y diseño de la aplicación web.
- Realización de la implementación de la aplicación web.
- Realización de las pruebas de validación de la aplicación.

A continuación se mencionan los métodos e instrumentos utilizados en la culminación de la investigación que facilitaron el desarrollo de esta.

Métodos teóricos:

- Método analítico – lógico: Este método fue utilizado para el análisis de las herramientas y tecnologías disponibles, de la bibliografía consultada tanto digital como en formato duro.
- Método histórico – lógico: Fue utilizado para comprender el origen y la evolución del portal web con que contaba la Cámara de Comercio de la República de Cuba.



Métodos empíricos:

- Entrevista: Se realizaron varias entrevistas no formales con la Jefa del Departamento de Informática de la CCRC con las cuales se recopiló la información necesaria y básica para el desarrollo del portal web.

El presente trabajo de diploma estará estructurado de la siguiente manera: introducción, tres capítulos, conclusiones y recomendaciones. Los capítulos abordan el siguiente contenido.

Capítulo 1: Fundamentación teórica. Incluye el estudio del estado del arte de los diferentes portales web de referencia para la CCRC. Se muestran las diferentes tecnologías y herramientas que pudieran ser utilizadas en el desarrollo del software como son, las metodologías de desarrollo, las herramientas de modelado, los sistemas gestores de contenido, los sistemas gestores de bases de datos, los entornos de desarrollo integrados, los servidores web y los lenguajes a utilizar.

Capítulo 2: Características del portal web. Define las principales características que debe presentar el portal web, en términos de requisitos funcionales y no funcionales. Mediante el diagrama de casos de uso se describen las relaciones existentes entre los actores y con la descripción textual de los casos de uso se explica la propuesta de funcionamiento del sistema. Se profundizará además en la comprensión de las entidades que se manejan en el negocio mediante los diagramas conceptuales y se obtendrá la guía de desarrollo de la aplicación con los diagramas de clases del diseño con estereotipos web.

Capítulo 3: Implementación y Prueba del portal web. Se describe el funcionamiento y se hace referencia a los patrones arquitectónicos del CMS Drupal. Se implementan las funcionalidades que requiere el portal y se realizan las pruebas tanto a los casos de uso, como a la aplicación en funcionamiento.



## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### **Introducción.**

En este capítulo se realiza un estudio del estado del arte de algunos de los sitios de referencia para la Cámara de Comercio de la República de Cuba (CCRC). Se hace además un análisis detallado de los Sistemas Gestores de Contenido (CMS) por sus siglas en inglés, las Metodologías de Desarrollo, las Herramientas de Modelado, los Servidores Web, los Entornos de Desarrollo Integrado (IDE), Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) y los Lenguajes que pudieran ser utilizados en el desarrollo del portal web, atendiendo a las prestaciones de hardware que posee la oficina de informática de la CCRC.

### **Portales web existentes dedicados a cámaras de comercio.**

Son muchas las razones por las que es común que empresas e instituciones tengan hoy en día un portal web, debido a las nuevas ventajas que brinda su utilización. Los sitios web fomentan y revitalizan la imagen corporativa de la empresa, al permitir la obtención de resultados reales en cuanto a clientes y contactos con otras empresas; los usuarios tienen a su disposición una opción que les permite conocer los nuevos productos o servicios.

Al concluir la investigación sobre las características y tendencias internacionales actuales de los portales web que otras cámaras de comercio poseen, se obtuvieron las siguientes apreciaciones.

#### Cámara de Comercio de Madrid

El portal web de la Cámara de Comercio de Madrid en su página principal muestra una agenda con los eventos y noticias de interés para los visitantes del sitio. En la parte inferior, muestra las noticias referentes a la economía española que no forman parte del trabajo de la cámara como tal.

Presenta una plantilla con un menú debajo del encabezado que contiene enlaces a la página principal, a un directorio con la jerarquía de cargos de la cámara y a las entidades participantes organizadas por los productos que comercializa cada una. El menú lateral izquierdo está conformado por servicios que pueden estar vinculados a la cámara; a saber; el Comercio, Comercio Exterior, Industria y Tecnologías; además de servicios brindados por otras agencias del país como Artesanía, Biblioteca, Alquiler de Salas, entre las más principales. Contiene también un menú dedicado a la prensa e hipervínculos a la Corte de Arbitraje, al Recurso





Cameral Permanente, a las Contrataciones y a la Difusión de Concursos publicados por otras entidades.

En general este sitio tiene una interfaz marcada de abundantes anuncios de publicidad lo cual le resta oficialidad y seriedad al portal, la extensión del mismo hace que partes importantes queden fuera del rango visual y dificulte a los usuarios la obtención de la información.

### Cámara de Comercio de Bogotá.

El portal web de la Cámara de Comercio de Bogotá muestra en su página principal las noticias más recientes en la capital colombiana, un calendario de eventos, los datos más buscados por los visitantes y notas informativas con indicadores económicos vinculados a empresas asociadas.

Presenta una plantilla con dos menús en el encabezado, uno en la parte superior; en el que se encuentra información acerca de temas generales de la cámara, el gobierno corporativo, los servicios brindados al cliente, el registro e ingreso al portal y otro, en la parte inferior en el cual se encuentran los servicios en línea que brinda el sitio, el apoyo brindado a los asociados, los registros de arbitraje y conciliación y datos económicos acerca de Bogotá.

Este sitio deja como impresión general una interfaz cargada de colores; por lo tanto poco agradable a la vista, es excesivamente extenso lo cual no deja ver partes e hipervínculos de importancia relevante, restando navegabilidad al sitio pues los usuarios dejarían de visitarlos por desconocimiento de la existencia de los mismos.

### Cámara de Comercio de México.

El portal web de la Cámara de Comercio de México hace especial énfasis en las competencias económicas que posee el país. Para ello se implementó la funcionalidad que hace que los visitantes foráneos vean, en primera instancia, la página dedicada al empresario extranjero que muestra un enorme módulo que contiene imágenes que se van rotando, y al mismo tiempo van brindando información sobre sus logros a nivel internacional y nacional.

Cuenta con menús para organizar la información del sitio, “empresa mexicana”, “visitante extranjero”, “información acerca de ProMéxico” y “prensa”. El resto de los menús contienen otras informaciones como los servicios y las noticias, pero quedan relegadas a la parte inferior del sitio.



Este sitio en general presenta una interfaz bastante amigable, pero sobrepasa los límites de la ventana del navegador, por lo que el acceso a diferentes datos no es bueno y hay información importante fuera de la vista del usuario en el primer momento de la visita al portal.

### Cámara de Comercio de Chile.

El Portal de la Cámara de Comercio de Chile posee una mejor arquitectura de la información. A la primera vista del usuario, se hace visible la mayoría de la información fundamental. Se cuenta con un módulo con imágenes rotativas que oscilan entre propagandas comerciales y noticias.

Sin abandonar la página de inicio, alrededor de las imágenes se encuentran los menús. El menú principal cuenta con enlaces al inicio y a las informaciones que dicha cámara considera importantes. Son visibles además desde la portada: los servicios, las preguntas más frecuentes, los centros de información, la agenda, la prensa institucional y las ferias internacionales en proyección.

En general ProChile es uno de los portales dedicados a cámaras de comercio con mejores características, presenta una buena interfaz visual, así como una buena organización de la información pues fácilmente el usuario puede encontrar la información o el servicio que está buscando.

### Elementos comunes de las cámaras de comercio estudiadas.

Los sitios web estudiados mostraron muchas más similitudes que diferencias las cuales se tendrán en cuenta a lo largo del desarrollo del proyecto. Los elementos más comunes a señalar son: las secciones de promociones y publicidad que muestra a los usuarios los servicios brindados y los productos ofertados por sus asociados, las noticias más relevantes del ámbito económico, los recordatorios y anuncios de los eventos a desarrollarse en días próximos y las vías con que cuenta el usuario para iniciar negociaciones con las empresas inscritas a la cámara.

Estos elementos serán incluidos en el nuevo portal web ya que ayudarán a alcanzar el objetivo fundamental del portal que es incrementar las posibilidades de negocios para los asociados de la cámara de comercio.



**Sistemas Gestores de Contenidos (CMS).**

El CMS Joomla v 1.7

Para la creación de sitios web con alta interactividad, profesionalidad y eficiencia, Joomla puede ser una buena opción. Bajo una licencia GPL, el CMS Joomla es una aplicación de código abierto desarrollada en PHP, cuya administración se basa completamente en la gestión de contenidos en línea. Esto quiere decir que la agregación, modificación y eliminación de contenidos se realiza haciendo uso de un navegador web.

Este CMS cuenta con una enorme cantidad de extensiones disponibles con disímiles funcionalidades, gracias a los usuarios que pertenecen a su comunidad. Los mismos han hecho que Joomla sea mucho más capaz y poseedor de nuevas características para el desarrollo, utilizando dichas extensiones fácilmente integrables.

Con Joomla es posible crear sitios web corporativos, intranets, se pueden realizar publicaciones en línea como de revistas y periódicos, páginas personales, pequeños sitios de negocios, aplicaciones de gestión pública y otros tipos de sitios.

Es uno de los CMS más usados en la actualidad. (Joomla, 2011)

El CMS Drupal v 7.9

Drupal con gran impacto en el paisaje del internet, es un sistema de gestión de contenido web, que ha permitido la creación de sitios web ricos en contenidos, en función de las grandes y pequeñas organizaciones. Como un marco de trabajo de aplicaciones web, Drupal está cambiando la forma en que las personas piensan sobre el desarrollo de las mismas.

Drupal es un sistema de gestión de contenido web de código abierto, permite crear rápida y de forma sencilla sitios web complejos que abarcan desde un simple blog de una empresa, un sitio de redes sociales a prácticamente cualquier otro tipo de aplicación web. Lo que se puede construir con Drupal se limita solo al tiempo que se debe pasar con la plataforma y el conocimiento sobre las capacidades del CMS. (Seed Software, 2010)

Como la mayoría de las plataformas de código abierto, la comunidad de Drupal intenta constantemente su mejora y extender las funcionalidades de la plataforma central mediante la creación de nuevos y excitantes módulos adicionales. Mientras van apareciendo nuevos



conceptos para el desarrollo en la web, Drupal es actualizado constantemente e incorpora nuevos módulos para habilitar la nueva tecnología<sup>1</sup>. (Tomliss & VanDyk, 2010)

Drupal es uno de los CMS más utilizado hoy en día ya que su rendimiento, potencia, flexibilidad y escalabilidad lo convierten en una herramienta potente en el desarrollo de portales web. Cuenta con una excelente variedad de herramientas que permiten un buen diseño del contenido, así como la configuración de cada una de sus funcionalidades para la edición del contenido.

Permite ahorros sustanciales en la implementación, es el CMS de código abierto más popular, tiene cualidades de alto rendimiento, el contenido es fácilmente manejable, cumple con los más altos estándares en materia de seguridad, permite la personalización del funcionamiento en todos los aspectos y ha sido calificada por la firma **Gartner**<sup>2</sup> como una de las tecnologías de mayor crecimiento, siendo el único CMS de la lista. Se decide por tanto, la utilización de Drupal para el desarrollo del portal web. (ACQUIA, 2011)

### **Metodologías de desarrollo.**

#### Proceso Unificado de Rational (RUP)

RUP es la metodología de desarrollo de software más utilizada en el mundo. Sus características fundamentales son tres, es iterativo e incremental, está centrado en la arquitectura y está guiado por casos de uso.

La calidad es un factor que se va midiendo durante toda la vida del proyecto cuyo aseguramiento está a cargo de todos los involucrados en el desarrollo, quienes hacen uso de medidas preestablecidas y criterios objetivos los cuales ayudan a detectar los errores desde una edad temprana del proyecto haciendo uso de pruebas unitarias entre otros tipos de pruebas. Permite llevar un control de cambios estricto y divide el proceso de desarrollo en cuatro fases por las cuales se transita varias veces. (Gómez Gallego, 2007)

Lo que hace a RUP tan completo, popular y al mismo tiempo tan complejo, es que intenta y comprende las mejores prácticas actuales de la Ingeniería de Software, precisamente las que se han venido mencionando; el desarrollo iterativo e incremental, la administración de

---

<sup>1</sup> Traducción de los autores.

<sup>2</sup> **Gartner, S.A.** Proyecto de investigación de la tecnología de la información y de firma de consultoría con sede en Stamford, Connecticut, Estados Unidos de América.



requisitos, las arquitecturas basadas en componentes, la modelación visual del software, el control de cambios y la medición de la calidad. (Hista Internacional S.A. , 2007)

Debido a que esta metodología está orientada a proyectos muy grandes, pero fundamentalmente porque requiere la creación de una cantidad excesiva de documentos lo cual solicitaría la vinculación de más personas al proyecto, no se pretende hacer uso de ella.

### Programación Extrema (XP)

XP es una de las metodologías ágiles más conocidas y utilizadas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se centra en potenciar las relaciones interpersonales haciendo de estas el quid para el éxito del proyecto.

Promueve el trabajo en equipo ya que se preocupa porque los desarrolladores aprendan propiciando un clima excelente en el ámbito laboral. Continuamente se encuentra retroalimentándose de la relación cliente – equipo de desarrollo, de las relaciones internas entre cada uno de los individuos y de la sencillez de las soluciones que se vayan implementando.

Brinda además seguridad para la gestión de cambios, ya que está orientado fundamentalmente para aquellos proyectos de requisitos imprecisos con altas probabilidades de cambio y donde el riesgo técnico sea elevado.

XP mejora el proyecto de software en cinco aspectos, la comunicación, la sencillez, la retroalimentación, el respeto y el coraje. Los programadores se encuentran en constante comunicación con sus clientes y colegas. La retroalimentación se obtiene a partir de las pruebas de software desde el del primer día. La entrega del sistema a los clientes tan pronto como sea posible y poniendo en práctica los cambios como se sugiere.

Una característica muy importante para el desarrollo de la investigación, es la recomendación encontrada de XP para proyectos a realizar entre dos personas. Se recomienda además que el equipo esté en estrecha relación con el cliente, quien puede incluso llegar a trabajar junto a los programadores ayudando a la corrección de errores al ir recibiendo entregas periódicamente.

XP hace algunas recomendaciones como la refactorización del código, que no es más que reescribir partes de este para aumentar su legibilidad sin modificar su funcionamiento. Plantea que en vez de dividir la carga de trabajo en módulos, como usualmente se hace en otras metodologías, el equipo de trabajo puede corregir y extender cualquier parte del proyecto. La



programación extrema garantiza una buena retroalimentación con las no conformidades del cliente, detectando a tiempo los cambios en los requerimientos del software en construcción. (Extreme Programming, 2009)

Esta metodología se propone para proyectos de requisitos inestables, característica que no posee el desarrollo del portal web. Se recomienda también para proyectos donde el cliente forme parte del equipo de desarrollo, o al menos esté lo suficiente como para aclarar los cambios y dudas en el negocio. Por dichas razones, no se selecciona esta metodología para el modelado del sistema.

### Proceso Unificado Ágil (AUP)

El Proceso Unificado Ágil, es una versión simplificada de RUP de la cual conserva algunos de sus conceptos. Es fácil de entender y aplicar debido a que está pensada con el objetivo de lograr una metodología ágil. En AUP, los flujos de trabajo cambian con respecto a RUP, en el flujo de Modelo están contenidos el Modelado del Negocio, Requerimientos y Análisis y Diseño.

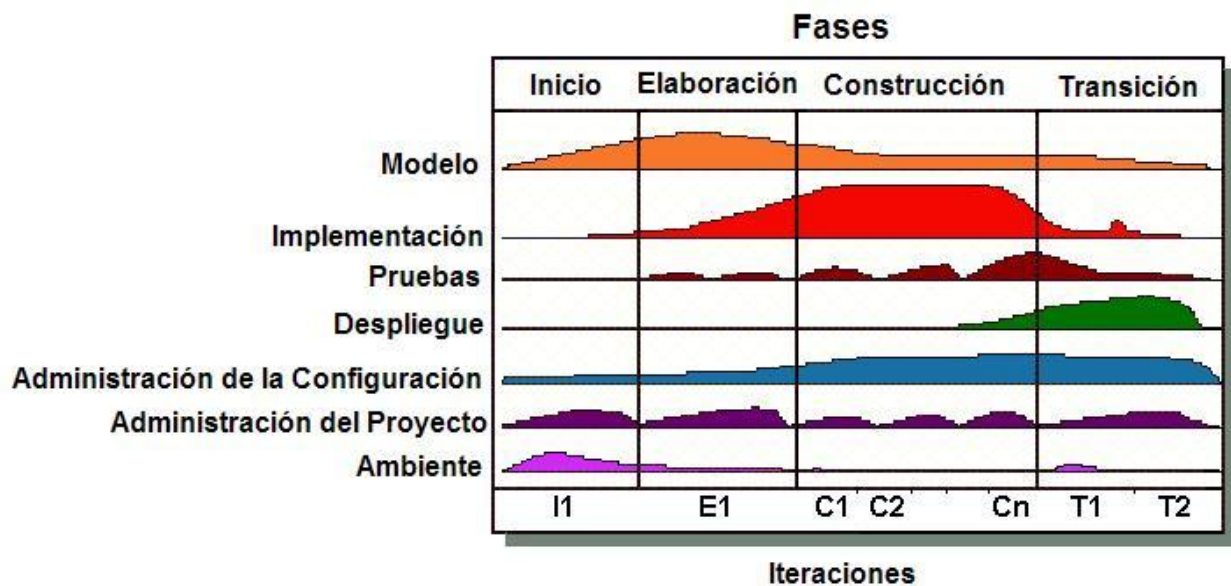


Figura 1: Diagrama de Flujo de Trabajo de la Metodología AUP.

A diferencia de RUP que contiene 9 disciplinas, AUP solo contiene 7 que como se mencionaba, es el resultado de la integración de varias disciplinas.

1. Modelo: Se entiende el modelo de negocio, el problema de dominio y se intenta encontrar una solución factible para el problema.



2. Implementación: Se realiza la implementación del negocio y se comienzan a realizar pequeñas pruebas de software.
3. Prueba: Se realiza el grueso de las pruebas de software a la aplicación para así validar un producto con calidad.
4. Despliegue: Se realiza el plan de despliegue y se pone a disposición de los usuarios finales.
5. Gestión de Configuración: Se gestiona el acceso a los artefactos generados incluyendo control de versión de cambio.
6. Gestión de Proyecto: Se dirigen las actividades en el proyecto como gestión de riesgos, asignación de tareas, seguimiento de procesos, etc., para garantizar la entrega del producto final en tiempo y dentro del presupuesto.
7. Ambiente: Se apoyan los esfuerzos que garanticen un proceso adecuado en el desarrollo de software, las orientaciones y las herramientas.

Haciendo uso de AUP, los desarrolladores saben lo que se está haciendo a pesar de que no se necesita leer la documentación de los procesos detalladamente, no obstante, las capacitaciones sí se contemplan dentro de la metodología. Esta metodología no genera tantos documentos como RUP y los que se generan son de escasas páginas. La metodología se centra en las actividades que realmente cuentan para el proyecto y va dejando los detalles para momentos posteriores.

Según Scott W. Ambler, quien en el 2010 ocupaba el cargo en la IBM de Metodólogo en Jefe de las metodologías ágiles, el AUP es la intercepción de los mejores conceptos entre las metodologías XP y RUP. AUP, según sus palabras, adopta muchas de las técnicas ágiles de XP conservando al mismo tiempo algunas de las formalidades de RUP. Se selecciona por tanto esta metodología debido a que el equipo de desarrollo cuenta con una considerable experiencia en el uso de RUP y necesitando agilidad en los procesos, AUP ofrece las características deseadas por el mismo. (W. Ambler, 2009)

### **Herramientas de modelado.**

#### Rational Rose v 7.0

Rational Rose es una herramienta CASE que cubre el ciclo de vida completo del desarrollo de un software, desde la concepción y formalización del modelo hasta la construcción de componentes y certificación de fases.





El Rational Rose, es multiplataforma pero no es compatible con el sistema Linux. Permite especificar, analizar y diseñar el sistema antes de codificarlo además de un grupo de características que lo convierten en una potente herramienta; como la generación de documentación automática, el chequeo de la sintaxis UML, la capacidad de realizar la ingeniería inversa y el código a partir de los modelos. Mantiene además la consistencia de los modelos del sistema de software y el diseño que permite obtener es centrado en casos de uso y enfocado al negocio.

Aun así, Rational Rose es una herramienta propietaria de IBM<sup>3</sup> y por tanto el país no puede pagar las licencias para su uso, además de que obliga al desarrollador a trabajar en sistemas operativos propietarios como Windows o Macintosh, por lo que no se hará uso en el desarrollo del proyecto. (González Blanco & Pérez Tobalina, 2003)

### Visual Paradigm v 8.0

El Visual Paradigm es otra herramienta CASE de diseño UML con una considerable cantidad de módulos para ayudar en el proceso de desarrollo de software. El VP – UML, como también se le conoce, cuenta con los principales estándares de la industria como UML, SysML<sup>4</sup>, BPMN<sup>5</sup>, XMI<sup>6</sup>, entre otras. Es por tanto, una plataforma de modelado de sistema para arquitectos, desarrolladores, analistas de procesos de negocio, diseñadores y modeladores de datos.

Ayuda a la reducción de costos y tiempo del proyecto, está orientado al incremento de la velocidad del proceso de desarrollo de software, automatizando tareas y sirviendo de enlace entre los analistas y programadores. (Visual Paradigm, 2011)

En el trabajo titulado “Herramientas libres para modelar software” se especifica que entre *“los beneficios más importantes de esta herramienta de modelado se ponen de manifiesto, la navegación intuitiva entre el código y el modelo visual, tiene un poderoso generador de informes PDF y HTML, presenta un ambiente visual superior a muchos otros lenguajes de*

---

<sup>3</sup> International Business Machine. Empresa multinacional norteamericana de tecnología y consultoría cuya principal actividad es la fabricación de hardware y software para computadoras.

<sup>4</sup> SysML: System Modeling Language o Lenguaje de Modelado de Sistemas. Es un conjunto ampliado a partir de UML 2.0 y es hoy un estándar del Grupo de Gestión de Objetos (OMG).

<sup>5</sup> BPMN: Business Process Modeling Notation o traducido, Notación para el Modelado de Procesos de Negocio. Es un estándar gráfico para el modelado de los procesos del negocio en forma de flujo de trabajos.

<sup>6</sup> XMI: También conocido como XML Metadata Interchange o XML de Intercambio de Metadatos, es una especificación para el intercambio de diagramas.





modelado de software y un sofisticado diseño de diagramas.” (Callejas Cuervo & Baquero Moreno, 2005)

El equipo de desarrollo tiene experiencia en el trabajo con este software. Ofrece facilidades que lo convierten en la herramienta utilizada por el Centro de Gobierno Electrónico (CEGEL) para el modelado de procesos de sus proyectos. Además existe gran cantidad de bibliografía que puede ser referenciada. Sus características lo hacen apto para ser utilizado para el modelado del Portal de la Cámara de Comercio de la República de Cuba.

### **Servidores WEB.**

#### Servidor Microsoft IIS v 7.0

Internet Information Services (IIS) es una plataforma unificada para la publicación web con ASP.NET y Windows Communication Foundation. Este servidor web proporciona herramientas eficaces de diagnóstico y solución de problemas, administración delgada, presenta un modelo de extensibilidad flexible para una eficaz personalización, administración de mantenimiento, aplicación integrada para servicios de Windows Communication Foundation (WCF) y herramientas para la administración. (Microsoft Corporation, 2008)

Esta herramienta incluye un conjunto de interfaces de programación de aplicaciones (API) que permiten desarrollar lenguajes de código nativo como C y C++ y administrado como C# y Visual Basic. Ayuda a solucionar problemas de sitios web y aplicaciones erróneas. Controla las características a instalar dividiéndolas en más de 40 módulos independientes y con cada uno de estos puede trabajarse por separado. (Microsoft Corporation, 2011)

El IIS es un producto privativo de Microsoft por lo que es imposible para el país pagar la licencia de su uso, además obliga a los desarrolladores a trabajar en el sistema operativo Windows por lo que no se hará uso de esta herramienta en el desarrollo del Portal Web de la Cámara de Comercio de la República de Cuba.

#### Servidor Apache v 2.2

Apache se ha convertido hoy en día en el servidor web más utilizado del mundo debido fundamentalmente a que es multiplataforma, de estructura modular, no requiere la utilización de muchos recursos y permite además que muchos lenguajes puedan ser utilizados del lado del servidor.



Posee además la capacidad de permitir la protección por contraseñas de las páginas de un gran número de usuarios, la visualización del código HTML en varios niveles y con qué profundidad el navegador puede aceptar el contenido, registra los errores en varios formatos y tiene soporte para host virtuales; ciertamente Apache es muy potente y se asegura la realización de cualquier tarea que un desarrollador web necesite hacer. (The Apache Software Foundation, 2005)

Cuando aparece por primera vez, el equipo de Apache mostró un servidor altamente configurable que rápidamente se hizo popular. En su versión 2, Apache aparece mucho más escalable, seguro y de alto rendimiento logrando que muchas compañías, como la IBM, lo ofrezcan entre sus productos. (Kabir, 2003)

Se propone, por tanto, la utilización de este servidor web para que soporte al portal debido a que se considera que cuenta con los requisitos que lo validan para su uso.

### **Entorno de Desarrollo Integrado.**

#### Aptana Studio 3.0.7 V2

Este IDE es muy conocido porque permite la organización de los archivos en las aplicaciones web y la depuración del código JavaScript. Es compatible con JavaScript, HTML, CSS, ScriptDoc, XML y texto plano entre otros. Existen plug-ins<sup>7</sup> disponibles para trabajar con otros tipos de archivos incluyendo PHP, Ruby onRails, Adobe AIR, y el iPhone/iPod además de contar con características estándares.

El Aptana Studio cuenta con una ayuda sensible al contexto que verifica si su código es correcto, además posee una buena capacidad de carga y descarga para servicios FTP y librerías para JavaScript así como la funcionalidad básica de depuración.

Se encuentra bajo dos licencias de código abierto, la GNU General Public License (GPL) que solo especifica el uso de los términos de esta licencia y la utilización del IDE de forma gratuita. La segunda licencia es la Aptana Public License (APL) disponible para empresas que deseen utilizar el producto de forma gratuita pero que además, desean modificarlo y distribuirlo. (Aptana.com, 2012)

---

<sup>7</sup> Un plug-in es un complemento que se le añade a una aplicación aportándole una nueva funcionalidad. También suelen llamárseles Add-on.



Aún con las características que posee el Aptana Studio se decide no hacer uso del mismo en el desarrollo del portal pues su principal desventaja es que consume muchos recursos de la PC.

### Zend Studio v 9.0

Es un IDE al cual se le pueden adicionar y eliminar plug-ins, de acuerdo a las necesidades del desarrollador, volviéndolo ligero y veloz. Es un buen Ambiente Integrado de Desarrollo para desarrolladores con capacidades necesarias para desarrollar aplicaciones de negocio. (The PHP Company, 2011)

Cuenta con funcionalidades como el auto completamiento de código, el asistente de código y el análisis semántico. Las aplicaciones web desarrolladas con Zend Studio están implementadas con PHP del lado del servidor y JavaScript del lado del cliente. Permite la depuración integral, en el servidor, del JavaScript y del PHP.

Las características que posee este entorno posibilitan la obtención de un producto de gran calidad, ya que está orientado al trabajo en equipo con herramientas como el Subversion<sup>8</sup> que ayuda a mejorar la colaboración entre los miembros del proyecto. (Zend Technologies, Inc., 2011)

Se decide no hacer uso de esta herramienta en el desarrollo del proyecto ya requiere, para su uso, el pago de una licencia y no incluye entre sus características un editor visual de HTML.

### NetBeans v 7.1

NetBeans es un entorno de desarrollo modular, de base estándar y escrito en el lenguaje de programación Java. Está formado en general por un IDE de código abierto y una plataforma de aplicación, siendo usado como una estructura de soporte general para el desarrollo de aplicaciones.

Esta herramienta puede ser utilizada en varios sistemas operativos como Windows, Linux, Mac OS y Solaris, se emplea para el desarrollo de aplicaciones de escritorio, web y base de datos.

Además de poseer a Java como lenguaje básico para el desarrollo, esta plataforma soporta otros lenguajes como C++, C, XML, HTML, PHP, JavaScript, entre otros. El fácil y riguroso tratamiento de excepciones de este IDE impide errores típicos de otras plataformas haciendo menos tediosa la programación. (Netbeans.org, 2012)

---

<sup>8</sup>Subversion: También conocido como SVN. Es un sistema para el control de versiones utilizado en la gestión de configuración de orígenes y la configuración de proyecto compartido.



Este IDE posee las características necesarias y suficientes para cubrir los requerimientos de desarrollo del Portal Web de la Cámara de Comercio de la República de Cuba. Además existe gran cantidad de bibliografía acerca del trabajo con esta herramienta y los desarrolladores cuentan con experiencia y conocimiento de programación haciendo uso de la misma.

### **Sistemas Gestores de Base de Datos.**

#### MySQL v 3.4

MySQL es un gestor de base de datos que tiene la capacidad de almacenar gran cantidad de información y numerosos tipos de datos, es de código abierto, multi-hilos, lo que le permite aprovecharse de los sistemas multiprocesadores, es multiplataforma y multiusuario, además administra la base de datos de forma relacional.

Cuenta a su disposición con una buena cantidad de APIs en numerosos lenguajes, que juega además con su gran portabilidad entre sistemas. MySQL llega a soportar hasta 32 índices por tabla en las cuales mantiene un alto nivel de seguridad, evidenciado en la gestión de usuarios y contraseñas que provee.

Inicialmente se pensó en utilizar este gestor pero por cuestiones que se expondrán en el siguiente epígrafe y una restricción de uso de software, no se hará uso de este gestor de base de datos además, porque solo las viejas versiones de MySQL son gratis. (MySQL.com, 2012)

#### PostgreSQL v 8.4

PostgreSQL también es un gestor de base de datos de tipo relacional considerado mundialmente como una buena alternativa entre los SGBD de código abierto.

Este gestor de bases de datos soporta gran parte del SQL estándar y funcionalidades como consultas complejas, disparadores, así como el trabajo con grandes cantidades de datos y el control de versiones. Permite también tener un mantenimiento y ajuste menor a otros productos, conservando las características de estabilidad y rendimiento. (Lockhart, 2004)

Al igual que MySQL, soporta múltiples tipos de datos. Posee gran escalabilidad y es capaz de soportar una cantidad considerable de peticiones simultáneas, ya que se adapta al número de CPU<sup>9</sup> y la cantidad de memoria que le ofrece el sistema. Permite además la creación de funciones, el manejo y configuración de disparadores y comprueba la integridad referencial de los datos. (PostgreSQL.org, 2012)

---

<sup>9</sup> CPU: Unidad Central de Procesamiento por su acrónimo en inglés Central Processing Unit.



Se hará uso de este SGBD a causa de una restricción de software para el equipo de desarrollo pues el portal se planea integrar en un futuro con el **Sistema Registral de la Cámara de Comercio de la República de Cuba**.

### Lenguajes a utilizar.

#### UML v 2.0

El Lenguaje Unificado de Modelado prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan. Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación. (Popkin Software and Systems, 2002)

UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware, y organizaciones del mundo real. UML ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas que van desde el modelado de procesos hasta los componentes y la implementación.

UML es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos más usados orientados a objetos. Empezó como una consolidación del trabajo de Grade Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson, creadores de tres de las metodologías orientadas a objetos más populares. (Popkin Software and Systems, 2002)

Como lenguaje de modelado se ha definido por parte del equipo de desarrollo utilizar el UML pues existe gran cantidad de documentación, el equipo de trabajo cuenta con bastante experiencia en el modelado utilizando esta tecnología, además del nivel de detalle que brinda en sus diagramas y notaciones.

#### JavaScript v 1.1

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos y/o acciones que se activan al pulsar botones u otros elementos con mensajes de aviso al usuario. Es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.



El código JavaScript puede ser integrado dentro de las páginas web. Para evitar incompatibilidades, el World Wide Web Consortium (W3C) diseñó un estándar denominado Modelo de Objetos del Documento (**DOM**, por las siglas en inglés **D**ocument **O**bject **M**odel). (VanDyk, 2011)

Existen al menos tres formas para incluir código JavaScript en las páginas web:

- Incluir el código en la misma página web: El código JavaScript se encierra entre etiquetas `<script>` y se incluye en cualquier zona del documento. Aunque es correcto incluir el bloque de código dentro de la cabecera del documento.
- Definir el código en un archivo externo: Las instrucciones JavaScript se incluyen en un archivo de extensión `*.js` que luego es enlazado a través de etiquetas dentro del código de la página. Es muy útil cuando se trata de reutilizar código para las demás páginas web dentro de un mismo proyecto.
- Incluir el código dentro de elementos de la página web: Consiste en incluir trozos de código JavaScript dentro del código XHTML de la página. Se utiliza, en ocasiones, para definir eventos; puesto que complica el mantenimiento del código.

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, con funciones y estructuras de datos complejas. Además, pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web, para que este pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente. (Vander Veer, 2004)

Por las facilidades y características de este lenguaje antes mencionadas para la programación de la validación de datos del lado del cliente, se hará uso del mismo en el desarrollo del portal web.

### XHTML v 1.1

Antes de definir el Lenguaje Extensible de Marcado de Hipertexto (XHTML) primero se debe definir qué es el Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML) y el Lenguaje de Marcas extensible (XML).

HTML es el lenguaje con el que se "escriben" la mayoría de las páginas web. Es un estándar reconocido en todo el mundo y cuyas normas define la World Wide Web Consortium (W3C)



para visualizar de forma muy similar una página web en cualquier navegador de todos los sistemas operativos.

XML es un lenguaje de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Constituye una simplificación y adaptación para definir la gramática de lenguajes específicos, es decir, una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades.

XHTML es una creación del enormemente popular y ampliamente utilizado Lenguaje de marcación de hipertexto (HTML), que se basa en el Lenguaje de marcación extensible (XML). En esencia, XHTML reitera la sencilla y útil marcación y sintaxis HTML, y le hace funcionar con las normas XML de descripción y manipulación de la marcación. (Valentine & Minnick, 2001)

Con el uso de este lenguaje Drupal construye las interfaces, por ello se hará uso del mismo en el desarrollo del Portal Web de la CCRC.

### PHP v 5.3

Constituye un lenguaje script de alto nivel interpretado del lado del servidor. Es un lenguaje de programación (originario del nombre PHP Hypertext Preprocessor) que sirve principalmente para proporcionar características dinámicas a una página web. Al ser ejecutado del lado del servidor, PHP permite acceder a los recursos internos del mismo o a otros externos, como por ejemplo a una base de datos como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite, dando como resultado final una página HTML con los datos y acciones enviadas al cliente. (Naramore, Gerner, Le Scouarnec, Stolz, & Glass, 2005)

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como UNIX (y de ese tipo, como Linux o Mac OS X) y Windows, y puede interactuar con los servidores web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache e ISAPI.

Ventajas:

- Es un lenguaje multiplataforma de alto rendimiento.
- Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.



- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- Contiene una biblioteca nativa de funciones amplia.
- No requiere definición de tipos de variables, aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5). (Naramore, Gerner, Le Scouarnec, Stolz, & Glass, 2005)

Este lenguaje ya viene implícito en el desarrollo con el CMS Drupal por lo que se hará uso del mismo en el desarrollo de la aplicación.

### **Conclusiones parciales**

Después de realizado un breve análisis del estudio del estado del arte y de las algunas de las tecnologías existentes para el desarrollo de portales web, fueron identificadas las principales similitudes entre las cámaras de comercio de referencia para la Cámara de Comercio de la República de Cuba obteniendo como resultado características a incluir en el nuevo portal a desarrollar. Quedaron definidas además las herramientas y tecnologías a utilizar para el desarrollo del portal que permitirán solucionar las necesidades de la CCRC; como Sistema Gestor de Contenido a utilizar el CMS Drupal, como Metodología de Desarrollo de Software el Proceso Unificado Ágil, como Herramienta de Modelado el Visual Paradigm, como servidor web al Servidor Apache, como Entorno de Desarrollo Integrado el NetBeans, como Sistema Gestor de Base de Datos el PostgreSQL y como lenguajes a utilizar, el JavaScript, el XHTML, el UML y el PHP.





### CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL PORTAL WEB.

#### **Introducción:**

En este capítulo quedarán definidas las principales funcionalidades que debe cumplir el sitio a desarrollar, explicadas en forma de requisitos funcionales y no funcionales. Se diseñarán los diagramas de casos de uso que permitirán observar la manera en que los actores se relacionan entre sí dentro del sistema. Los mismos mostrarán además, haciendo uso de descripciones textuales, las respuestas que el sistema debe emitir para cada uno de los eventos, pudiendo ser utilizados como una guía para los desarrolladores de cómo deben implementar el portal web.

#### **Descripción del portal web.**

Luego de realizar un estudio del estado del arte y analizar las características de las herramientas que van a ser utilizadas en el desarrollo del portal, se puede considerar el contenido del sistema para obtener un resultado que satisfaga las necesidades de la Cámara de Comercio de la República de Cuba (CCRC) y cumpla los objetivos del equipo de desarrollo. Para ello el portal deberá:

- Administrar la publicación de noticias, artículos, informaciones, promociones y documentación.
- Administrar los eventos organizados por la CCRC.
- Administrar la capacitación de los asociados.
- Administrar las ofertas y demandas de negocio ya sea entre los asociados a la CCRC o de los asociados con empresas extranjeras.
- Administrar los servicios que brinda la CCRC.
- Administrar los usuarios y sus permisos en el portal web.

Un poco más adelante se detallarán sobre las funcionalidades que brindará el sitio.

#### **Levantamiento de requisitos<sup>10</sup>.**

Los requisitos de software son las cualidades y características que el producto debe tener. Estos se dividen en requisitos funcionales y requisitos no funcionales. Mediante la

---

<sup>10</sup> La validación de los requisitos detectados se registrarán en el capítulo 3 de este documento como parte de una estrategia organizativa.



comunicación con el cliente los mismos quedaron definidos de la siguiente manera. (Pressman, 2000)

### Requisitos funcionales:

Los requisitos funcionales son las condiciones o capacidades que debe cumplir el sistema. Entrevistas con el cliente dieron como resultados los siguientes requisitos funcionales, los cuales han sido distribuidos por módulos para un mejor entendimiento y organización del trabajo. (Pressman, 2000)

#### *Módulo de Noticias.*

Este módulo permitirá adicionar, modificar y eliminar las noticias que la cámara de comercio considere de interés para los usuarios del portal, así como la gestión del contenido de las noticias.

- RF1. Adicionar noticia.
- RF2. Modificar noticia.
- RF3. Eliminar noticia.
- RF4. Publicar noticia.
- RF5. Ocultar noticia.

#### *Módulo de Calendario de Eventos, Documentación y Premios de FIHAV.*

El módulo permitirá adicionar, modificar y eliminar los eventos, además de administrar un calendario con las fechas de cada uno de estos, pondrá a disposición de los usuarios documentación actualizada que la cámara de comercio estime conveniente o de necesario conocimiento para los usuarios y un compendio de los premios otorgados en las pasadas Ferias Internacionales de la Habana.

- RF6. Mostrar calendario.
- RF7. Adicionar evento.
- RF8. Modificar evento.
- RF9. Eliminar evento.
- RF10. Publicar evento.
- RF11. Ocultar evento.
- RF12. Adicionar documento
- RF13. Eliminar documento.
- RF14. Modificar los datos del documento.
- RF15. Descargar documento.
- RF16. Publicar documento.
- RF17. Ocultar documento.
- RF18. Adicionar premio de la feria.
- RF19. Modificar información de premio.
- RF20. Eliminar premio de la feria.



- RF21. Publicar premio de la feria.
- RF22. Ocultar premio de la feria.

### *Módulo de Promociones.*

El módulo administrará las promociones a los eventos y productos de empresas asociadas que lo soliciten.

- RF23. Crear promoción.
- RF24. Modificar promoción.
- RF25. Eliminar promoción.
- RF26. Publicar promoción.
- RF27. Ocultar promoción.

### *Módulo de Artículos.*

En este módulo se manejarán los artículos de texto plano que estarán en todas las secciones del sitio.

- RF28. Crear artículo.
- RF29. Publicar artículo.
- RF30. Modificar artículo.
- RF31. Ocultar artículo.
- RF32. Eliminar artículo.

### *Módulo de Ofertas y Demandas.*

Este módulo manejará las ofertas y las demandas de negocios de las empresas a la Cámara de Comercio de la República de Cuba.

- RF33. Solicitar Oferta o Demanda.
- RF34. Mostrar Formulario de Ofertas y Demandas.
- RF35. Crear Oferta o Demanda.
- RF36. Aceptar Oferta o Demanda.
- RF37. Rechazar Oferta o Demanda.
- RF38. Publicar Oferta o Demanda.
- RF39. Ocultar Oferta o Demanda.
- RF40. Eliminar Oferta o Demanda.



### Módulo de Servicios.

En este módulo se manejarán los servicios que oferta la CCRC.

- RF41. Buscar asociados.
- RF42. Crear usuario.
- RF43. Modificar usuario.
- RF44. Eliminar usuario.
- RF45. Autenticar usuario.
- RF46. Buscar sucursales extranjeras.

### Requisitos no funcionales:

Los requisitos no funcionales son las cualidades o propiedades que el producto debe tener. Definen las características que hacen al sistema rápido, usable, atractivo, confiable, seguro, etc. Se definen luego de conocer los requisitos funcionales ya que suelen estar vinculados a estos. (Pressman, 2000)

#### *Requisitos de usabilidad.*

RnF 1. El sistema podrá ser utilizado por cualquier tipo de persona incluso si no posee vastos conocimientos informáticos.

RnF 2. La aplicación producto constituirá un portal web con las características de la WEB 2.0 enfocado en las necesidades de la Cámara de Comercio de la República de Cuba.

RnF 3. El menú principal debe ser visible en todas las páginas del portal web.

RnF 4. El pie de página debe estar visible en todas las páginas.

RnF 5. En todas las páginas se debe mostrar la información de derecho de autor, nombre de la institución, preguntas y respuestas más frecuentes, los términos y condiciones de uso.

RnF 6. Las funcionalidades del sistema deben encontrarse agrupadas de acuerdo a sus características y datos sobre los que operan.

RnF 7. Los errores que pueda lanzar el sistema deben ser presentados con mensajes personalizados.

RnF 8. Los mensajes deben identificarse según su tipo o función.

RnF 9. El sistema debe contener enlaces hacia otros sitios que se relacionen con la entidad.



RnF 10. El sistema debe ir mostrando la ruta de acceso a medida que se navega en el sitio (Migas de pan).

RnF 11. El sistema debe presentar un mapa del sitio con enlaces a las partes de este.

RnF 12. El sistema debe tener bien explicada la forma de introducir datos al mismo.

RnF 13. El sistema debe presentarse optimizado para Mozilla Firefox 3.0 o superior e Internet Explorer 7 o superior.

RnF 14. El sistema debe funcionar correctamente para monitores de todas las resoluciones de pantalla.

RnF 15. Los textos que aparezcan deben estar normalizados con la misma tipografía.

### *Requisitos de fiabilidad.*

RnF 16. El sistema debe encontrarse disponible las 24 horas del día sin interrupción.

RnF 17. El mantenimiento se puede realizar mientras el sitio se encuentre activo a excepción de algunos casos como cambios en la base de datos o cualquier problema de tipo hardware o software.

### *Requisitos de eficiencia.*

RnF 18. El sistema debe tener un tiempo de respuesta de 2 segundos como máximo para el acceso a cada una de sus páginas.

RnF 19. El sistema debe tener 4 segundos para responder como máximo en las operaciones de transacción y manipulación de datos.

RnF 20. Las páginas que ya han sido cargadas deben ser almacenadas en caché.

RnF 21. Las imágenes deben tener un peso menor al megabyte.

RnF 22. El sistema debe ser poco profundo, el nivel máximo de profundidad debe ser de dos niveles.

### *Requisitos de soporte.*

RnF 23. Se instalarán, repararán o actualizarán los módulos que se requieran.

RnF 24. Se debe confeccionar y facilitar un manual de usuario para los futuros administradores del sitio.



### *Requisitos de diseño.*

RnF 25. El SGBD a utilizar debe ser PostgreSQL 8.4 o superior.

RnF 26. Las herramientas a utilizar deben ser compatibles con el sistema operativo Linux.

### *Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema.*

RnF 27. Visualización de una ayuda que facilite el trabajo en el sistema.

### *Requisitos de Interfaz.*

RnF 28. El portal debe cumplir con el estándar de colores establecido para la Cámara de Comercio de la República de Cuba.

### *Requisitos de licencia.*

RnF 29. Utilización de la licencia GNU/GPL (Licencia Pública General de GNU).

### *Requisitos de seguridad.*

RnF 30. El sistema debe garantizar el control en el acceso a través de la autenticación de usuarios para la administración del mismo.

RnF 31: La información que maneje el sistema debe estar protegida del acceso no autorizado y la divulgación.

RnF 32: La información en el sistema debe mantenerse íntegra evitando estados inconsistentes y la corrupción de la misma.

RnF 33: La información debe presentarse para los usuarios autorizados sin que los mecanismos de seguridad utilizados oculten o retrasen la obtención de los datos.

### **Casos de uso del sistema<sup>11</sup>.**

Los casos de uso reflejan lo que los usuarios necesitan, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requisitos. Los casos de usos guían al proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso.

Cada requisito funcional se encuentra identificado con un caso de uso, aunque un mismo caso de uso puede agrupar varios requisitos funcionales, en este caso, se hace uso del identificador “Administrar” para agrupar las funcionalidades adicionar, modificar, eliminar, obtener y publicar.

---

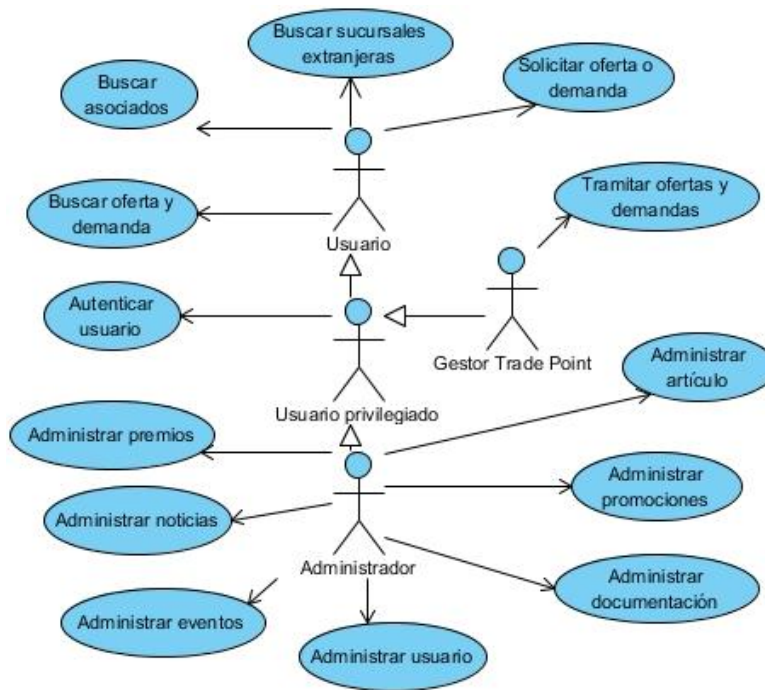
<sup>11</sup> La validación de los casos de uso detectados se registrarán en el capítulo 3 de este documento como parte de una estrategia organizativa.



El diagrama de casos de uso define un conjunto de casos de uso, los actores que los desempeñan y sus relaciones.

1. Administrar artículo.
2. Administrar promoción.
3. Administrar documentación.
4. Administrar usuario.
5. Administrar noticia.
6. Administrar premio.
7. Administrar evento.
8. Autenticar usuario.
9. Tramitar oferta y demanda.
10. Buscar oferta y demanda.
11. Buscar asociado.
12. Buscar sucursal extranjera
13. Solicitar oferta o demanda.

Diagrama de casos de uso del sistema.



**Figura 2:** Diagrama de casos de uso del sistema.

Actores del sistema

Los actores del sistema son personas u otros sistemas que interactúan con el Portal.

Actor	Descripción
Usuario	Puede realizar cualquier tipo de consulta que ofrece el sitio, búsquedas internas, solicitar cursos y enviar mensajes y contactos.



Usuario privilegiado	Es el usuario al cual se le permitirá autenticarse.
Gestor del Trade Point	Es la persona encargada de tramitar las ofertas y las demandas.
Administrador	Es quien posee la mayoría de los permisos. Es quien gestiona el contenido del portal y los usuarios.

Tabla 1: Descripción de los actores.

Descripción de los casos de uso del sistema.

La descripción textual de los casos de uso permitirá una comprensión detallada del funcionamiento del sistema.

*Caso de uso Administrar Artículo.*

<b>Objetivo</b>	Crear, modificar y eliminar artículos.	
<b>Actores</b>	Administrador.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador desea crear, modificar, eliminar o publicar un artículo. El sistema muestra la interfaz que permite la gestión de los artículos. El administrador realiza una de estas acciones. El caso de uso termina cuando se guardan los cambios.	
<b>Complejidad</b>	Baja.	
<b>Prioridad</b>	Crítico.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar autenticado.	
<b>Postcondiciones</b>	Quede creado, modificado, eliminado o publicado un artículo.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico Administrar artículo</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor desea Administrar un artículo.	2. Lista todos los artículos existentes y las opciones posibles.
3.	Decide qué acción tomar. Crea un artículo. Ver sección 1: "Crear artículo". - Modifica un artículo. Ver sección 2: "Modificar artículo". - Elimina un artículo. Ver sección 3: "Eliminar artículo". - Publica un artículo. Ver sección 4: "Publicar"	





	artículo”.	
<b>Sección 1: “Crear artículo”</b>		
<b>Flujo básico Crear artículo</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona crear artículo.	2. Muestra el formulario con los datos necesarios para crear el artículo. “Título”, “Cuerpo”, “Imagen”.
3.	Introduce los datos requeridos.	4. Valida que los datos entrados estén correctos.
		5. Valida que los datos no estén repetidos.
		6. Guarda el artículo.
		7. Muestra mensaje informando que se ha guardado correctamente.
		8. Termina el caso de uso.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Los datos introducidos están incorrectos.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		4 <sup>a</sup> .1 Muestra un mensaje informando que los datos introducidos son incorrectos. “Los datos introducidos son incorrectos.”
		4 <sup>a</sup> .2 Comienza por el paso N°3 del flujo básico.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Los datos están repetidos.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		5 <sup>a</sup> .1 Muestra un mensaje informando que los datos introducidos están repetidos. “Los datos introducidos ya existen en el sistema.”
		5 <sup>a</sup> .2 Comienza por el paso N°3 del flujo básico.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>No se guardó el artículo.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		6 <sup>a</sup> .1 Muestra un mensaje informando que ha habido un error al guardar el artículo.
		6 <sup>a</sup> .2 Comienza por el N° 3 del flujo



		básico.
<b>Sección 2: "Modificar artículo"</b>		
<b>Flujo básico Modificar artículo</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona el artículo que desea modificar.	2. Carga los datos del artículo seleccionado y los muestra en un formulario. "Título", "Cuerpo", "Imagen".
3.	Modifica los datos que desea.	4. Valida que los datos entrados estén correctos.
		5. Valida que los datos no estén repetidos.
		6. Guarda el artículo.
		7. Muestra mensaje informando que se ha guardado correctamente. "El artículo se ha modificado correctamente."
		8. Termina el caso de uso.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Los datos introducidos están incorrectos.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		4 <sup>a</sup> .1 Muestra un mensaje informando que los datos introducidos son incorrectos. "Los datos introducidos son incorrectos."
		4 <sup>a</sup> .2 Comienza por el paso N°3 del flujo básico.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Los datos están repetidos.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		5 <sup>a</sup> .1 Muestra un mensaje informando que los datos introducidos están repetidos. "Los datos introducidos ya existen en el sistema."
		5 <sup>a</sup> .2 Comienza por el paso N°3 del flujo básico.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>No se guardó el artículo.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		6 <sup>a</sup> .1 Muestra un mensaje informando que ha habido un error al guardar el



		artículo. "Ha ocurrido un error al guardar el artículo."
		6ª.2 Comienza por el paso N°3 del flujo básico.
<b>Sección 3: "Eliminar artículo"</b>		
<b>Flujo básico Eliminar artículo</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona el artículo que desea eliminar.	2. Pregunta si está de acuerdo en eliminar el artículo. "¿Está seguro que desea eliminar este Artículo?"
3.	Selecciona la opción eliminar.	4. Elimina el artículo.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Selecciona la opción Cancelar.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		1ª.1 Comienza por el paso N°1 del flujo básico.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>No se eliminó el artículo.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		3ª.1 Muestra un mensaje indicando que ha ocurrido un error al eliminar el artículo. "Ha ocurrido un error al eliminar el artículo."
		3ª.2 Comienza por el paso N°3 del flujo básico.
<b>Sección 4: "Publicar Artículo"</b>		
<b>Flujo básico Publicar artículo</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona publicar artículo.	2. Muestra el listado de artículos existentes.
		3. El sistema muestra un mensaje indicando que el artículo ha sido publicado. "El artículo ha sido publicado correctamente."
3.		Termina el caso de uso.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Los datos introducidos están incorrectos.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		1ª.1 Muestra un mensaje informando



		que los datos introducidos son incorrectos. “Los datos introducidos son correctos.”
2.		1ª.2 Comienza por el paso N°1 del flujo básico.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	
	<b>CU Extendidos</b>	
<b>Requisitos no funcionales</b>		
<b>Asuntos pendientes</b>		

Tabla 2: Descripción del caso de uso Administrar Artículo.

**Modelos conceptuales y diagramas de clases de diseño con estereotipos web.**

Para un mejor entendimiento de las diferentes entidades que participan en el negocio, se diseñan modelos de clases conceptuales y diagramas de clases del diseño con estereotipos web.

El modelo conceptual es una especificación del dominio del problema a través de la representación mediante objetos. Es presentado como una o más clases conceptuales que contienen la realidad física que maneja el software en desarrollo mientras que los diagramas de clases del diseño representan las clases que serán utilizadas dentro del sistema y las relaciones que existen entre ellas. Los diagramas de clases del diseño constituyen un elemento fundamental en la concepción de la aplicación que se propone, ya que servirán de guía a los desarrolladores al constituir una aproximación del sistema que se desea implementar, contribuyendo de esta forma a la calidad del producto final. (Pressman, 2000)

Las noticias.

La cámara de comercio publicará las principales noticias de interés para sus asociados. Una noticia está compuesta por un identificador, un título, una fecha de publicación, una imagen, puede contener un resumen, el cuerpo de la noticia, un autor, la fecha de creación, puede tener un alias de URL<sup>12</sup> y puede proporcionar un enlace.

<sup>12</sup> URL o Uniform Resource Locator: Localizador de Recurso Uniforme.

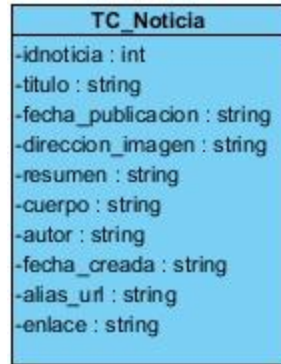


Figura 3: Modelo conceptual del tipo de contenido Noticia.

### Los eventos, la documentación y los premios

La CCRC desea además informar a sus asociados los eventos próximos a desarrollarse. Un evento cuenta con un identificador, la fecha en que se ocurrirá, la hora del evento, una imagen, una descripción de lo que sucederá, puede contener un breve resumen del cuerpo evento que a su vez este contendrá el grosor de la información, puede proporcionar un enlace para ampliar la información, contendrá un alias de URL, un autor y una fecha de publicación.

Se mostrarán al usuario todos los premios obtenidos. Un premio contará con un identificador, un título, un resumen, un cuerpo, un enlace, un alias de URL, un autor y una fecha de publicación.

La cámara desea además proporcionar documentación a sus asociados. Cada documento cuenta con un identificador, un título, una imagen, un documento, un autor y una fecha de creación.

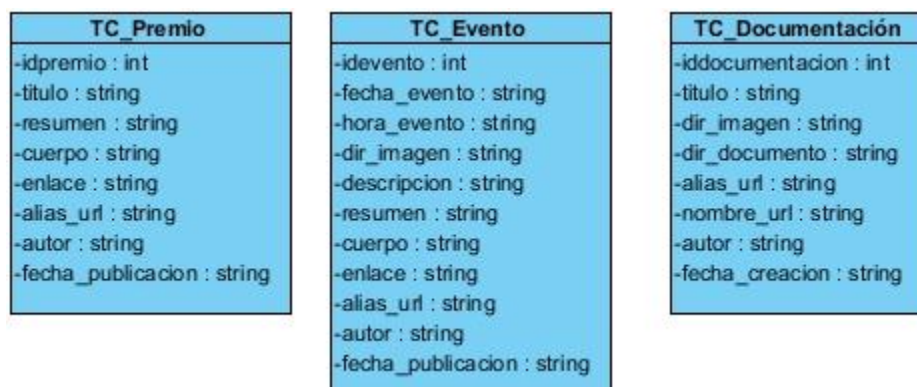


Figura 4: Modelo conceptual de los tipos de contenido Premio, Evento y Documentación.



### Las promociones.

Con el fin de obtener nuevas propuestas de negocios, la cámara de comercio realizará promociones de sus asociados. Una promoción está compuesta por un identificador, una imagen, un cuerpo, un enlace, un alias de URL, un autor y una fecha de publicación.

TC_Promoción
-idpromocion : int
-dir_imagen : string
-cuerpo : string
-enlace : string
-alias_url : string
-autor : string
-fecha_publicacion : string

**Figura 5:** Modelo conceptual del tipo de contenido Promoción.

### Las solicitudes.

El portal permitirá la administración de solicitudes de ofertas o demandas. Una solicitud está compuesta por un identificador, un atributo que definirá la solicitud como extranjera o nacional, otro atributo definirá el tipo de solicitud, contendrá además una descripción de esta, incluye también el nombre y el cargo de la persona a contactar y, el sitio web, el correo electrónico, el o los teléfonos, el fax de la empresa solicitante, las siglas, el nombre y la dirección de la empresa que solicita.

La solicitud cuenta además con una clasificación en dependencia del producto o servicio que se demande o se solicite. Una clasificación está compuesta por dos atributos, un identificador y el nombre de la clasificación.

La especificación de la solicitud no es más que el producto o servicio ofertado o demandado. Esta está compuesta por tres atributos, un identificador, el identificador de la clasificación en la que está incluida y el nombre del producto o servicio.

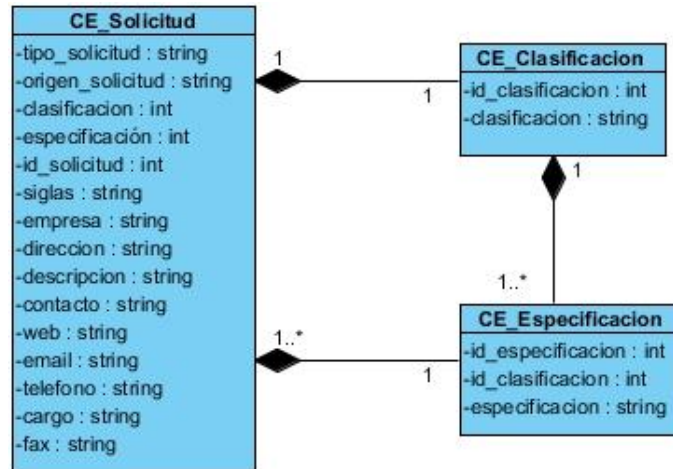


Figura 6: Modelo conceptual de una solicitud.

Para solicitar una oferta o una demanda desde la portada, se le hace una petición al servidor para que construya la página web que permitirá registrar la solicitud. En esta se llenarán os datos necesarios para la creación de la misma y luego, a través de una operación de envío, se creará la solicitud y se almacenará en la base de datos.

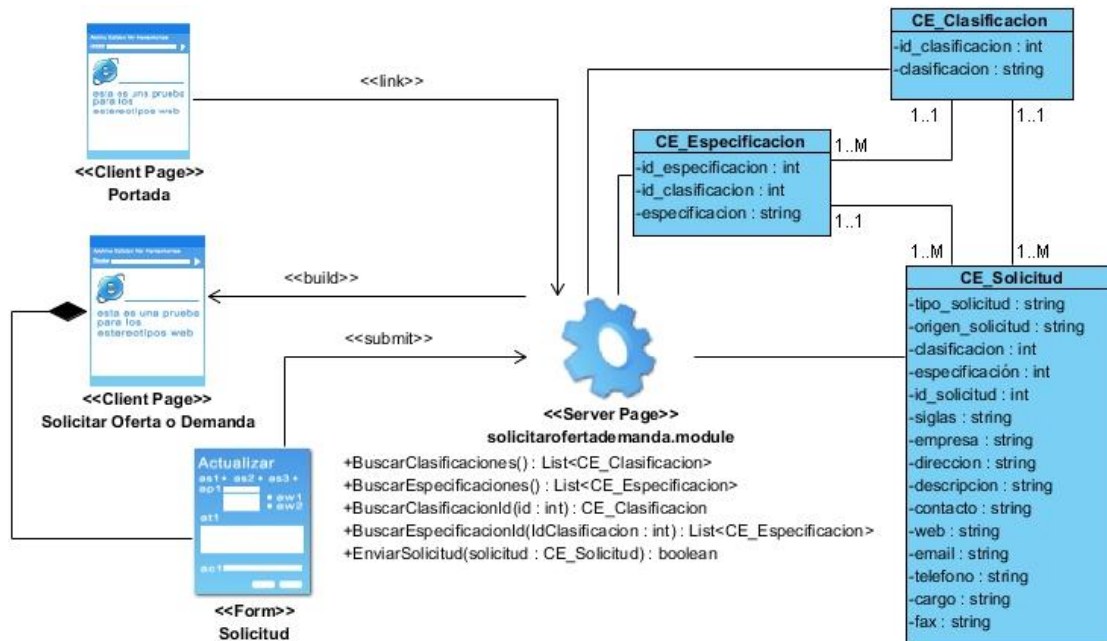


Figura 7: Diagrama de clases del diseño con estereotipos web del caso de uso “Solicitar Oferta y Demanda”.

Para obtener el listado de las solicitudes realizadas desde la portada, se le hace una petición al servidor para que construya la página para este propósito. Esta a su vez, enviará al servidor, los parámetros de búsqueda quien devolverá posteriormente el resultado al reconstruir la





página de búsqueda. Si entre los resultados obtenidos se encuentra el deseado, se le realiza un envío al servidor para que construya la página que mostrará los detalles de la solicitud. La nueva página permitirá hacer envíos al servidor para actualizar la información mostrada o para construir nuevamente la página de búsqueda.

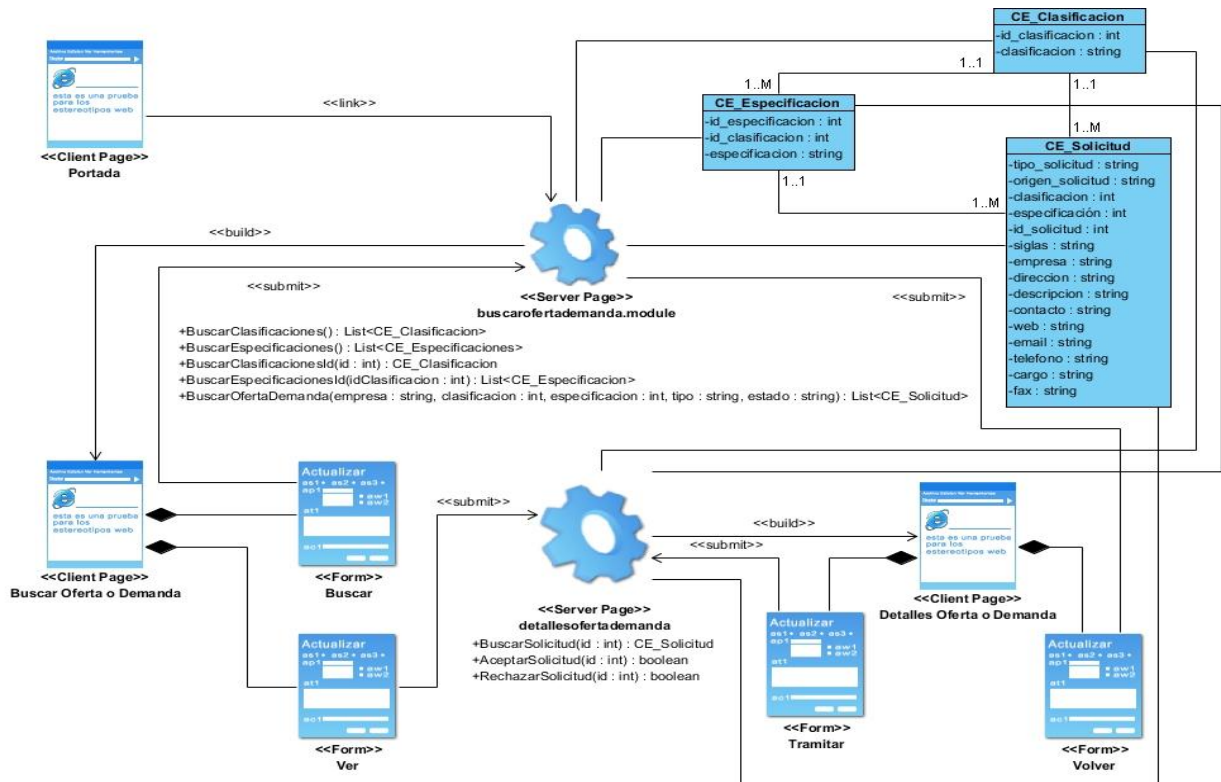


Figura 8: Diagrama de clases del diseño con estereotipos web de los casos de uso “Buscar Oferta y Demanda” y “Tramitar Oferta y Demanda”.

### Asociados

La cámara de comercio cuenta con varias empresas asociadas. El sitio permite la búsqueda y visualización de los datos de cada una de ellas. Un asociado está compuesto por catorce atributos, un identificador, las siglas, el nombre y el objeto social de la empresa asociada, el ministerio al que pertenece la misma, la categoría que recibe dentro de la cámara de comercio, el director y la dirección de la institución, el email, el o los teléfonos, el fax y el sitio web.

Al asociado tiene además una provincia y un municipio. La provincia tiene dos atributos, el identificador y el nombre de la provincia mientras que el municipio posee tres atributos, el identificador, el identificador de la provincia en la que se encuentra y el nombre del municipio.





El asociado dentro de la cámara se encuentra vinculado a varias secciones. Las secciones cuentan conceptualmente con dos atributos, el identificador y el nombre.

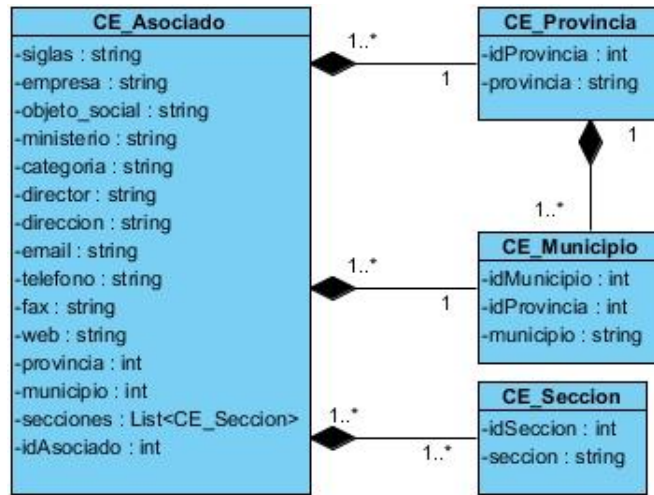


Figura 9: Modelo conceptual de un asociado.

Para obtener el listado de los asociados desde la portada, se le hace una petición al servidor para que construya la página para este propósito. Esta a su vez, enviará al servidor, los parámetros de búsqueda quien devolverá posteriormente el resultado al reconstruir la página de búsqueda. Si entre los resultados obtenidos se encuentra el deseado, se le realiza un envío al servidor para que construya la página que mostrará los detalles del asociado. Desde la nueva página se podrá hacer envíos al servidor para construir nuevamente la página de búsqueda.

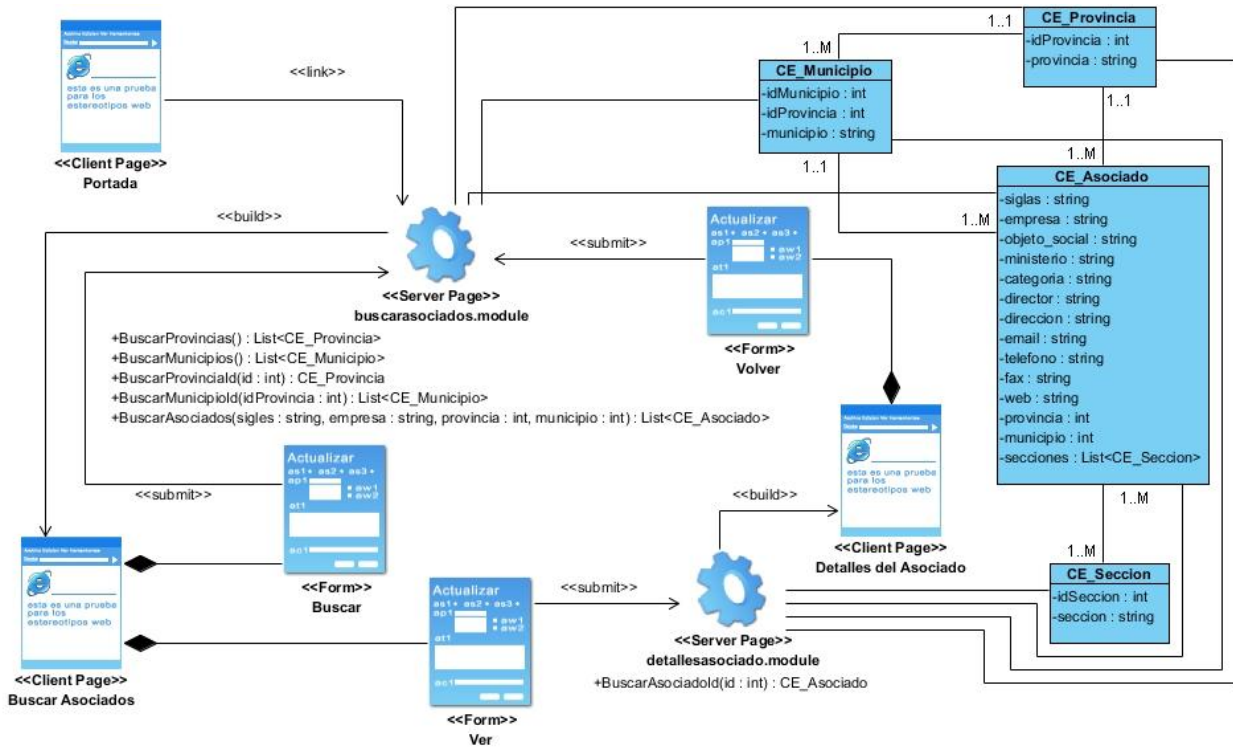


Figura 10: Diagrama de clases del diseño de con estereotipos web del caso de uso “Buscar Asociado”.

### Sucursales Extranjeras

La CCRC cuenta con sucursales extranjeras. Una sucursal cuenta con diez atributos, un identificador, el nombre de la empresa, la dirección de la sucursal, el nombre de la sucursal, el estado, el o los teléfonos, el email, el nombre del representante y el giro comercial.

Una sucursal cuenta con un país, el cual está compuesto por dos atributos, el identificador y el nombre del país.

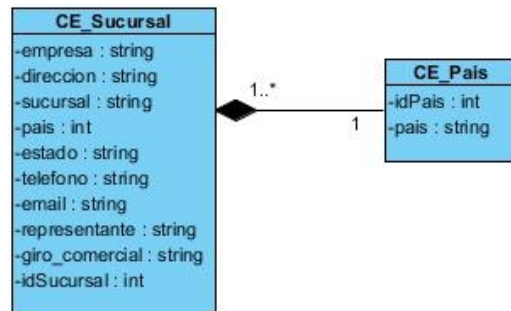


Figura 11: Modelo conceptual de una sucursal.



Para obtener el listado de los sucursales extranjeras desde la portada, se le hace una petición al servidor para que construya la página para este propósito. Esta a su vez, enviará al servidor, los parámetros de búsqueda quien devolverá posteriormente el resultado al reconstruir la página de búsqueda. Si entre los resultados obtenidos se encuentra el deseado, se le realiza un envío al servidor para que construya la página que mostrará los detalles de la sucursal. Desde la nueva página se podrá hacer envíos al servidor para construir nuevamente la página de búsqueda.

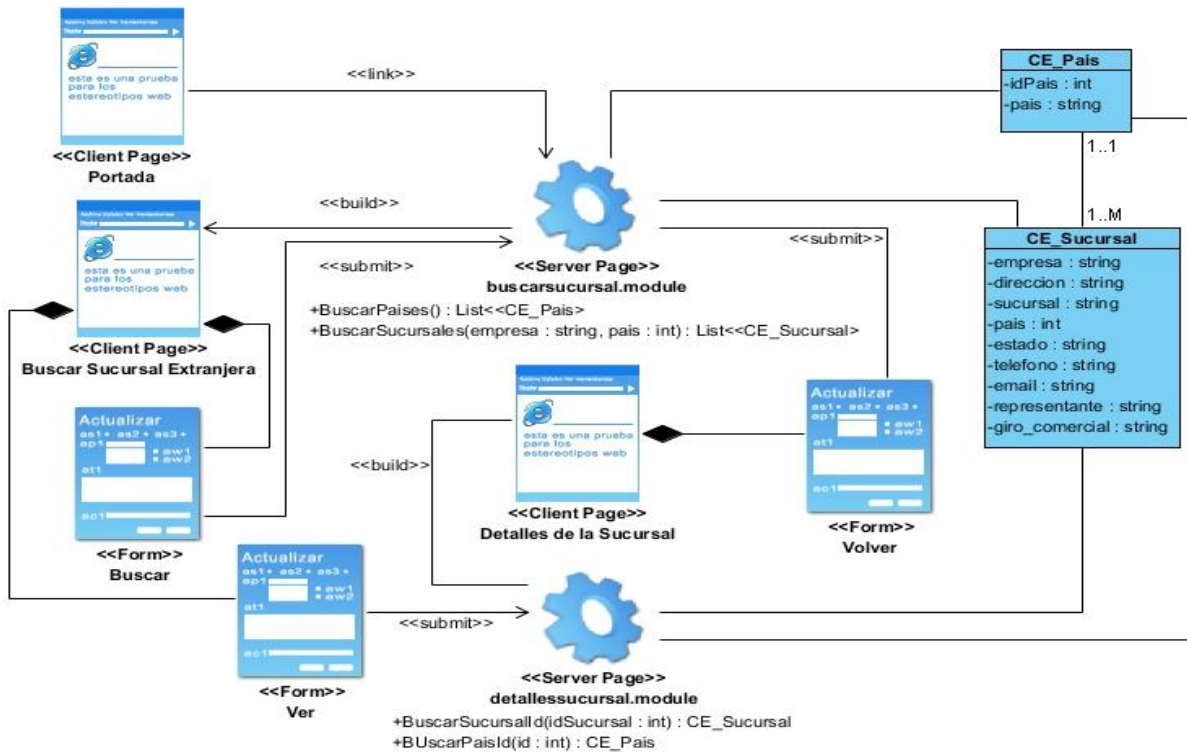


Figura 12: Diagrama de clases del diseño con estereotipos web del caso de uso “Buscar Sucursal Extranjera”.

### Conclusiones parciales

En este capítulo se listaron un total de 46 requisitos funcionales y 33 requisitos no funcionales, se describieron los casos de uso del sistema identificados, los modelos conceptuales y los diagramas de clases de diseño con estereotipos web. Se termina por tanto, con la descripción del sistema por lo que puede pasarse a la etapa de implementación al conocerse lo que el mismo debe hacer.



## CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA DEL PORTAL WEB.

### **Introducción**

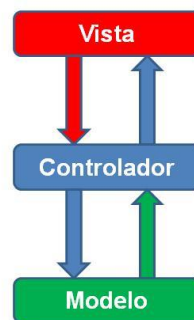
En este capítulo se describirá todo lo concerniente a la arquitectura con que está soportado Drupal, los patrones arquitectónicos que pueden ser encontrados en el mismo, el conjunto de módulos que se desarrollarán para darle solución a las faltas planteadas así como la implementación de las funcionalidades deseadas. Se describirán las pruebas funcionales y no funcionales que se realizarán para comprobar que se cumplieron los requisitos planteados.

### **Sobre Drupal y su arquitectura.**

En su estructura y funcionamiento Drupal posee dos patrones arquitectónicos que se pueden encontrar en otros CMS como es el caso de Joomla. Estos son el patrón N-Capas y el Modelo-Vista-Controlador (**MVC**<sup>13</sup>). Los mismos serán descritos en este capítulo.

### **Patrón Modelo-Vista-Controlador**

El MVC es un patrón de arquitectura de software muy utilizado a escala global, sobre todo en aplicaciones de tipo web. El mismo separa los datos, la interfaz de usuario y la lógica del negocio en tres componentes. A continuación se muestra una representación sencilla de este modelo.



**Figura 13:** Modelo – Vista – Controlador.

El modelo es la información que se tiene almacenada con la cual el sistema trabaja y que haciendo uso de las reglas del negocio, la transforma de manera que las representaciones visuales son más fáciles.

<sup>13</sup> MVC por sus siglas en inglés **Model-View-Controller**

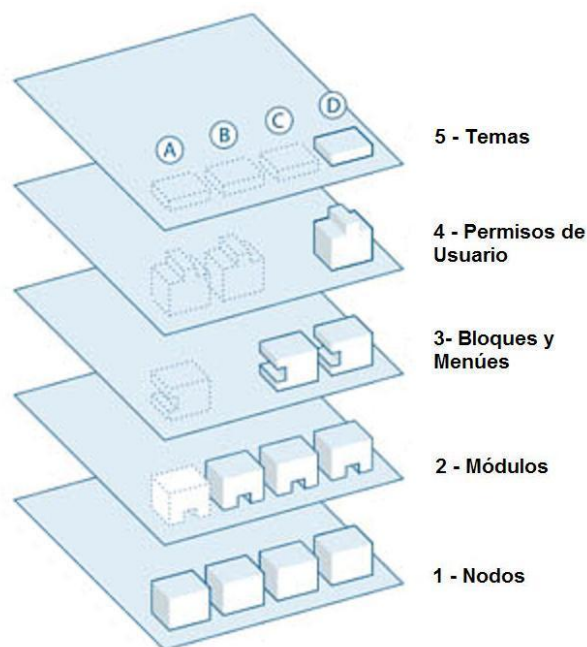


La vista no es más que la representación del modelo en un formato adecuado, o sea, los formularios y contenidos de la página HTML.

El controlador es quien responde ante cada uno de los eventos que usualmente están en correspondencia a acciones comenzadas por los usuarios. Es el código que obtiene los datos dinámicamente y quien genera el código HTML. (Bahit, 2011)

### Patrón N-Capas

El patrón N-capas o arquitectura en capas, es cuando se descompone una aplicación en  $N$  cantidad de sub-tareas donde cada una de estas constituye un nivel de abstracción y se encuentran completamente distribuidas. En una arquitectura con capas, el usuario interactúa con la que se encuentra más arriba y esta interactúa con la que tiene debajo y así sucesivamente hasta llegar al fondo. En la siguiente imagen se muestran las capas que componen al CMS Drupal.



**Figura 14:** Patrón N-capas en Drupal.

El primer nivel en la arquitectura de Drupal lo constituyen los nodos. Estos son los elementos básicos en que Drupal almacena la información y los contenidos, o sea, mientras más grande sea el sitio, mayor será la cantidad de nodos.



La segunda capa la constituyen los módulos, estos trabajan sobre los nodos y son los que proporcionan las funcionalidades de Drupal, haciéndolo más capaz y adaptable a las necesidades específicas de cada sitio. Cada módulo, constituye una nueva funcionalidad.

Los bloques y los menús pueden ocupar la tercera capa ya permiten estructurar y organizar los contenidos, o sea, permiten obtener el resultado final a través de módulos.

El control de usuarios y permisos vienen a constituir la cuarta capa. Debido a que en la mayoría de los sitios los usuarios tienen tareas especificadas por roles o por usuarios, Drupal brinda la posibilidad de registrar usuarios y roles especificando qué pueden y qué no pueden hacer en el sitio, limitando así las operaciones que se puedan realizar sobre las capas inferiores y garantizando además una mayor seguridad e integridad del sitio.

La última capa es temas que establece la apariencia gráfica de la información que se le muestra al usuario. Esta funcionalidad es muy práctica debido a que solo se necesita cambiar la interfaz si es lo único que se desea modificar. (CursosDrupal.com, 2011)

#### Patrones de diseño

Los patrones de diseño brindan soluciones a los problemas de diseño que se repiten y que pueden ser encontrados en situaciones específicas por lo que pueden ser considerados como soluciones válidas para problemas comunes. (Ciberaula.com, 2010)

**Patrón Singleton:** Este patrón asegura que solo exista una instancia de una clase (Welicki, 2012). Si se piensa en los módulos y los temas como objetos se puede notar que siguen el patrón **Singleton**. Estos objetos no encapsulan los datos, lo que separa a un módulo de otro es el conjunto de funciones que contienen, por lo que debe ser considerado como una clase con una instancia de este patrón. (Drupal.org, 2009)

**Patrón Decorador (Decorator):** Este patrón describe una solución al problema de añadir funcionalidades a los objetos sin necesidad de realizar cambios en el código del mismo. (Kramek, 2006)

Drupal hace uso del polimorfismo de nodos pero mucho más interesante es el uso del sistema de ganchos (**hook**) que le permiten, a los nodos, extender sus funcionalidades. (Drupal.org, 2009)



**Patrón Observador (Observer):** Este patrón implementa una relación entre objetos de uno a muchos de forma que cuando un objeto sea modificado, el resto sea notificado y actualice su estado. (Francia H., 2012)

Este patrón es un fenómeno generalizado en todo el CMS, ya que muchos de los ganchos permiten a los módulos registrarse como observadores de los objetos. Por ejemplo, cuando se realiza una modificación en el sistema de vocabulario de taxonomía de Drupal, un gancho de la taxonomía como *hook\_taxonomy\_vocabulary\_update()* se llama en todos los módulos que lo implementan, luego los módulos quedan como observadores del objeto de vocabulario y ante cualquier cambio que pueda ocurrir, estos actúan en consecuencia. (Drupal.org, 2009)

**Patrón Puente (Bridge):** Este patrón permite separar una abstracción de su implementación de manera tal que ambos puedan variar independientemente. (Kramek, PortalFox, 2006)

La capa de abstracción de base de datos de Drupal se lleva a cabo de una manera similar a la del patrón. Los módulos se escriben independientemente del sistema de base de datos utilizado y la capa de abstracción proporcionada para ello. Nuevas capas de base de datos pueden ser escritas y se ajustan a la API definido, agregando soporte para los sistemas de bases de datos adicionales sin necesidad de modificar el código del módulo. (Drupal.org, 2009)

**Patrón Cadena de Responsabilidades (Chain of Responsibility):** Este patrón evita el acoplamiento entre quien envía el requerimiento y quien lo recibe cuando existen más de un objeto que pudieran manipular el requerimiento. Los objetos reciben van pasando la petición a lo largo de una cadena hasta que llegue a un objeto que la manipule. (Kramek, PortalFox, 2007)

En Drupal, en cada solicitud de página, el sistema de menú determina si hay un módulo para atender la solicitud, si el usuario tiene acceso al recurso solicitado y cual función debe ser llamada para hacer ese trabajo. Para hacer esto, un mensaje se transmite al elemento de menú correspondiente a la trayectoria de la solicitud. Si el elemento de menú no puede atender la solicitud, se transmite por la cadena y así continúa hasta que un módulo se encarga de la solicitud o un módulo deniega el acceso al usuario o la cadena se agota. (Drupal.org, 2009)

**Patrón Comando (Command):** Este patrón permite realizarle peticiones a un objeto de que exista como un objeto, en otras palabras, si usted envía una solicitud de cierta función a un objeto, el objeto de comando puede albergar a esa solicitud en el interior del objeto. (G. Lasater, 2007)

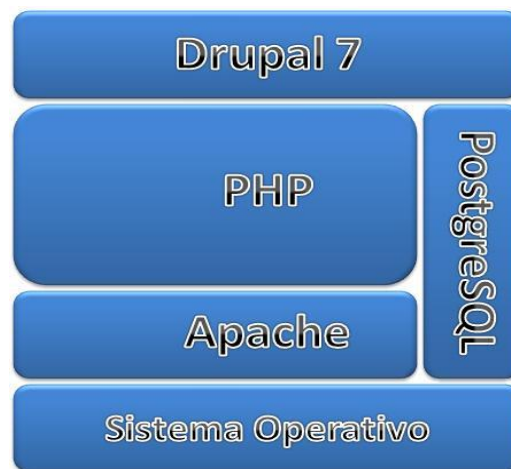




Muchos de los ganchos de Drupal hacen uso de este patrón para reducir el número de funciones necesarias a implementar pasando la operación como un parámetro junto con los argumentos. El sistema de enganche utiliza este patrón, por lo que los módulos no tienen que definir cada gancho, sino sólo los que se preocupan de implementar. (Drupal.org, 2009)

#### Pila tecnológica de Drupal.

En la siguiente imagen se muestra un esquema representativo de las piezas fundamentales que componen la estructura sobre la que se erige Drupal.



**Figura 15:** Pila tecnológica de Drupal.

Como base de todo se encuentra el sistema operativo. Sobre este se asientan los tres componentes o tecnología fundamentales que utiliza Drupal, Apache como servidor web, el intérprete de PHP y en este caso, PostgreSQL como sistema Gestor de Base de Datos. (VanDyk, 2011)

#### **Implementación.**

A continuación se describirán las principales tareas de la fase de Implementación. Esta parte es la encargada de crear el sistema, desarrollando los componentes que darán solución al problema.

#### Módulo de Noticias.

El módulo permitirá adicionar, modificar y eliminar las noticias que la cámara de comercio considere de interés para los usuarios del portal, así como la gestión del contenido del mismo.



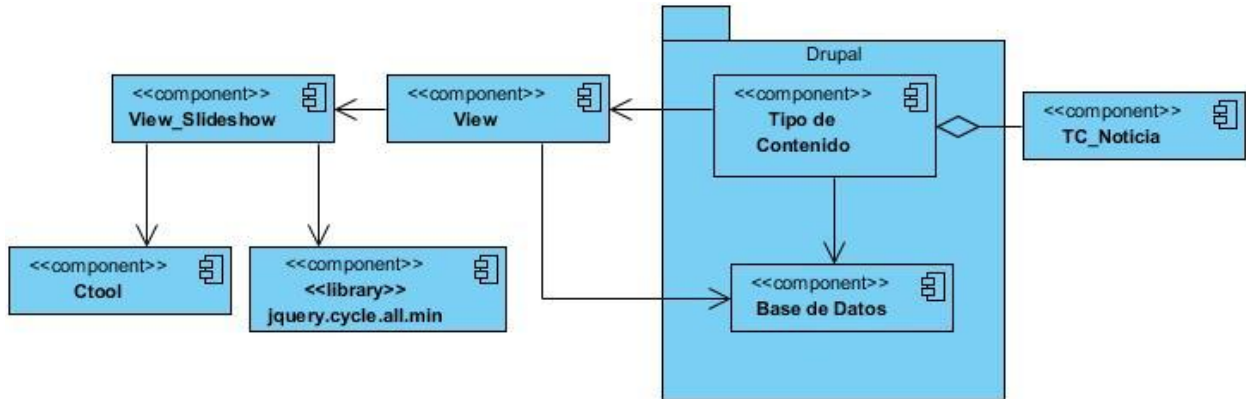


Figura 16: Diagrama de componentes del Módulo Noticias.

En este módulo el CMS Drupal nos ofrece la organización del contenido por tipos, por lo tanto se crea un nuevo tipo con las especificidades de las noticias definidas por la cámara de comercio. El contenido se muestra al usuario mediante la integración de los módulos externos **View**, **View\_Slideshow**, **Ctool** y la librería **jquery.cycle.all.min**.

Módulo de Eventos, Documentación y Premios.

El módulo permitirá adicionar, modificar y eliminar los eventos, además de administrar un calendario con las fechas de cada uno de estos. Pondrá a disposición de los usuarios documentación actualizada, que la cámara de comercio estime conveniente o de necesario conocimiento para los usuarios, y la lista de premios de la FIHAV.

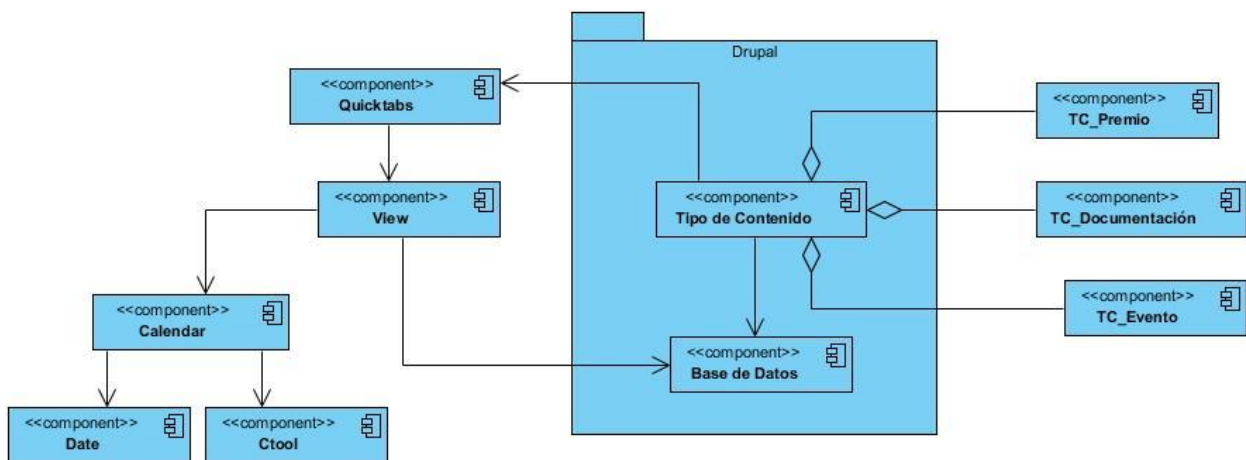


Figura 17: Diagrama de componentes del Módulo Eventos, Documentación y Premios.

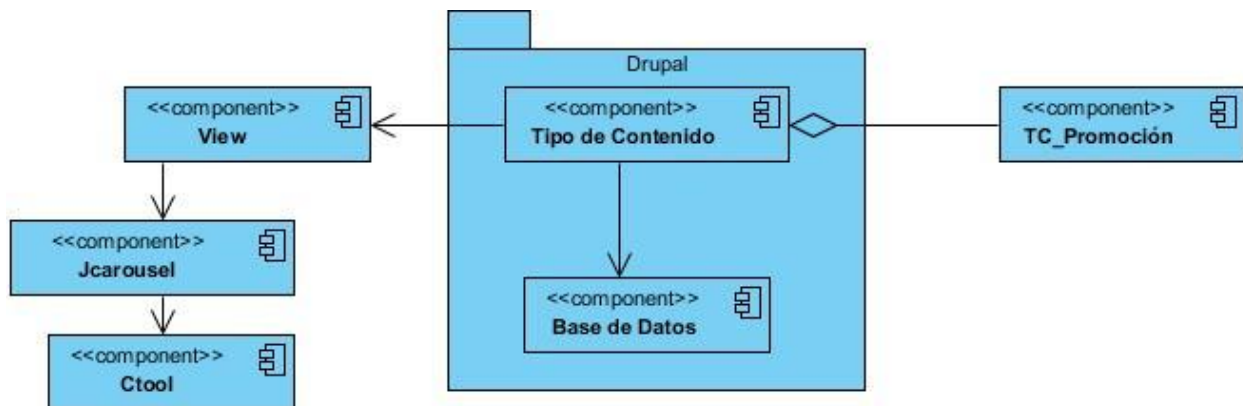
En este módulo el CMS Drupal permite organizar el contenido a administrar por tipos, por lo tanto se crean los tipos de contenido Evento, Documentación y Premio con las especificidades



de cada uno definidas por la cámara de comercio. El contenido se muestra al usuario del portal mediante la combinación de los módulos externos **Quicktabs**, **Views**, **Calendar**, **Date** y **Ctool**. Además de la gestión de estos tipos de contenido permite descargar la documentación y organizar los eventos por un calendario.

#### Módulo de Promociones.

El módulo administrará las promociones a los eventos y productos de empresas asociadas que lo soliciten.



**Figura 18:** Diagrama de componentes del Módulo de Promociones.

En este módulo el CMS Drupal permite organizar los contenidos por tipos, por lo tanto se crea el tipo de contenido Promoción con las especificidades definidas por la cámara de comercio. El contenido se muestra al usuario mediante la integración de los módulos externos **View**, **Jcarousel** y **Ctool**.

#### Subsistema Oportunidades Comerciales.

El subsistema Oportunidades Comerciales está constituido por tres módulos que permiten administrar la información referente a las ofertas y demandas que se le realizan a la cámara de comercio. El paquete “Solicitar Oferta o Demanda” se encarga de adicionar las solicitudes de los diferentes empresarios que deseen hacer negocios con empresas cubanas, los mismos tendrán que llenar un formulario y estos datos serán guardados en la base de datos del portal. El servicio de búsqueda que ofrece el paquete “Buscar Ofertas y Demandas” permite encontrar y posteriormente a través del paquete “Detalles de la Oferta o la Demanda”, detallar en la solicitud para en caso de estar autenticado en el sistema como el Gestor del Trade Point, proceder a tramitar dicha solicitud.

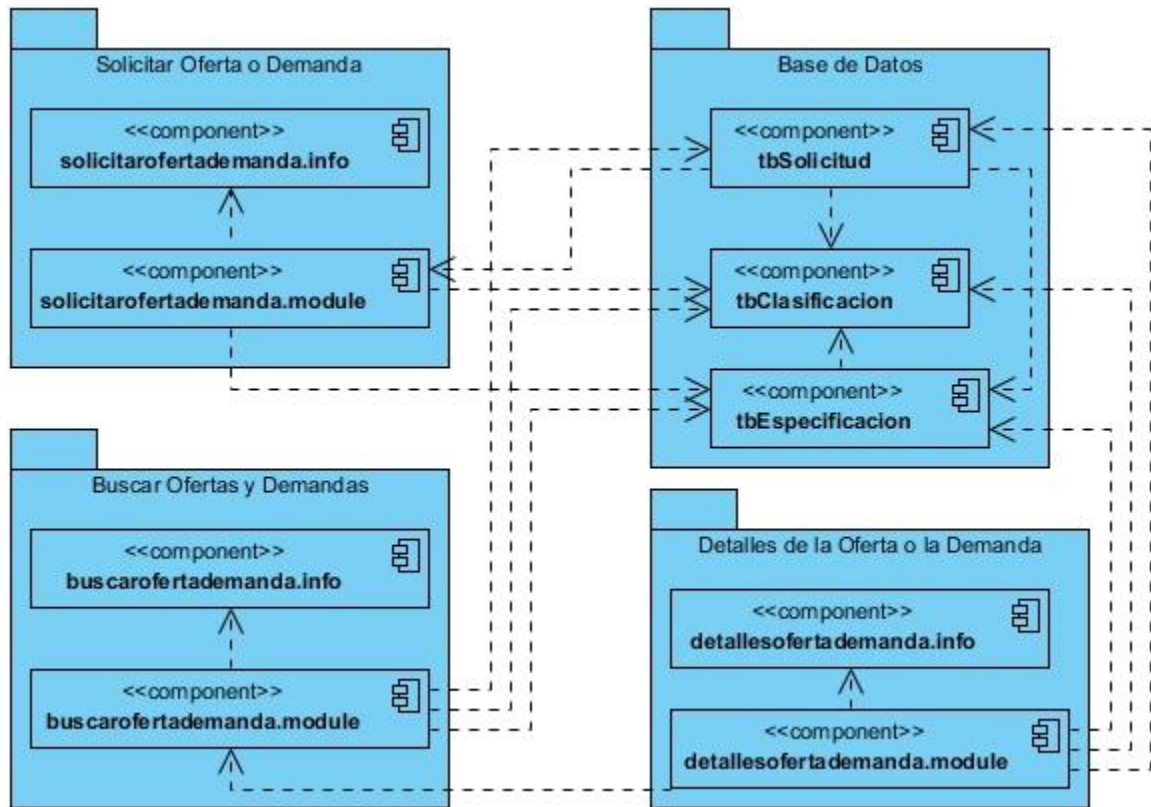
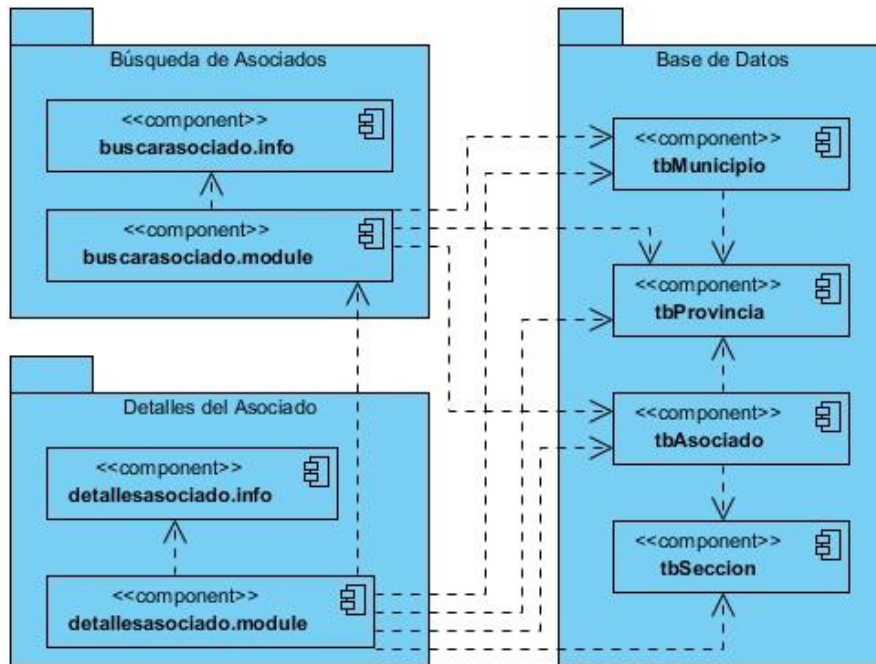


Figura 19: Diagrama de componentes del subsistema Oportunidades Comerciales.

Para la implementación de este subsistema se crearon tres módulos para ser instalado en el CMS Drupal. Cada módulo cuenta con dos componentes, el archivo **.info** encargado de darle al CMS la información necesaria para la instalación y el archivo **.module** que se encarga de la lógica del negocio y el acceso a datos. (Butcher, 2008)

#### Subsistema Asociados de la CCRC.

Este subsistema se encarga de realizar búsquedas avanzadas de las empresas asociadas a la Cámara de Comercio de la República de Cuba a través del paquete “Búsqueda de Asociados” y a través del paquete “Detalles del Asociado” ver la información detallada.

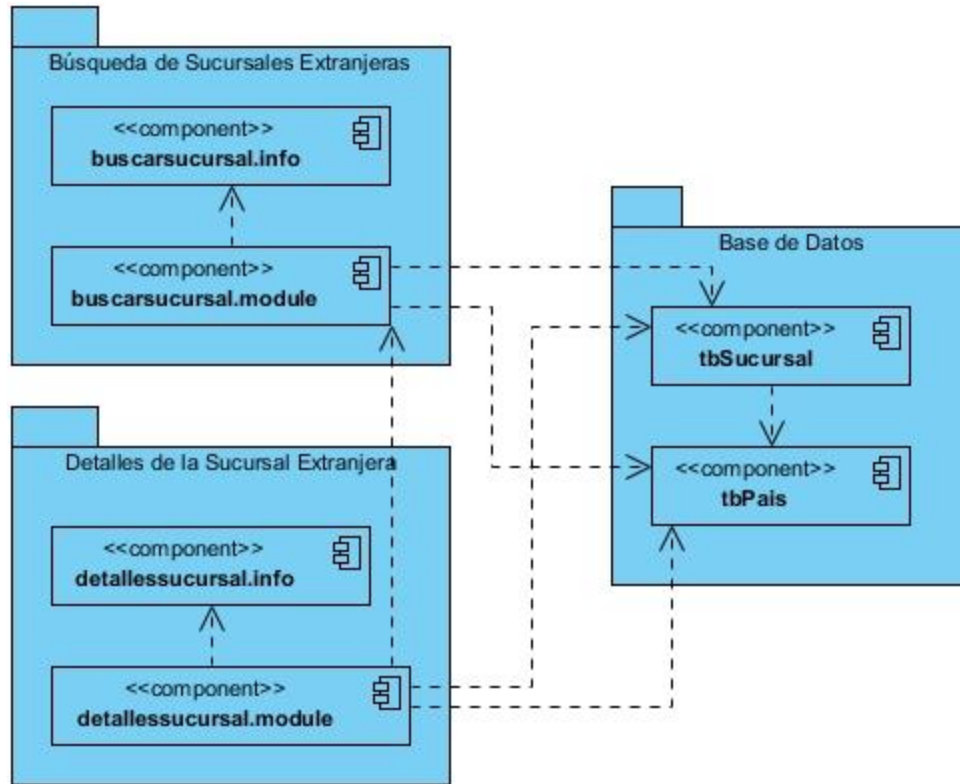


**Figura 20:** Diagrama de componentes del subsistema Asociados de la CCRC.

La estructura interna de cada módulo es similar a la de los módulos pertenecientes al subsistema “Oportunidades Comerciales”.

#### Subsistema Sucursales Extranjeras de la CCRC.

Este subsistema se encarga de realizar búsquedas avanzadas de las sucursales asociadas a la Cámara de Comercio de la República de Cuba a través del paquete “Búsqueda de Sucursales Extranjeras” y a través del paquete “Detalles de la Sucursal Extranjera” ver la información detallada.



**Figura 21:** Diagrama de componentes del subsistema Sucursales Extranjeras de la CCRC.

La estructura interna de cada módulo es similar a la de los módulos pertenecientes al subsistema “Oportunidades Comerciales”.

### **Métrica para validar los requisitos y casos de uso.**

Se define como métrica la aplicación de mediciones basadas en técnicas de desarrollo de software y sus productos para suministrar información relevante a tiempo y así el equipo de desarrollo aumentará la calidad del producto con el menor costo posible. Constituyen un método de evaluación de productos utilizado en muchas organizaciones, productos y procesos.

Para la validación de los requisitos y casos de uso se utiliza la técnica del esquema QFD (**Quality Function Deployment**), su propósito es determinar el número de requisitos que no son considerados en ningún caso de uso. Para esto se utilizan los documentos de especificación de requisitos y casos de uso. El esquema QFD es una matriz donde las filas representan los requisitos y las columnas representan cómo se llevan a cabo los mismos, o sea, los casos de uso. Para la realización de esta métrica se toma la misma numeración de requisitos y casos de uso que se muestra en el capítulo anterior. (Yacuzzi & Martín, 2003)



Matriz QFD.

RF/CU	CU. 1	CU. 2	CU. 3	CU. 4	CU. 5	CU. 6	CU. 7	CU. 8	CU. 9	CU. 10	CU. 11	CU. 12	CU. 13
RF. 1						x							
RF. 2						x							
RF. 3						x							
RF. 4						x							
RF. 5						x							
RF. 6					x								
RF. 7					x								
RF. 8					x								
RF. 9					x								
RF. 10					x								
RF. 11					x								
RF. 12			x										
RF. 13			x										
RF. 14			x										
RF. 15			x										
RF. 16			x										
RF. 17			x										
RF. 18							x						
RF. 19							x						
RF. 20							x						
RF. 21							x						
RF. 22							x						
RF. 23		x											
RF. 24		x											
RF. 25		x											
RF. 26		x											
RF. 27		x											
RF. 28	x												
RF. 29	x												
RF. 30	x												
RF. 31	x												
RF. 32	x												
RF. 33													x
RF. 34										x			
RF. 35									x				
RF. 36									x				
RF. 37									x				
RF. 38									x				
RF. 39									x				
RF. 40									x				
RF. 41											x		
RF. 42				x									
RF. 43				x									
RF. 44				x									
RF. 45								x					
RF. 46												x	

Tabla 3: Esquema QDF.

Al aplicar el esquema QDF se comprobó que todos los requisitos tienen al menos una cruz marcada, por lo tanto están incluidos en algún caso de uso. El resultado de esta técnica de validación es satisfactorio pues ningún requisito queda fuera de la implementación del sistema.



### Pruebas.

Las pruebas de software consisten en una serie de acciones en las que el sistema es ejecutado bajo condiciones y requisitos específicos. Los resultados son observados y registrados realizando una evaluación de la calidad del producto para ser entregado. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 1999)

#### Pruebas de caja blanca

Las Pruebas de Caja Blanca están dirigidas a las funciones internas del sistema. La prueba es una verificación técnica del software que los desarrolladores pueden usar para examinar si su código trabaja como se esperaba. Se realizan probando la lógica de la aplicación y comprobando el estado del software en varios puntos, para verificar que el resultado de dicho estado coincida con el esperado. (Williams, 2006)

Debido a que el portal no constituye un proyecto muy grande con pocas líneas de código, se decide no realizar este tipo de pruebas pues no resulta práctico.

#### Pruebas de caja negra.

Las Pruebas de Caja Negra se centran en los requisitos funcionales de la aplicación, sin internarse en el funcionamiento interno de la misma. Se desarrollan sobre la interfaz visual del software y se encarga de verificar que las funciones que debe desempeñar el sistema son operativas. Mediante estas pruebas se pueden encontrar errores de interfaz, funciones incorrectas, errores de salida y problemas con el acceso a datos. (Van Wyk, 2009)

#### Pruebas a los módulos desarrollados.

Para garantizar el buen funcionamiento de los módulos desarrollados y del Portal Web de la Cámara de Comercio de la República de Cuba, se realizaron las pruebas funcionales correspondientes. A continuación se muestra el caso de prueba del caso de uso “Administrar Noticia” generado como artefacto de la metodología de desarrollo utilizada.

#### Diseño del caso de prueba del caso de uso Administrar Noticia.

##### **Descripción general:**

El caso de uso se inicia cuando el administrador desea crear, modificar o eliminar una noticia, introduce los datos requeridos para administrar la noticia, debe quedar creada, modificada o eliminada la noticia.





**Condiciones de ejecución:**

El sistema debe estar instalado y ejecutándose correctamente.

El usuario debe estar autenticado con los permisos necesarios.

**Secciones:**

Nombre de la sección	Escenarios de la sección	Descripción de la funcionalidad
SC 1: Administrar Noticia.	EC 1.1: Adicionar noticia.	Al insertar los datos requeridos se añade la noticia.
	EC 1.2: Seleccionar la opción Eliminar Noticia.	Mediante este escenario se elimina la (las) noticia(s) seleccionada(s).
	EC 1.3: Seleccionar la opción Editar Noticia.	Mediante este escenario se modifica la (las) noticia(s) seleccionada(s).
	EC 1.4: Existen datos incompletos.	Al insertar datos, si al menos uno de los campos obligatorios se encuentran en blanco.

**Descripción de variables:**

SC1. Administrar Noticia.

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Título	Campo de texto.	No	Título de la noticia a crear.
2	Cuerpo	Campo de texto	Si	Cuerpo de la noticia a crear
3	Imagen	Campo de subida de archivo.	No	Imagen de la noticia a crear.

**Matriz de datos:**

SC1. Administrar Noticias.





Escenario	Título	Cuerpo	Imagen	Respuesta del Sistema	Flujo Central
EC 1.1: Adicionar noticia.	V Noticia de Prueba.	V Cuerpo de la noticia.	V Imagen.jpg	El sistema permite adicionar la noticia.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contenido.</li><li>• Agregar contenido.</li><li>• Noticia.</li></ul>
EC 1.2: Seleccionar la opción Eliminar Noticia.	N/A	N/A	N/A	El sistema elimina la noticia.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contenido.</li><li>• Eliminar.</li></ul>
EC 1.3: Seleccionar la opción Editar Noticia.	V Título editado.	N/A	V Imagen.png	El sistema modifica la noticia.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contenido.</li><li>• Editar.</li></ul>
EC 1.3: Existen datos incompletos.	I	V Cuerpo de la Noticia.	V Imagen.png	El sistema muestra un mensaje de aviso, informando que tiene campos incompletos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contenido.</li><li>• Agregar contenido.</li><li>• Noticia.</li></ul>

**Tabla 4:** Diseño del de prueba del caso de uso Administrar Noticia.

#### Resultados de las pruebas realizadas.

La primera iteración de la pruebas realizadas a los artefactos generados arrojaron un total de 56 no conformidades las cuales fueron solucionadas satisfactoriamente, de ellas resultaron no procedentes 3. Las no conformidades detectadas eran mayormente del tipo formato como el estilo de letra, margen y sangría.

Ya en la segunda iteración el resultado de no conformidades se vio reducido a solo 3, nuevamente de formato pero esta vez en los índices.



Las pruebas a los diferentes módulos arrojaron una serie de no conformidades, en total fueron 9 mayormente generadas por excepciones, en los casos de uso Tramitar Oferta o Demanda, Buscar Oferta o Demanda y Buscar Asociado por problemas con el acceso a datos, validaciones de campos vacíos, tamaño máximo de las cadenas introducidas, tipos de caracteres y validaciones de correo.

Luego de varias iteraciones de pruebas estos errores se fueron arreglando paulatinamente por el equipo de desarrollo. Como resultado de esta prueba se tiene un software funcional y adecuado a las necesidades del cliente.

#### Pruebas de seguridad.

La realización de esta prueba garantiza que los usuarios y roles estén restringidos a funcionalidades específicas dentro de la aplicación, su acceso esté limitado a los datos que estén autorizados a manejar y modificar entre otras muchas características que deben tener las aplicaciones para ser consideradas seguras. (P. Singh, 2008)

Para la realización de esta prueba se identificaron los diferentes roles que intervienen en el portal, los cuales quedaron definidos como, “Usuario Simple”, “Administrador” y “Gestor del Trade Point”, cada uno con permisos y características diferentes dentro del sitio.

Haciendo uso de pruebas encaminadas a cada tipo de usuario, se obtienen resultados satisfactorios pues cada usuario es capaz de realizar las funciones específicas de su rol y ninguna otra. Por lo que todas las transacciones arrojaron los resultados esperados.

#### Pruebas de rendimiento

Las pruebas de rendimiento de software se realizan para probar que tan rápido un sistema responde bajo determinadas condiciones. Permiten hacer validaciones y verificaciones sobre los aspectos de la aplicación como la escalabilidad, la fiabilidad y el correcto uso de los recursos. (Corporación Sybven, 2012)

Para las pruebas de carga y estrés se utilizó como herramienta el JMeter V2.4 r961953, diseñado para pruebas de carga de comportamientos funcionales y la medición del rendimiento. Prueba la resistencia y analiza el rendimiento en diferentes tipos de carga.

El Apache JMeter™ es una aplicación de escritorio completamente desarrollado en java y de código abierto diseñado para probar el comportamiento funcional y medir el rendimiento. Puede ser utilizado para simular una carga pesada en un servidor, la red o un objeto para poner a



prueba su resistencia o para analizar el rendimiento global en diferentes tipos de carga. (Apache Software Foundation, 2001)

Hardware:

- Tipo de procesador: Pentium (R) Dual-Core CPU E5400, 2.20GHz
- Memoria: 984.1 MB RAM
- Tipo de Red: Ethernet 10/100Mbps

Software:

- Tipo de Servidor Web: Apache v2.2.20 Memoria máxima: 32 MB por hilo de ejecución. Máximo de hilos concurrentes: 50.
- Plataforma: SO. Ubuntu 11.10 (Oneric). Núcleo de Linux 3.0.0-20-generic. GNOME 3.2.1
- Servidor de BD: PostgreSQL.
- Lenguaje: PHP

Con las características anteriormente especificadas y con una simulación de un total de peticiones de 50 usuarios (hilos), la aplicación generó un total de 15.2 KB/seg de transferencia de datos incurriendo en un rendimiento de 1.6 segundos con un 0% de fallos lo que demuestra que el sitio es estable.

En otros casos de pruebas realizadas se obtuvieron resultados similares para una simulación de 25 usuarios, incurriendo en pequeñas diferencias que oscilaron por encima y por debajo de los resultados mostrados anteriormente. El fallo de errores se mantuvo en un 0% lo cual resulta satisfactorio. Solo resultó no satisfactoria el caso de prueba Tramitar Oferta o Demanda el cual tuvo un tiempo de respuesta de 30.4 segundos, tiempo superior al esperado de 27.5 segundos. Se propone por tanto, para minimizar el costo de tiempo de esta funcionalidad, la utilización del AJAX.

Diseño del caso de prueba de carga y estrés para el caso de uso Solicitar Oferta o Demanda.

### **Descripción general:**

La pantalla referente a las Oportunidades Comerciales permite la creación de solicitudes de ofertas y demandas.

### **Condiciones de ejecución:**



- Para acceder a esta pantalla debe estar corriendo el servidor de la aplicación.
- Las características del servidor deben ser: 1GB de RAM como mínimo y 120 GB de3 disco duro como mínimo.
- Las características de la red: 100.0 Mbps

**Secciones a probar en el caso de uso: Solicitar Oferta o Demanda.**

ID del escenario	Escenarios de la sección	Carga de Trabajo	Descripción	Resultado esperado	Resultado de la Prueba
EC1 - Acceder a la interfaz inicial del Portal.	EC1.1 – Acceder a la interfaz inicial del Portal <a href="http://10.52.20.45/portal">http://10.52.20.45/portal</a>	50	Esta interfaz es el inicio por la que todos los usuarios accederán al sistema. Contiene los puentes al resto de las páginas que componen el sitio.	La aplicación ha respondido a una velocidad menor de “27.5 seg”.	1.6 seg.
EC2 – Solicitar Oferta o Demanda.	EC2.1 – Mostrar la página que contiene el formulario de solicitudes. Dar clic en la opción Solicitar Oferta o Demanda.	50	Esta interfaz permite realizar las solicitudes de ofertas o demandas.	La aplicación ha respondido a una velocidad menor de “27.5 seg”.	1.6 seg.
	EC2.2 – Seleccionar la clasificación de la solicitud. Para ello escoger la	50	Muestra el listado de las clasificaciones.	La aplicación ha respondido	1.6 seg.



	clasificación en el combobox “Clasificación de la Oferta o la Demanda”.			a una velocidad menor de “27.5 seg”.	
	EC2.3 – Seleccionar la especificación de la clasificación. Para ello escoger la especificación en el combobox “Especificación de la Clasificación”.	50	Muestra el listado de las especificaciones para la clasificación seleccionada.	La aplicación ha respondido a una velocidad menor de “27.5 seg”.	1.6 seg.
	EC2.4 – Enviar la solicitud. Para ello oprimir el botón: “Enviar”.	50	Verifica, guarda y devuelve un mensaje con el resultado de la operación.	La aplicación ha respondido a una velocidad menor de “27.5 seg”.	1.6 seg.
	EC2.5 – Mostrar mensaje.	50	Muestra un mensaje indicando el resultado de la operación realizada.	La aplicación ha respondido a una velocidad menor de “27.5 seg”.	1.6 seg.

**Tabla 5:** Diseño del caso de prueba de carga y estrés del caso de uso Solicitar Oferta o Demanda.

Pruebas de profundidad

Esta prueba ha sido definida por el equipo de desarrollo para asegurarse de que el nuevo portal web cumple con las características deseadas de ser un sistema poco profundo. Para la



### Capítulo 3: Implementación y Prueba del Portal Web.

ejecución de esta prueba se definió una matriz cuyos campos por las filas registran cada uno de los enlaces a los nodos del sistema. Por las columnas se registran el nombre del enlace, la ruta del enlace y la profundidad del mismo. Se definió además como valor “0” a la carga de la portada del sistema.

En la siguiente tabla se registran los resultados de la Prueba de Profundidad para el Menú Principal.

Nombre Enlace	URL Enlace	Profundidad
Negocios	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios">http://10.52.20.175/portal/negocios</a>	1
Eventos	<a href="http://10.52.20.175/portal/eventos">http://10.52.20.175/portal/eventos</a>	1
Registros	<a href="http://10.52.20.175/portal/registros">http://10.52.20.175/portal/registros</a>	1
Servicios	<a href="http://10.52.20.175/portal/servicios">http://10.52.20.175/portal/servicios</a>	1
Información	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion">http://10.52.20.175/portal/informacion</a>	1
Corte de Arbitraje	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje</a>	1
Acerca de CCRC	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc</a>	1
Oportunidades de Negocio	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/oportunidad">http://10.52.20.175/portal/negocios/oportunidad</a>	1
Oferta Exportable	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/oferta-exportable">http://10.52.20.175/portal/negocios/oferta-exportable</a>	1
Comité Empresariales	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/comite-empresariales">http://10.52.20.175/portal/negocios/comite-empresariales</a>	1
Acuerdos Institucionales	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/acuerdos-institucionales">http://10.52.20.175/portal/negocios/acuerdos-institucionales</a>	1
Ofertas y Demandas	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/oferta-demanda">http://10.52.20.175/portal/negocios/oferta-demanda</a>	1
Aranceles	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles">http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles</a>	1
Navieras	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/navieras">http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/navieras</a>	2
Aduana	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/aduanas">http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/aduanas</a>	2
Seguros	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/seguros">http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/seguros</a>	2
Líneas Aérea	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/lineas-aerea">http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/lineas-aerea</a>	2
Inf. Bancaria	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/inf-bancaria">http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/inf-bancaria</a>	2
Supervisión Mercancías	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/supervicion-mercancias">http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/supervicion-mercancias</a>	2



### Capítulo 3: Implementación y Prueba del Portal Web.

Inspecciones	<a href="http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/inspecciones">http://10.52.20.175/portal/negocios/aranceles/inspecciones</a>	2
FIHAV	<a href="http://10.52.20.175/portal/eventos/fihav">http://10.52.20.175/portal/eventos/fihav</a>	1
Otras ferias en Cuba	<a href="http://10.52.20.175/portal/eventos/otras-ofertas-cuba">http://10.52.20.175/portal/eventos/otras-ofertas-cuba</a>	1
Ferias en el extranjero	<a href="http://10.52.20.175/portal/eventos/ferias-extranjero">http://10.52.20.175/portal/eventos/ferias-extranjero</a>	1
Misiones Comerciales	<a href="http://10.52.20.175/portal/eventos/misiones-comerciales">http://10.52.20.175/portal/eventos/misiones-comerciales</a>	1
Rondas de Negocio	<a href="http://10.52.20.175/portal/eventos/rondas-negocio">http://10.52.20.175/portal/eventos/rondas-negocio</a>	1
Sucursales extranjeras	<a href="http://10.52.20.175/portal/registros/sucursales-extranjeras">http://10.52.20.175/portal/registros/sucursales-extranjeras</a>	1
Agencias de viajes	<a href="http://10.52.20.175/portal/registros/agencias-viajes">http://10.52.20.175/portal/registros/agencias-viajes</a>	1
Importadores y Exportadores	<a href="http://10.52.20.175/portal/registros/importadores-exportadores">http://10.52.20.175/portal/registros/importadores-exportadores</a>	1
Nuestros asociados	<a href="http://10.52.20.175/portal/servicios/asociados">http://10.52.20.175/portal/servicios/asociados</a>	1
Calendario de Capacitación	<a href="http://10.52.20.175/portal/servicios/calendario-capacitacion">http://10.52.20.175/portal/servicios/calendario-capacitacion</a>	1
Certificación de Origen	<a href="http://10.52.20.175/portal/servicios/certificacion-origen">http://10.52.20.175/portal/servicios/certificacion-origen</a>	1
Trámites Migratorios	<a href="http://10.52.20.175/portal/servicios/tramites-migratorios">http://10.52.20.175/portal/servicios/tramites-migratorios</a>	1
Póliza de seguros de viaje	<a href="http://10.52.20.175/portal/servicios/poliza-seguros">http://10.52.20.175/portal/servicios/poliza-seguros</a>	1
Fuerza mayor	<a href="http://10.52.20.175/portal/servicios/fuerza-mayor">http://10.52.20.175/portal/servicios/fuerza-mayor</a>	1
Licitaciones	<a href="http://10.52.20.175/portal/servicios/licitaciones">http://10.52.20.175/portal/servicios/licitaciones</a>	1
Marco Legal	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/marco">http://10.52.20.175/portal/informacion/marco</a>	1
Sucursales	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/sucursales">http://10.52.20.175/portal/informacion/sucursales</a>	1
Cómo negociar con Cuba	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/negociar-cuba">http://10.52.20.175/portal/informacion/negociar-cuba</a>	1



### Capítulo 3: Implementación y Prueba del Portal Web.

Directorios	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/directorios">http://10.52.20.175/portal/informacion/directorios</a>	1
Tasas de Cambio	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/tasas-cambio">http://10.52.20.175/portal/informacion/tasas-cambio</a>	1
Biblioteca Virtual	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/biblioteca-virtual">http://10.52.20.175/portal/informacion/biblioteca-virtual</a>	1
Publicaciones	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/publicaciones">http://10.52.20.175/portal/informacion/publicaciones</a>	1
Mercados Extranjeros	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/mercador-ext">http://10.52.20.175/portal/informacion/mercador-ext</a>	1
Trade Point	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/trade-point">http://10.52.20.175/portal/informacion/trade-point</a>	1
Incoterms	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/incoterms">http://10.52.20.175/portal/informacion/incoterms</a>	1
Acuerdos Comerciales	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/acuerdos-comerciales">http://10.52.20.175/portal/informacion/acuerdos-comerciales</a>	1
Catálogo de Código de Barras	<a href="http://10.52.20.175/portal/informacion/codigo-barras">http://10.52.20.175/portal/informacion/codigo-barras</a>	1
Competencia	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/competencia">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/competencia</a>	1
Litigio	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/litigio">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/litigio</a>	1
Integración	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/integracion">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/integracion</a>	1
Iniciación del Proceso	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/inicio-proceso">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/inicio-proceso</a>	1
Ley Aplicable	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/ley">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/ley</a>	1
Culminación del Proceso	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/fin-proceso">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/fin-proceso</a>	1
Derechos de Arbitraje	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/derechos">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/derechos</a>	1
Conciliación	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/conciliacion">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/conciliacion</a>	1
La Mediación	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/mediacion">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/mediacion</a>	1
Costo de los Servicios de Mediación	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/costo-servicios">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/costo-servicios</a>	1
Ventajas del Arbitraje	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/ventajas-arbitraje">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/ventajas-arbitraje</a>	1
Cláusula Modelo	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/clausula-modelo">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/clausula-modelo</a>	1
Normas de la CCACI	<a href="http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/normas-ccaci">http://10.52.20.175/portal/corte-arbitraje/normas-ccaci</a>	1
Historia y Misión	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/hostoria-mision">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/hostoria-mision</a>	1





Ley 1091	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/ley-1091">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/ley-1091</a>	1
Reglamento	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/reglamento">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/reglamento</a>	1
Órganos de Gobierno	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/organos-gobierno">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/organos-gobierno</a>	1
Delegaciones Territoriales	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/delegaciones-territoriales">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/delegaciones-territoriales</a>	1
Guía de Servicios	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/guia-servicios">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/guia-servicios</a>	1
Plan Cameral	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/plan-general">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/plan-general</a>	1
Memorias	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/memorias">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/memorias</a>	1
Cómo asociarse	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/como-asociarse">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/como-asociarse</a>	1
Asambleas de asociados	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/asambleas">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/asambleas</a>	1
Afiliación Internacional	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/afiliacion-extranjera">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/afiliacion-extranjera</a>	1
Secciones	<a href="http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/secciones">http://10.52.20.175/portal/acerca-ccrc/secciones</a>	1

**Tabla 6:** Resultado de las Pruebas de Profundidad para el Menú Principal.

Como resultado de estas pruebas, se comprobó que el sistema cumple con el requisito no funcional de profundidad al tener solo hasta dos niveles.

**Conclusiones parciales:**

En este capítulo se describió la arquitectura y parte del funcionamiento del CMS Drupal, así como los patrones arquitectónicos utilizados. Se realizó la implementación de los componentes en consecuencia con los casos de uso identificados en el capítulo anterior. Además de las métricas de validación para los casos de uso y las pruebas de calidad a los diferentes módulos desarrollados, por lo que el sistema entra en su fase operacional inicial.



## CONCLUSIONES.

Con la culminación de la investigación se ha determinado que los objetivos específicos quedaron cumplidos satisfactoriamente, arribándose a las siguientes conclusiones:

- Se definió el marco teórico-referencial de la investigación donde se realizó un estudio acerca de los portales web de cámaras de comercio del mundo y se definieron las tecnologías y herramientas a utilizar en el desarrollo del Portal Web de la CCRC.
- Se definieron las características del portal web mediante la identificación y descripción de los requisitos y casos de uso, conociéndose así las cualidades y funcionalidades que pudieran mejorar las negociaciones de las empresas asociadas a la CCRC con el resto del mundo.
- Se implementaron los módulos necesarios para que el producto brinde las funcionalidades definidas por el cliente y constituya una herramienta factible para la comunicación de la CCRC con los usuarios de Cuba y el resto del mundo.
- Se diseñaron y desarrollaron las pruebas necesarias para la validación de la calidad del producto y que este funcione correctamente.
- La documentación generada facilitó el desarrollo del portal y ayudará a la creación de futuras ampliaciones y modificaciones, así como otros portales web empresariales.



## RECOMENDACIONES.

Luego del desarrollo del Portal Web de la Cámara de Comercio de la República de Cuba se proponen las siguientes recomendaciones:

- Mantener actualizado el CMS Drupal y todos los módulos externos instalados en el portal web.
- Se recomienda para próximas versiones la utilización de Ajax en la implementación de la funcionalidad Tramitar Oferta o Demanda.
- Se propone el uso de la metodología de desarrollo AUP en centros productivos donde se desarrollen proyectos de características similares al Portal Web de la CCRC.



BIBLIOGRAFÍA

- ACQUIA. (7 de Septiembre de 2011). *ACQUIA*. Recuperado el 8 de Junio de 2012, de <http://www.acquia.com/about-us/newsroom/press-releases/drupal-acquia-positioned-visionary-magic-quadrant-externally-facing>
- Apache Software Foundation. (2001). *The Apache Jakarta Project*. Recuperado el 23 de 5 de 2012, de <http://jakarta.apache.org/jmeter/>
- Aptana.com. (10 de Enero de 2012). *Aptana*. Recuperado el 9 de Junio de 2012, de [Aptana: http://www.aptana.com/products/studio3](http://www.aptana.com/products/studio3)
- Bahit, E. (2011). *Etnassoft*. Recuperado el 9 de Junio de 2012, de <http://books.openlibra.com/packed/eugeniabahitpooymvcenphp.zip>
- Butcher, M. (2008). *Learning Drupal 6 Module Development*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Callejas Cuervo, M., & Baquero Moreno, Y. (2005). *Herramientas libres para modelar software*. Boyacá, Colombia: CEDEC.
- Cámara de Comercio de la República de Cuba. (s.f.). *Cámara de Comercio de la República de Cuba*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2011, de <http://www.camaracuba.cu/>
- Ciberaula.com. (2010). *Ciberaula*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de [http://java.ciberaula.com/articulo/disenio\\_patrones\\_j2ee](http://java.ciberaula.com/articulo/disenio_patrones_j2ee)
- Corporación Sybven. (2012). *Corporación Sybven*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de [http://www.corporacionsybven.com/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=246](http://www.corporacionsybven.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=246)
- CursosDrupal.com. (2011). *Tutorial Drupal*. Recuperado el 3 de Abril de 2012, de <http://www.cursosdrupal.com/content/arquitectura>
- Drupal.org. (12 de Agosto de 2009). *Drupal*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de <http://drupal.org/node/547518>
- Extreme Programming. (28 de Septiembre de 2009). *XP Extreme Programming*. Recuperado el 8 de Junio de 2012, de <http://www.extremeprogramming.org/>



- Francia H., J. (2012). *MSDN*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972192.aspx>
- G. Lasater, C. (16 de Mayo de 2007). *The Code Project*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de <http://www.codeproject.com/Articles/15207/Design-Patterns-Command-Pattern>
- Gómez Gallego, J. P. (16 de Septiembre de 2007). *Scribd*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2011, de <http://es.scribd.com/doc/297224/RUP>
- González Blanco, R., & Pérez Tobalina, S. (2003). *Introducción al Rational Rose. Funcionalidad General*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Hista Internacional S.A. . (27 de Febrero de 2007). *Consultoría en Metodologías de Desarrollo de Software*. Recuperado el 8 de Junio de 2012, de Hhista Internacional: <http://www.histaintl.com/servicios/consulting/rup.php>
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). *El Lenguaje Unificado de Modelado*. España.
- Joomla. (Noviembre de 2011). *Joomla!* Recuperado el 8 de Junio de 2012, de <http://www.joomla.org/about-joomla.html>
- Kabir, M. J. (2003). *La Biblia del Servidor Apache 2*. Wiley Publishing, Inc.
- Kramek, A. (31 de Diciembre de 2006). *PortalFox*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de <http://www.portalfox.com/index.php?name=Sections&req=viewarticle&artid=158&page=1>
- Kramek, A. (10 de Diciembre de 2006). *PortalFox*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de <http://www.portalfox.com/index.php?name=Sections&req=viewarticle&artid=144&page=1>
- Kramek, A. (11 de Mayo de 2007). *PortalFox*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de <http://www.portalfox.com/modules.php?op=modload&name=Sections&file=index&req=viewarticle&artid=157>
- Lockhart, T. (2004). *Tutorial de PostgreSQL*. PostgreSQL.
- Microsoft Corporation. (Enero de 2008). *Microsoft | TechNet*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2011, de <http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc730981%28WS.10%29.aspx>
- Microsoft Corporation. (2011). *Microsoft Windows Server 2003 TechCenter*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2011, de



- <http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/WindowsServer2003/Library/IIS/6d500b8b-cf4b-4d21-a16b-991de7e51bdd.msp?mfr=true>
- MySQL.com. (2012). *MySQL. The world's most popular open source database*. Recuperado el 8 de Junio de 2012, de <http://www.mysql.com/why-mysql/>
- Naramore, E., Gerner, J., Le Scouarnec, Y., Stolz, J., & Glass, M. K. (2005). *Beginning PHP5, Apache, and MySQL - Web Development*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Netbeans.org. (2012). *Netbeans*. Recuperado el 8 de Junio de 2012, de <http://netbeans.org/community/releases/71/>
- P. Singh, I. (2008). *An approach for Security Testing of Web Applications*. Recuperado el 9 de Junio de 2012, de Software Testing Help: <http://www.softwaretestinghelp.com/security-testing-of-web-applications/>
- Popkin Software and Systems. (23 de Octubre de 2002). *Ibiblio*. Recuperado el 27 de noviembre de 2011, de <http://www.ibiblio.org>
- PostgreSQL.org. (2012). *PostgreSQL. The world's most advance open source database*. Recuperado el 8 de Junio de 2012, de <http://www.postgresql.org/about/>
- Pressman, R. S. (2000). *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. España.
- Pressman, R. S. (2000). *Software Engineering*. Higher Education.
- Seed Software. (2010). *Nuestra Experiencia - Ventajas de Drupal*. Bogotá: Disponible en <http://www.seed.com.co/sites/default/files/seed-brochure.pdf>.
- The Apache Software Foundation. (2005). *Apache <Web Services/> Project*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2011, de <http://ws.apache.org/axis/java/user-guide.html#InstallingAxisAndUsingThisGuide>
- The PHP Company. (Noviembre de 2011). *Zend*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2011, de <http://www.zend.com/en/products/studio/index1>
- Tomliss, T., & VanDyk, J. K. (2010). *Pro Drupal 7 Development*. Estados Unidos de América: Apress.
- Valentine, C., & Minnick, C. (2001). *XHTML - Serie Práctica*. Prentice Hall.



- van Wyk, K. (27 de Julio de 2009). *Build Security In*. Recuperado el 9 de Junio de 2012, de Homeland Security: <https://buildsecurityin.us-cert.gov/bsi/articles/tools/black-box/261-BSI.html>
- Vander Veer, E. A. (2004). *JavaScript for Dummies*. Dummies Press.
- VanDyk, J. (2011). *An Introduction to Drupal Architecture*. Iowa.
- Visual Paradigm. (7 de Noviembre de 2011). *Visual Paradigm*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2011, de <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>
- W. Ambler, S. (2009). *Ambysoft*. Recuperado el 8 de Junio de 2012, de Best Practices for Software Development: <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>
- Welicki, L. (2012). *MSDN*. Recuperado el 10 de Junio de 2012, de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972272.aspx>
- Williams, L. (2006). *Realsearch*. Recuperado el 9 de Junio de 2012, de <http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/WhiteBox.pdf>
- Yacuzzi, E., & Martín, F. (Abril de 2003). *UCEMA*. Recuperado el 9 de Junio de 2012, de Universidad del CEMA: <http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/documentos/234.pdf>
- Zend Technologies, Inc. (2011). *User Guide Zend Studio 9.X*. Zend Technologies Ltd.