

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1



## “Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC”

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

Autores:

Mailen Vaillant León  
Ramniel Labaut Serrano

Tutores:

MSc. Delly Lien González Hernández  
Ing. Hubert Viltres Sala

La Habana

2013

---

## *Declaración de autoría*

Declaro ser autor de la presente tesis y ofrezco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma. Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Firma del Autor

Ramniel Labaut Serrano

---

Firma del Autor

Mailen Vaillant León

---

Firma del Tutor

MSc. Delly Lien González Hernández

---

Firma del Tutor

Ing. Hubert Viltres Sala

---

## *Datos de contacto*

### ***Autores:***

Mailen Vaillant León

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: [mvleon@estudiantes.uci.cu](mailto:mvleon@estudiantes.uci.cu)

Ramniel Labaut Serrano

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: [rlabaut@estudiantes.uci.cu](mailto:rlabaut@estudiantes.uci.cu)

### ***Tutores:***

MSc. Delly Lien González

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: [delly@uci.cu](mailto:delly@uci.cu)

Ing. Hubert Viltres Sala

Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: [hviltres@uci.cu](mailto:hviltres@uci.cu)

---

## *Dedicatoria*

*De Mailen*

*A mi papá Mario por ser mi luz.*

*Por confiar en mí y*

*apoyarme siempre para que este sueño se hiciera realidad.*

*De Ramniel*

*A mis padres Yanet y Rigo por guiarme y apoyarme en todas mis decisiones, por  
confiar en mí y estar siempre que los necesité.*

*A mi hermano Reynier que siempre ha sacado lo mejor de mí, en mi afán por ser  
para él, el mejor de los ejemplos.*

## *Agradecimientos*

De Mailen

**A mi mamá Olga Lidia** por ser la única persona que siempre está conmigo incondicionalmente.

**A mi papá Mario** por apoyarme en los momentos más importantes de mi vida.

**A mi abuela Susana** por su empeño en hacernos siempre felices y por estar dispuesta a ayudarme en todo momento.

**A Niuvis** por ser mi amiga.

**A mis hermanos Claudia, Marcos y Mario** por quererme tanto.

**A Manolito y su familia** por ser mi familia también.

**A Yoandy** por su cariño y ayuda, por estar en las buenas y malas y regalarme tantos buenos momentos.

**A mi compañero de tesis Ramniel** por su ayuda y paciencia y por convertir el trabajo en momentos alegres.

**A mis compañeros de los festivales en la universidad** Yuri, Pastor, Haniel y Jose.

**A mis amigos** Arlén, Alfredo, Dayamí, Zaidee y Lorena.

**A mis tutores** por el apoyo.

A todos los que de alguna forma me brindaron su ayuda.

De Ramniel

**A mis abuelos, mis padres y mi hermano** por ayudarme a que hoy se hiciera realidad este sueño.

**A toda mi familia** por ayudarme siempre.

**A Grethel** por su paciencia, su apoyo y todo su cariño.

**A mi compañera de tesis Mailen**, que me acompañó siempre en el desarrollo de este trabajo.

**A mis tutores Hubert y Delly** por brindarme su ayuda y consejo durante este tiempo.

**A Robert** por ser mi amigo y brindarme su apoyo en todas mis decisiones.

**A las mellizas** mis amigas de siempre.

**A mis compañeros de grupo y de apartamento** que han sido como mi familia y con los que he compartido lo bueno y lo malo estos 5 años.

A todos los que de una forma u otra me brindaron su ayuda.

A los que estuvieron y ya no están.

A los que creyeron en mí, pero sobre todo a los que no lo hicieron.

*Avales y Reconocimientos*

**UNIVERSIDAD DE LAS  
CIENCIAS INFORMÁTICAS  
FACULTAD I  
2012-2013**

# RECONOCIMIENTO

Otorgado a: *Mailen Vaillant León*  
*Ramuel Sabaut Serrano*

**Por haber obtenido DESTACADO  
en el Trabajo en Comisiones.**

**11na  
jornada  
científica  
estudiantil**

  
**PRESIDENTE DE LA FEU  
NESTOR A. DELGADO PACHECO**

  
**UCI  
UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS  
DECANATO  
FACULTAD I**

  
**DECANO DE LA FACULTAD  
DAMIÁN CERVANTES RODÓN**

## *Resumen*

El presente trabajo de diploma consiste en el desarrollo de un portal web para la Subselección Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC. Esta solución se ejecutó atendiendo a la necesidad de integrar los procesos asociados a este evento y facilitar su organización. Se estudiaron los principales portales web que en el mundo gestionan las sedes regionales de las competencias del ACM-ICPC en varias regiones geográficas. Para la implementación se utilizó Drupal 7.22 como Sistema Gestor de Contenido y para guiar este proceso la metodología de desarrollo de software Open UP. Se empleó el servidor web Apache 2.2.21, PHP 5.3.8, HTML 5, CSS 3, JavaScript 1.4, jQuery 1.4 y Firebug 1.11.2. Como Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL 9.1.2.1, Apache JMeter 2.5 para las pruebas de carga y estrés y como IDE de desarrollo NetBeans 7.3. El portal cuenta con funcionalidades que permiten la gestión de noticias, convocatorias, galerías de imágenes y vídeos e información sobre la organización de la sede. Posee un diseño que mediante sus colores refleja la identidad del concurso y puede adaptarse a la resolución de pantalla de varios dispositivos. Como resultado, el portal web permite la integración de los procesos asociados a esta importante competencia, mejora su organización disminuyendo el tiempo de ejecución de las tareas y contribuye a la obtención de mejores resultados por parte de los organizadores. Se aplicaron pruebas que permitieron detectar errores que al ser corregidos, evidenciaron que el portal web desarrollado es una solución funcional, segura y estable.

## *Índice*

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1: Portales web de las sedes regionales del ACM-ICPC, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo .....</b>	<b>7</b>
1.1 Análisis de los principales portales web de las sedes regionales del ACM-ICPC .....	7
1.2 Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.....	12
1.3 Sistemas de Gestión de Contenido (CMS).....	13
1.4 Lenguajes y tecnologías .....	15
1.4.3 Servidor de aplicación Web.....	16
1.4.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	17
1.4.5 Herramientas de modelado .....	19
1.4.6 Entorno de desarrollo .....	20
1.4.7 Metodología de desarrollo de software .....	20
1.4.8 Herramientas de pruebas y diseño.....	21
1.5 Conclusiones parciales.....	23
<b>Capítulo 2: Caracterización del portal web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.....</b>	<b>24</b>
2.1 Características del sistema .....	24
2.2 Modelo de dominio .....	24
2.3 Requerimientos de la propuesta de solución .....	26
2.3.1 Requisitos Funcionales .....	26
2.3.2 Requisitos no funcionales.....	29
2.4 Arquitectura .....	32
2.5 Patrones de diseño en Drupal .....	33
2.6 Diagrama de clases del diseño .....	34
2.7 Diagrama de secuencia.....	35
2.8 Modelo de Despliegue .....	36



2.9 Conclusiones parciales .....	37
<b>Capítulo 3: Construcción y validación del Portal Web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC .....</b>	<b>38</b>
3.1 Diagrama de componentes .....	38
3.2 Implementaciones relevantes .....	39
3.2.1 Estándar de codificación .....	42
3.3 Pantallas principales del portal web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC .....	45
3.4 Validación del sistema .....	47
3.4.1 Pruebas funcionales .....	47
3.4.2 Prueba de Carga y Estrés .....	50
3.4.3 Pruebas de Seguridad .....	54
3.5 Conclusiones parciales .....	57
<b>Conclusiones .....</b>	<b>58</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>59</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>60</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>63</b>

## *Índice de tablas*

Tabla 1 Portales web pertenecientes a sedes regionales del ACM-ICPC .....	7
Tabla 2 Visitas a los portales web, según los resultados arrojados por la aplicación alexa.com. ....	8
Tabla 3 Portales web más visitados en cada zona según los resultados arrojados por alexa.com. ....	9
Tabla 4 Estándares aplicables al desarrollo de portales web. ....	10
Tabla 5 Crecimiento del uso de Drupal en el año 2013. ....	14
Tabla 6 Requisitos Funcionales (RF) .....	26
Tabla 7 Especificación del RF: Crear Histórico. ....	28
Tabla 8 Descripción de componentes. ....	39
Tabla 9 Estándares de codificación utilizados por Drupal.....	42
Tabla 10 Pruebas de seguridad (Websecurify Scanner).....	54
Tabla 11 Pruebas de seguridad (Acunetix Web Vulnerability Scanner). ....	56

## *Índice de Figuras*

Figura 1 Modelo de Dominio. ....	25
Figura 2 Arquitectura de Drupal 7. Estructura en 5 capas. ....	33
Figura 3 Diagrama de clases del diseño Suscribirse usuario a boletín. ....	35
Figura 4 Diagrama de secuencia Suscribirse usuario a boletín. ....	35
Figura 5 Modelo de Despliegue. ....	36
Figura 6 Diagrama de Componentes. ....	38
Figura 7 Portada del portal web de la Subsección Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC. ....	45
Figura 8 Página Descargas del portal web de la Subsección Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC. ....	46
Figura 9 Resultados de las pruebas de carga y estrés para 10 usuarios. ....	51
Figura 10 Resultados de las pruebas de carga y estrés para 30 usuarios. ....	52
Figura 11 Resultados de las pruebas de carga y estrés para 50 usuarios. ....	53

### Introducción

El *ACM International Collegiate Programming Contest* por sus siglas en inglés ACM-ICPC, en español Concurso Internacional Universitario de Programación de la Asociación de Máquinas Computadoras, es el mayor evento competitivo de computación a nivel mundial que existe actualmente en la educación superior. Este evento tiene como propósito alentar el desarrollo y reconocimiento de habilidades en la programación de computadoras, las matemáticas, el idioma inglés, la resolución de problemas y el trabajo en equipo (ROMERO, 2012).

El ACM-ICPC surge en el año 1970 a partir de un concurso celebrado en la universidad A&M<sup>1</sup> ubicada en el estado de Texas en los Estados Unidos. Según (BAYLOR, 2012) la idea ganó rápidamente gran popularidad en este país y Canadá, como una innovadora iniciativa para retar a los mejores estudiantes de la entonces emergente área de Ciencias de la Computación. Desde entonces se ha convertido en la competencia de programación más prestigiosa que se desarrolla a nivel mundial entre equipos universitarios, donde la cantidad de participantes ha crecido aceleradamente en los últimos años.

(SILVEIRA-ROMERO, 2012) reporta que cada año el ACM-ICPC se realiza en distintas sedes por todo el mundo con la participación de equipos conformados por tres estudiantes guiados por un profesor-entrenador. Estos equipos pasan por tres etapas de competición que van desde los concursos locales (efectuados en cada una de las universidades que compiten en el evento), los concursos nacionales y los regionales. De esta forma los ganadores de cada regional avanzan a la Final Mundial.

Existen más de treinta zonas donde se desarrolla este certamen a nivel regional. Una sede puede agrupar distintos países, en otros casos se conforman por solo una parte o la totalidad de un país en específico, tal es el caso de Estados Unidos y Brasil, respectivamente (SABBUT, 2012).

En el año 1999 dos equipos cubanos pertenecientes al Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE) y a la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), viajan a Venezuela para participar desde allí en el Concurso Regional de Sudamérica. Este suceso marca el inicio de la participación del Caribe en un certamen oficial del ACM-ICPC.

---

<sup>1</sup> Originalmente abreviatura de "Agricultura y Mecánica". Se conserva este nombre como un vínculo con el pasado de la universidad.

En noviembre de 2007 un equipo cubano de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) participa en el Concurso Regional de Sudamérica Norte, con sede en Venezuela. Al año siguiente, se envía un equipo de la misma universidad a participar por primera vez de forma oficial en la Final Regional de México, Centroamérica y el Caribe, en la sede del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), en Guadalajara, México (MONDELO HERNÁNDEZ, 2012).

En noviembre de 2009 Cuba se convierte en subsede de la Regional de México, Centroamérica y el Caribe, siendo la UCI el principal promotor y ejecutor de este suceso. Este año, por primera vez en la historia, un equipo cubano (UCLV) obtiene uno de los tres cupos de la región para la Final Mundial del ACM-ICPC, lo cual constituyó una demostración del nivel de Cuba (y por consiguiente del Caribe) dentro del área de la programación competitiva (MONDELO HERNÁNDEZ, 2012).

A partir del año 2011 a raíz del potencial competitivo demostrado por las instituciones cubanas, se logra que Cuba asuma la organización de la final regional del Caribe y sea independiente como región caribeña dentro de la súper región de Latinoamérica. Convertirse en sede regional ha contribuido al incremento de la participación del Caribe en este tipo de eventos, lo que proporciona un mayor prestigio y reconocimiento mundial para las instituciones cubanas y la educación superior en general.

No obstante hacer una sede regional para el Caribe solo en Cuba, limita la participación de equipos extranjeros, ya que existen inconvenientes asociados a políticas migratorias que impiden la afluencia de participantes de países como Puerto Rico. Además las dificultades en cuanto a la gestión de viajes y hospedaje limita una mayor participación de equipos extranjeros.

Por lo que en el año 2012 se decide compartir la sede por el Caribe con República Dominicana, convirtiéndose al igual que Cuba en subsede de dicha región, propiciando que se involucren más universidades al evento.

Como parte de la realización de un evento de este tipo se genera un cúmulo de información de conocimiento obligatorio por los implicados en su desarrollo. De aquí se deriva la necesidad de crear, por parte del comité organizador de la sede caribeña, un portal web<sup>2</sup> con el objetivo de divulgar datos referentes al evento y sus participantes.

---

<sup>2</sup> <http://finalcaribe.wordpress.com>

El portal web se encuentra hospedado en Internet en la plataforma de bitácoras de *Wordpress*<sup>3</sup>. Ofrece resultados obtenidos en ediciones anteriores, datos de consulta para el proceso de inscripción de los participantes de índole nacional y extranjera e informaciones acerca del comité organizador de la edición más reciente.

La dinámica típica de los eventos ACM-ICPC requiere procesos específicos que determinan su ejecución fructífera. Tanto participantes como miembros del comité ejecutivo y organizador del concurso, necesitan realizar un conjunto de acciones que en la mayoría de los casos necesitan ser comunicadas rápidamente por diferentes vías. Entre ellas destacan:

- Gestión organizativa del evento
- Transmisión en vivo del evento mediante señal televisiva
- Notificación automática de información

El proceso de notificación se realiza actualmente de manera manual a través de correos enviados por el personal miembro del comité organizador. Los comunicados urgentes para los organizadores así como de informaciones necesarias para la gestión del evento, se realizan por canales que no se encuentran automatizados, ni centralizados.

El portal web actual<sup>4</sup> se encuentra disponible en una plataforma de la que no se tiene control sobre el acceso a sus recursos por parte de los usuarios por lo que se corre el riesgo de incomunicación entre los organizadores y el resto de los participantes. Los actuales proveedores de los servicios que brinda la plataforma *Wordpress* no se responsabilizan por la seguridad y disponibilidad de la información que se gestiona en este sistema debido a políticas establecidas<sup>5</sup>. De aquí se deriva la necesidad de tener el control de los servidores que alojan este portal web.

Por otra parte las condiciones de la infraestructura tecnológica que existe en Cuba representan una limitante para el acceso a este sistema por cuestiones de conectividad a Internet. El ancho de banda disponible es reducido y el acceso se produce exclusivamente a través de conexiones satelitales, más lentas y más caras (CUBADEBATE, 2010).

---

<sup>3</sup> Sistema Gestor de Contenidos enfocado a la creación de sitios web periódicamente actualizados.

<sup>4</sup> <http://finalcaribe.wordpress.com>

<sup>5</sup> <http://es.wordpress.com/tos>

Con los argumentos anteriormente expuestos en este trabajo, se plantea como **problema de investigación**: ¿Cómo integrar los procesos asociados a la gestión de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC de manera que se facilite la organización y divulgación del evento?

Como parte del diseño de la investigación se define como **objeto de estudio**: El proceso de gestión de información en competencias de programación y como **campo de acción**: El proceso de gestión de información en competencias de programación mediante portales web. Como **objetivo general** se tiene Desarrollar el Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC para integrar sus procesos de manera que se facilite la organización y divulgación del evento.

Para darle solución al problema se definen los siguientes **objetivos específicos**:

1. Caracterizar los fundamentos teóricos relacionados con la gestión de información en línea del ACM-ICPC.
2. Definir las tecnologías, las herramientas y la metodología para la implementación del Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.
3. Diseñar las funcionalidades del Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.
4. Implementar las funcionalidades del Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.
5. Validar las funcionalidades del Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.

**Se defiende la idea de** que con el desarrollo del Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña se logra integrar los procesos asociados a este evento y se facilita su organización y divulgación.

Para darle cumplimiento a los objetivos específicos se plantean las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Realización de un estudio sobre las tendencias en el desarrollo web de portales para eventos.
2. Selección de las tecnologías, herramientas y estándares que se necesitan para implementar la propuesta de solución.
3. Selección de la metodología de desarrollo de software.
4. Definición de los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución.
5. Implementación de la propuesta de solución.

6. Documentación de las pruebas de carga y estrés, de aceptación y de seguridad.

Para guiar el desarrollo de la investigación se usaron los siguientes **métodos científicos**:

Métodos Teóricos:

- El método Histórico-Lógico se utilizó para consultar la bibliografía referente a las ediciones pasadas del ACM-ICPC en sus diferentes niveles, su evolución y comportamiento. Permitió estructurar la documentación investigada de una manera organizada y cronológica, para así tener un mejor entendimiento de la misma.
- El método Analítico y sintético: Permitió analizar la bibliografía y realizar una síntesis de las fuentes para extraer la información de relevancia en el desarrollo de la propuesta de solución.
- La Modelación permitió materializar la representación abstracta de determinadas características del sistema mediante la construcción de diagramas y modelos a lo largo del desarrollo de la investigación.

Métodos Empíricos:

- Método de la observación: Se puso en práctica para extraer información referente a los portales web de otras sedes regionales, sus características generales y específicas que sirven de base para la propuesta de solución.
- Entrevista: Se realizaron entrevistas al personal que integra el comité organizador del evento ACM-ICPC en la subselección cubana de la UCI, de las que se extrajo información referente a la realización de los procesos organizativos y su divulgación.
- Análisis documental: Permitió buscar, seleccionar y consultar bibliografía sobre los temas de interés para el desarrollo de la propuesta de solución.

La presente investigación se justifica en la necesidad de facilitar de manera eficiente de los procesos inmersos en la realización de la Final Caribeña en la Subselección Cubana. La disminución del tiempo de ejecución de las tareas organizativas contribuye a la obtención de resultados satisfactorios como Subselección Caribeña.

El presente trabajo de diploma está compuesto por un resumen, una introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, así como las referencias bibliográficas y bibliografía. A continuación se describen los principales aspectos abordados en cada uno de los capítulos:



**Capítulo 1: Portales web de las sedes regionales del ACM-ICPC, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo.** En este capítulo se analizan las características de los portales web de otras sedes regionales del ACM-ICPC, así como de las tecnologías, herramientas y la metodología de desarrollo a utilizar para el desarrollo de la solución propuesta.

**Capítulo 2: Caracterización del portal web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.** Se explican aspectos referentes al diseño y modelado del sistema. Se explica la solución propuesta con el apoyo del Modelo de Dominio. Se especifican los requisitos funcionales y no funcionales y se propone la arquitectura que define a la propuesta de solución.

**Capítulo 3: Construcción y pruebas del Portal Web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.** En este capítulo se especifican estándares de codificación utilizados durante el desarrollo del sistema y se muestran segmentos de códigos de relevancia. Podrán observarse resultados de la implementación a través de imágenes. Se definen las pruebas para validar las funcionalidades alcanzadas y se documentan los resultados obtenidos.

## Capítulo 1: Portales web de las sedes regionales del ACM-ICPC, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo

En este capítulo se realiza un estudio acerca de las tendencias asociadas a la gestión de información en otras sedes regionales del ACM-ICPC. A partir de los resultados se analizan diferentes lenguajes y herramientas que sean factibles para desarrollar una solución a los inconvenientes planteados, así como la metodología para guiar el proceso de desarrollo de software.

### 1.1 Análisis de los principales portales web de las sedes regionales del ACM-ICPC

El concurso AM-ICPC se realiza anualmente a diferentes niveles, los equipos participantes avanzan desde los concursos locales y nacionales, hacia concursos regionales que se realizan en distintas sedes por todo el mundo. Los ganadores en esta fase participan en la Final Mundial.

Las sedes regionales gestionan su información a través de portales web. En la Tabla 1 Portales web pertenecientes a sedes regionales del ACM-ICPC se presentan varios de estos portales web agrupados en distintas zonas del mundo como Europa, América del Sur, Asia, Norte América y el Pacífico Sur. Se realiza un estudio de estos portales web con el objetivo de analizar sus funcionalidades y detectar cuáles podrían ser aplicadas a la propuesta de solución.

Tabla 1 Portales web pertenecientes a sedes regionales del ACM-ICPC

Europa	<i>Southwestern Europe Regional Contest (Valencia. España)</i>
	<i>Central Europe Regional (Polonia)</i>
América del Sur	<i>Maratona do Brasil</i>
	<i>ACM International Collegiate Programming Contest - Chile</i>
	<i>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires (Argentina)</i>
Asia	<i>Asia Amritapure Multisite Regional</i>
	<i>Asia Region Kanpur Site</i>

	<i>Asia Regional – Daejeon (Korea)</i>
Norte América	<i>ACM-ICPC Official Site</i>
	<i>Mid-Central USA programming contest</i>
Pacífico Sur	<i>ACM ICPC South Pacific Regional Finals (Australia)</i>

Estos portales web muestran características y funcionalidades útiles que representan oportunidades que pueden ser aprovechadas. Se decide analizar aquellos que sean visitados con mayor frecuencia.

Para determinar por cada zona cuál es el portal web más visitado, se utiliza alexa.com. Aplicación que es utilizada mayormente para obtener información acerca de la cantidad de visitas que reciben los portales, clasificándolos en un ranking (CANTONE, 2010).

Al utilizar la aplicación alexa.com, se obtuvieron los resultados siguientes:

Tabla 2 Visitas a los portales web, según los resultados arrojados por la aplicación alexa.com.

Portal web	Puesto mundial	Puesto por país	Cantidad de portales web que lo referencian
<b>Europa</b>			
<i>Southwestern Europe Regional Contest (Valencia. España)</i>	-	-	23
<i>Central Europe Regional (Polonia)</i>	30	678	6
<b>América</b>			
<i>Maratona do Brasil</i>	6	190	25
<i>ACM International Collegiate Programming Contest -</i>	19	-	90

<i>Chile</i>			
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires (Argentina)	16	211	7
<b>Asia</b>			
<i>Asia Amritapure Multisite Regional</i>	752	91	1
<i>Asia Region Kanpur Site</i>	25	4	4
<i>Asia Regional – Daejeon (Korea)</i>	25	313	12
<b>Norte América</b>			
<i>ACM-ICPC Official Site</i>	41	13	3
<i>Mid-Central USA programming contest</i>	95	21	1
<b>Pacífico Sur</b>			
<i>ACM ICPC South Pacific Regional Finals (Australia)</i>	37	951	13

La siguiente tabla muestra los portales web que resultaron ser más visitados en cada zona, cada uno con su URL<sup>6</sup>.

Tabla 3 Portales web más visitados en cada zona según los resultados arrojados por alexa.com.

<b>Región</b>	<b>Nombre del portal web</b>	<b>URL</b>
Europa	<i>Central Europe Regional (Polonia)</i>	<a href="http://cerc.tcs.uj.edu.pl/">http://cerc.tcs.uj.edu.pl/</a>
América del Sur	<i>Maratona do Brasil</i>	<a href="http://maratona.ime.usp.br/">http://maratona.ime.usp.br/</a>

<sup>6</sup> Secuencia de caracteres que se usa para nombrar recursos en Internet para su localización o identificación.

Asia	<i>Asia Region Kanpur Site</i>	<a href="http://www.cse.iitk.ac.in/users/acm/">http://www.cse.iitk.ac.in/users/acm/</a>
Norte América	<i>ACM-ICPC Official Site</i>	<a href="http://icpc.baylor.edu/">http://icpc.baylor.edu/</a>
Pacífico Sur	<i>ACM ICPC South Pacific Regional Finals (Australia)</i>	<a href="http://www.csse.uwa.edu.au/icpc/UWATrainingSessions/">http://www.csse.uwa.edu.au/icpc/UWATrainingSessions/</a>

El análisis de los portales web seleccionados se basa en los estándares<sup>7</sup> principales aplicables al desarrollo de portales web contemplados en el Documento Normativo que regula este proceso en el Departamento de Soluciones informáticas para Internet (SINI) perteneciente al centro de Ideoinformática (CIDI) de la UCI<sup>8</sup>. A continuación se presentan dichas características:

Tabla 4 Estándares aplicables al desarrollo de portales web.

<b>Gestión y presentación de la información</b>	Elaborar la arquitectura de información definiendo con claridad el contenido y la estructura del portal web.
<b>Internacionalización</b>	Diseñar el portal web de manera tal que la información pueda ser mostrada en diferentes idiomas sin la necesidad de realizar cambios de código o ingeniería.
<b>Diseño web adaptativo o adaptable</b>	Técnica de diseño y desarrollo web que consigue adaptar el portal web al tamaño de pantalla del dispositivo que el usuario esté utilizando.
<b>Compatibilidad de la navegación</b>	Compatibilidad del código HTML y CSS con los navegadores <i>Chrome, Firefox, Safari, Opera</i> e

<sup>7</sup> Conjunto de reglas normalizadas que indican los requisitos a cumplir por un producto.

<sup>8</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba.

	<i>Internet Explorer</i> (a partir de su versión 6).
<b>Navegabilidad</b>	Se analizan los portales web en cuanto a la estructura en la que se presentan las migas de pan ( <i>breadcrumbs</i> ) <sup>9</sup> y al cumplimiento de la regla de los tres clics <sup>10</sup> (CASTRO, 2008).

Al realizar el análisis se observa que la información más relevante se expone en las regiones del portal a las que el usuario presta mayor atención. Se presenta un diseño amigable que contrasta con la claridad con que se brindan los datos.

A juicio de los autores de este trabajo se observa que en estos portales web la información no puede ser mostrada en diferentes idiomas, lo que impide una mayor afluencia de usuarios.

No se utiliza un diseño web adaptable, lo que imposibilita que su contenido pueda adaptarse a la resolución de pantallas de dispositivos como ordenadores personales, tabletas y teléfonos móviles.

Estos portales se visualizan en diversos navegadores, conservando su estructura y diseño. Consideran los autores de este trabajo que esto propicia una mayor afluencia de usuarios, característica que se tendrá en cuenta para la propuesta de solución.

Se puede acceder a la información desde cualquier parte del portal web, lo que posibilita la navegabilidad del mismo y el rápido acceso a la información. Se puede apreciar un nivel de navegación poco profundo, ninguna página se encuentra a más de 3 clics de la página principal.

### Funcionalidades de relevancia recopiladas durante el estudio

El análisis realizado anteriormente permitió recopilar características útiles que pueden ser aplicadas durante el desarrollo de la solución propuesta, entre las que se encuentran:

- Brindar un sistema de migas de pan que facilite al usuario la navegación por el portal.

<sup>9</sup> Elemento de navegación y orientación que permite situar al usuario dentro del portal web.

<sup>10</sup> Ninguna página debe encontrarse a más de 3 clics de la página de inicio.

- Estructurar la información agrupándola por temáticas para lograr una mejor interacción del usuario con el portal web.
- Facilitar que el contenido pueda ser visualizado en diversos navegadores de forma que continúen conservando su estructura y diseño.
- Permitir que la información pueda ser mostrada en más de un idioma y con un diseño web adaptable.

Actualmente la sede regional caribeña dispone de un portal web que carece de varias funcionalidades que forman parte de la dinámica típica de los eventos ACM-ICPC y que son necesarios para la ejecución satisfactoria de dicho evento.

Dicho portal web no posibilita la transmisión en vivo del evento, carece de un diseño ameno e intuitivo para los usuarios y no ofrece galerías de imágenes y vídeos sobre experiencias vividas en eventos pasados. Tampoco brinda la posibilidad de un historial sobre los eventos desarrollados, ni la descarga de documentos relacionados con dichos eventos.

En tal sentido la solución que se propone en este trabajo cuenta con las características identificadas como tendencias adecuadas en los portales web estudiados de las sedes regionales del ACM-ICPC.

### 1.2 Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web

Actualmente existe un conjunto de tecnologías muy potentes para el desarrollo de aplicaciones web como son los marcos de trabajo, las bibliotecas de desarrollo y los Sistemas Gestores de Contenido (CMS por sus siglas en inglés).

Estas tecnologías permiten crear y mantener un portal web con mayor facilidad ya que con ellas se pueden realizar tareas que anteriormente ocupaban la mayor parte del tiempo de los administradores y *webmasters*<sup>11</sup>.

Para el desarrollo de la solución propuesta se seleccionan los Sistemas de Gestión de Contenidos cuyas ventajas se abordan en el siguiente epígrafe.

---

<sup>11</sup> Persona que administra desde una página personal hasta el más amplio de los portales, responsable de crearlo y de su actualización.

### 1.3 Sistemas de Gestión de Contenido (CMS)

Un CMS permite principalmente la creación y administración de contenidos de páginas web, así como controlar quién puede editar y visualizar los mismos.

Estos sistemas poseen una o varias bases de datos donde se almacena el contenido del portal, lo que permite manejar los estilos o diseño de manera independiente.

El uso de CMS permite:

1. Cambiar el diseño del portal web: Es muy fácil cambiar, gracias al sistema de plantillas que utiliza, las cuales se instalan y luego se seleccionan desde la interfaz administrativa.
2. Gestión de seguridad: Desde la interfaz administrativa también se controla completamente a los usuarios del portal, pudiendo especificar niveles jerárquicos, editar perfiles, censurar, dar permisos de publicación. Permite también enviar correos electrónicos masivos a todos los usuarios.
3. Administrar componentes: Es posible instalar, desinstalar y administrar componentes, por ejemplo galerías de fotos, sistemas de votaciones y publicación de noticias por parte de los usuarios.
4. Publicar contenidos: Es posible administrar contenidos que le permitirán formatear los textos con los estilos deseados en forma similar a un editor de texto como *Microsoft Word*.

Según un estudio elaborado por la *Water & Stone*, se considera a Joomla, Wordpress y Drupal como los tres CMS más utilizados a nivel mundial (SHREVES, 2008).

#### Wordpress

Sistema Gestor de Contenidos enfocado a la creación de Blogs (portales web periódicamente actualizados). Desarrollado en PHP y MySQL, bajo licencia GPL<sup>12</sup> y código modificable. Las causas de su enorme crecimiento son, entre otras, su licencia, su facilidad de uso y sus características como gestor de contenidos.

#### Joomla

Es un Sistema Gestor de Contenidos que permite editar el contenido de un portal web de manera sencilla. Es una aplicación de código abierto programada mayoritariamente en PHP bajo una licencia GPL. Este administrador de contenidos puede trabajar en Internet o en una intranet y requiere de una base de datos MySQL, así como, preferiblemente, de un Servidor HTTP Apache.

#### Drupal

Drupal se ha definido como un sistema gestor de contenidos en primera instancia por muchos, pero

---

<sup>12</sup> Licencia Pública General.



últimamente se ha llegado a utilizar como un *framework* para el desarrollo de aplicaciones web. Este tipo de aplicaciones va desde un repositorio de documentos entre usuarios, una Intranet para compartir información hasta una aplicación para el manejo de inversiones de tecnología.

Drupal es usado mayormente debido a la utilización e integración entre los módulos contribuidos y ahora en Drupal 7, la capacidad de escalar debido a que los módulos ahora pueden beneficiarse del módulo entidades, el cual permite manejar la estructura de sus contenidos. De este modo se pueden establecer propiedades a cada entidad y se permite la capacidad de extensión de los módulos (OSSES, 2012).

- Drupal 7 permite crear aplicaciones web que puedan responder y manejar grandes cantidades de tráfico debido a la optimización mejorada de JavaScript, CSS y la gestión de caché.
- Permite definir campos personalizados que podrán ser utilizados en tipos de contenido, usuarios, comentarios, términos y otras entidades.
- Posee, incorporado en el núcleo, soporte de imágenes en el contenido, facilitando generar versiones diferentes para *thumbnails*, vistas previas y otros estilos de imágenes.
- Permite utilizar la gestión privada y pública de ficheros al mismo tiempo.
- Cuenta con un entorno de pruebas automatizado, que permite las pruebas de integración continuas de todos los parches al núcleo de Drupal y a los módulos contribuidos.
- Presenta una capa de abstracción de base de datos que provee soporte para SQLite, MySQL/MariaDB y PostgreSQL, pudiendo utilizar MS SQL Server, Oracle, y otros SGBD mediante la instalación de módulos contribuidos.

Como se puede apreciar en la siguiente tabla el uso de Drupal ha experimentado un crecimiento del 21 % en este último año (W3TECHS, 2013).

Tabla 5 Crecimiento del uso de Drupal en el año 2013.

CMS	2012											2013		% de crecimiento
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Ene	Feb	
WordPress	15,7%	15,8%	16,0%	16,3%	16,6%	16,6%	16,7%	16,8%	17,0%	17,2%	17,4%	17,4%	17,4%	10,8%
Joomla	2,7%	2,7%	2,7%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,8%	2,7%	0,0%

CMS	2012											2013		% de crecimi
	Drupal	1,9%	2,0%	2,0%	2,0%	2,1%	2,1%	2,1%	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,3%	

Luego del estudio realizado se escoge CMS Drupal en su versión 7.22, en la cual se reestructura la forma de manejar los contenidos que anteriormente eran tratados como nodos, introduciendo las entidades que engloban estos nodos pero también los usuarios, las taxonomías y los comentarios. Esta nueva estructura permite que sea posible añadirle campos a todo aquello que sea una entidad.

Actualmente casi cualquier proveedor de alojamiento dispone de las características mínimas requeridas por Drupal para su instalación y correcto funcionamiento.

El sistema de taxonomía que implementa Drupal 7.22 es más flexible con respecto a los incluidos en los otros CMS, debido a la integración con todas las entidades del sistema. Además es capaz de crear jerarquías entre las etiquetas que se asignen a las entidades para una mejor clasificación de la información que se maneja.

Es importante destacar que este CMS posee una gran cantidad de adeptos y una comunidad de desarrolladores que activamente contribuyen brindando soluciones.

### 1.4 Lenguajes y tecnologías

Para desarrollar un portal web que satisfaga las necesidades de una manera más óptima utilizando Drupal como CMS se hace necesario cumplir ciertas restricciones al seleccionar las tecnologías.

Drupal está íntegramente desarrollado en PHP por lo que se utiliza este lenguaje para la creación de nuevos módulos o la modificación de los ya existentes. Se hace necesario el uso de un servidor de aplicaciones web para que el cliente (navegador) pueda interactuar con el portal web, así como un Sistema Gestor de Bases de Datos para la gestión de la información a través de un lenguaje de programación, entre otras tecnologías.

#### JavaScript

Es un lenguaje de programación interpretado del lado del cliente. Se define como orientado a objetos, manejando objetos dentro de las páginas web sobre los que se puede definir diferentes eventos. Dichos objetos facilitan la programación de páginas interactivas, a la vez que se evita la posibilidad de ejecutar

comandos que puedan ser peligrosos para la máquina del usuario, tales como formateo de unidades y modificar archivos (ECURED, 2012).

Además se utiliza la biblioteca de JavaScript jQuery 1.4.4. Consiste en un único fichero que contiene las funcionalidades comunes de DOM (*Document Object Model*)<sup>13</sup>, eventos, efectos y AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*)<sup>14</sup> (DIAGO, 2012).

### PHP 5.3.8

Lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor (server-side scripting).

PHP es un acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Pre-processor. Publicado bajo la PHP License, considerada por la Free Software Foundation como software libre (MANES, 2012).

### HTML 5

Acrónimo en inglés de Hypertext Markup Language (lenguaje de marcado de hipertexto). Constituye un conjunto de etiquetas utilizadas para definir una página web mediante su estructuración en forma de texto, imágenes, vínculos y otros elementos que la componen (GÓMEZ, 2011).

### CSS 3

Las hojas de estilo en cascada (en inglés Cascading Style Sheets), es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML), constituye la mejor forma de separar los contenidos y su presentación, además es imprescindible para crear páginas web complejas (HECHAVARRIA, 2011).

### 1.4.3 Servidor de aplicación Web

Al realizar un sistema web se hace necesario el uso de un servidor de aplicación web para que el cliente pueda interactuar y acceder al portal web. Un servidor web escucha las peticiones de un cliente que se

---

13 Modelo de Objetos del Documento. Proporciona un conjunto estándar de objetos para representar y manipular documentos HTML y XML.

14 Es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas.

suele conocer como navegador. El cliente realiza una petición al servidor y este le responde con el contenido que el cliente solicita.

El servidor Web se encarga de interpretar el código PHP, generar la página HTML correspondiente y entregársela al usuario que la ha solicitado a través de su navegador (RODRIGUEZ, 2012).

Se selecciona el servidor web Apache 2.2.21 debido a que se encuentra contemplado en la base tecnológica del centro. La popularidad de este software libre se debe a que puede ser ejecutado en una multitud de sistemas operativos, lo que lo hace prácticamente universal. Es una tecnología gratuita de código abierto. Apache permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurarlo para que ejecute un determinado conjunto de instrucciones cuando ocurra un error en concreto (CIBERAULA, 2012).

### 1.4.4 Sistemas Gestores de Bases de Datos

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD, en inglés DBMS: *DataBase Management System*) es un sistema de *software* que permite la definición de bases de datos; así como la elección de las estructuras de datos necesarios para el almacenamiento y búsqueda de los datos, ya sea de forma interactiva o a través de un lenguaje de programación. Un SGBD relacional es un modelo de datos que facilita a los usuarios describir los datos que serán almacenados en la base de datos junto con un grupo de operaciones para manejar los datos (BERNOT, 2011).

Por lo cual debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.
- Control de la redundancia: La redundancia de datos tiene varios efectos negativos (duplicar el trabajo al actualizar, desperdicia espacio en disco, puede provocar inconsistencia de datos) aunque a veces es deseable por cuestiones de rendimiento.
- Restricción de los accesos no autorizados: cada usuario ha de tener unos permisos de acceso y autorización.
- Cumplimiento de las restricciones de integridad: el SGBD ha de ofrecer recursos para definir y garantizar el cumplimiento de las restricciones de integridad.

Drupal soporta diferentes gestores de bases de datos, esto se consigue mediante una capa de abstracción de la base de datos que convierte las instrucciones genéricas proporcionadas por Drupal en instrucciones particulares de cada base de datos.

Se estudian los SGBD MySQL y PostgreSQL. A continuación se exponen algunas de sus características:

### **MySQL**

Este gestor de bases de datos se ha convertido en el SGBD de código abierto más popular debido a su alto rendimiento, alta fiabilidad y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen muchas bibliotecas y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración (MYSQL.COM, 2012).

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo GNU/GPL. Fue diseñado para proveer un veloz Método de Acceso Secuencial Indexado, conocido como ISAM (Indexed Sequential Access Method). Este tipo de carga de datos, caracterizado por la ejecución de consultas cortas, combinado con técnicas como el cacheo de consultas, ayuda a mejorar su desempeño.

### **PostgreSQL**

Sistema gestor de base de datos relacional orientado a objetos y libre, publicada bajo licencia BSD. Es un programa de código abierto, dirigido por una comunidad de desarrolladores llamada PGDG (*PostgreSQL Global Development Group*).

A pesar de que su velocidad de respuesta pueda parecer deficiente en bases de datos pequeñas, esa velocidad se mantiene al aumentar el tamaño de la base de datos. El código fuente está disponible de forma gratuita, para que quien necesite extender o personalizar el programa pueda hacerlo sin costes. Utilizando una estrategia de almacenamiento de filas consigue excelentes resultados en el manejo de grandes volúmenes de datos. Esta estrategia permite a los accesos de solo lectura continuar leyendo datos consistentes durante la actualización de registros, permitiendo copias de seguridad en caliente. Puede operar sobre distintas plataformas, incluyendo Linux, Windows, Unix, Solaris y MacOS X. Permite la gestión de usuarios, grupos de usuarios y contraseñas. Es capaz de ajustarse a la cantidad de memoria disponible de forma óptima, soportando una mayor cantidad de peticiones simultáneas a la base de datos (POSTGRESQL.ORG, 2013).

PostgreSQL se desempeña mejor en ambientes con altas cargas de usuario y consultas complejas y donde la integridad de los datos es muy importante. Una vez almacenados los datos, proporciona un

sistema de respaldos en línea donde se puede ver una tabla en el estado en el que se encontraba en cierta fecha, proporcionando así un método flexible para la rápida recuperación de datos. Otra ventaja importante de este SGBD es la capacidad de su arquitectura para soportar módulos agregados. Además de su capacidad de interpretar diferentes lenguajes de procedimiento almacenado, lo que permite a los desarrolladores escribir código usando el lenguaje de programación que se adapta a sus necesidades y requerimientos.

Para el desarrollo de la propuesta de solución se selecciona PostgreSQL 9.1.2.1 como SGBD debido a sus características expuestas anteriormente, que demuestran su precisión y robustez.

### 1.4.5 Herramientas de modelado

#### UML

Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language), se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de sistemas de software.

#### Herramientas CASE

Se puede definir a las herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Ordenador (CASE por sus siglas en inglés), como diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software, reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y dinero.

Las herramientas CASE son útiles en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software, en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores (PULLÉS, 2012).

Existen variadas herramientas CASE dentro de las que se encuentran Erwin, Rational Rose, Visual Paradigm entre otras.

Se selecciona el Visual Paradigm 8.4 por ser una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software, es compatible con una amplia gestión de casos de uso y diseño de base de datos y proporciona medidas más eficaces en el análisis y diseño de sistemas (VISUAL-PARADIGM.COM, 2012).

Visual Paradigm es una herramienta multiplataforma de modelado visual UML y una herramienta CASE muy potente y fácil de utilizar. Soporta las últimas versiones de UML y permite realizar el modelado, la captura de requisitos, diseño de base de datos, modelado de procesos de negocio.

### 1.4.6 Entorno de desarrollo

Un Entorno Integrado de Desarrollo (IDE de su significado en inglés *Integrated Development Environment*) es un grupo o colección de programas necesarios que han sido creados como un programa de aplicación, por lo tanto, es la unión de un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica, suministrando un marco de trabajo para la mayoría de los lenguajes de programación.

Entre los entornos integrados de desarrollo se encuentran Eclipse, Zend Studio y NetBeans.

Se empleará NetBeans 7.3, debido a que es una herramienta de código abierto escrito en Java. Las funciones de este IDE son desarrolladas mediante módulos donde cada uno brinda una función bien definida: soporte de PHP, edición o soporte para el sistema de control de versiones. No presenta restricciones de uso e integra todos los módulos necesarios para desarrollar una aplicación. Soporte para PHP hasta su versión 5.4, HTML 5 y CSS 3, permite el uso de anotaciones y la edición de los archivos de configuración de Apache (NETBEANS.ORG, 2012).

### 1.4.7 Metodología de desarrollo de software

En el desarrollo de un *software* se hace necesario el uso de una metodología que represente una guía para el proceso de desarrollo y permita que todas las personas del proyecto trabajen bajo un marco común y una planificación de actividades en base a un conjunto de tareas definidas.

Las metodologías de desarrollo de software se clasifican en 2 grupos:

- Metodologías pesadas: Orientadas al control de los procesos, establecen rigurosamente las actividades a desarrollar, herramientas a utilizar y notaciones que se usarán.
- Metodologías ligeras/ágiles: Orientadas a la interacción con el cliente y el desarrollo incremental del software, mostrando versiones parcialmente funcionales del software al cliente en intervalos cortos de tiempo, para que pueda evaluar y sugerir cambios en el producto según se va desarrollando (PÉREZ, 2008).

Atendiendo a los rasgos fundamentales del sistema que se desea implementar se decide seleccionar una metodología ágil. Estas permiten una rápida respuesta a cambios de requisitos a lo largo del desarrollo del

*software*, la entrega continua y en plazos cortos de un *software* funcional, el trabajo del equipo de desarrollo es en conjunto con el cliente y cada componente del producto final ha sido probado y satisface los requerimientos.

Luego de un estudio de las principales metodologías ágiles se escoge Open Up, ideal para proyectos de corta duración, con pequeños equipos de trabajo, con requisitos cambiantes o no bien definidos, donde prevalezca la estrecha relación entre el cliente y el equipo de trabajo. Además se encuentra contemplada dentro de la base tecnológica del centro CIDI perteneciente a la UCI institución que desarrolla la solución propuesta.

Es un proceso ágil y unificado, que contiene el conjunto mínimo de prácticas que ayudan a los equipos a ser más eficaces en el desarrollo de software. Se centra en la naturaleza colaborativa de desarrollo de software. Es un proceso iterativo que es Mínimo, Completo y Extensible que puede utilizarse tal cual o ampliarse para tratar una amplia variedad de tipos de proyecto. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Está organizada dentro de cuatro áreas principales de contenido: Comunicación y Colaboración, Intención, Solución y Administración. Principales aspectos tomados en cuenta para su selección:

- Metodología de desarrollo de software de código abierto diseñado para pequeños equipos organizados quienes quieren tomar una aproximación ágil del desarrollo. Proceso iterativo e incremental que es Mínimo, Completo y Extensible.
- Practicantes de desarrollo de software (desarrolladores, administradores de proyectos, analistas y probadores) trabajan juntos como un equipo de proyecto.
- No define un modelo de negocio ni de dominio necesario.
- Permite detectar errores tempranos a través de un ciclo iterativo.
- Por ser una metodología ágil tiene un enfoque centrado al cliente y con iteraciones cortas (HERNÁNDEZ, 2012).

### 1.4.8 Herramientas de pruebas y diseño

#### Apache JMeter

Es una aplicación de escritorio de código abierto desarrollada 100% con Java. Diseñada para realizar pruebas funcionales de comportamiento y para medir el rendimiento. Originalmente se diseñó para probar aplicaciones Web, pero se ha ampliado a otras funciones de prueba.



Se puede utilizar para simular una carga pesada en un servidor, en la red o a un objeto para poner a prueba su resistencia o para analizar el rendimiento global en diferentes tipos de carga. Se utiliza para realizar pruebas a la propuesta de solución planteada.

### **Websecurify Scanner 0.9**

Es una solución avanzada para identificar con rapidez y precisión los problemas de seguridad de aplicaciones web. Websecurify ahorra tiempo al automatizar el tedioso proceso utilizado por los expertos para encontrar las vulnerabilidades. Funciona en sistemas operativos como Linux, Windows y Mac (WEBSEGURIFY, 2013).

### **Acunetix Web Vulnerability Scanner**

Herramienta que permite analizar todas las posibles entradas de hackers que pueden producirse en un portal web, escaneándolo en busca de fallos y vulnerabilidades que impidan la seguridad de la web además de comprobar el estado del servidor en el que se encuentre.

Una vez finalizadas todas esas pruebas, Acunetix Web Vulnerability Scanner ofrece un completo informe en el que se especifica donde se han encontrado los fallos y como pueden ser reparados (ACUNETIX, 2013).

### **Firebug**

Es una extensión para el navegador web Mozilla Firefox de gran utilidad para los desarrolladores ya que permite entre varias opciones, controlar cualquier acción que ocurre dentro de Firefox cuando carga las páginas web. Permite examinar todos los elementos HTML, los estilos CSS y los códigos de *scripting* en JavaScript que está ejecutando la página.

Se utiliza durante el desarrollo de la propuesta de solución para explorar los componentes de las páginas del portal web en busca de errores o fallos.

### **ForeUI**

Permite diseñar prototipos de interfaces web o de aplicaciones, mediante la creación de maquetas de imágenes para la visualización de la forma en que se quiera estructurar el contenido de un sistema (FOREUI, 2013).

### 1.5 Conclusiones parciales

Como parte del desarrollo del presente capítulo se determinan las siguientes conclusiones parciales:

- El análisis de los portales web presentados por otras sedes regionales permitió determinar sus características que constituyen la base para el diseño de las funcionalidades que se definen en la propuesta de solución.
- El estudio sobre las metodologías, herramientas y lenguajes permitió definir los componentes base para el desarrollo de la solución, donde se define a Open UP como metodología de desarrollo y como herramienta CASE Visual Paradigm 8.0 para el modelado de los artefactos del análisis y diseño de la solución. Se decide que el CMS que se utiliza para la solución del problema sea Drupal en su versión 7.22. Se selecciona además el servidor web Apache 2.2.21, PHP 5.3.8, HTML 5, CSS 3, JavaScript 1.4 y jQuery 1.4, Firebug 1.11.2. Como Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL 9.1.2.1, Apache JMeter 2.5 para las pruebas funcionales de comportamiento y como IDE de desarrollo NetBeans 7.3.

### Capítulo 2: Caracterización del portal web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC

En el presente capítulo, se expone como una vez seleccionadas las herramientas y metodología se inicia el desarrollo de propuesta de solución. Se presentan los principales artefactos generados en las primeras fases del desarrollo. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales, las tareas a realizar durante la implementación y la arquitectura que definirá la estructura del sistema.

#### 2.1 Características del sistema

Se propone como solución a los inconvenientes planteados y a las necesidades de la subsede cubana en cuanto a la gestión de su organización, el desarrollo de un portal web que brinde las siguientes funcionalidades:

- Brindar la opción de suscribirse a boletín. Esta opción permite mantener al usuario informado mediante un resumen de las noticias más relevantes publicadas en el portal web.
- Permitir disfrutar la transmisión en vivo del evento a través de la señal televisiva.
- Promocionar los próximos eventos del ACM-ICPC a desarrollarse.
- Permitir descargar información actual e histórica referente a la organización de las ediciones del evento.
- Revivir experiencias de eventos anteriores a través de imágenes y vídeos por medio de las galerías.

El portal web debe adaptarse al tamaño de pantalla del dispositivo que el usuario utilice. Se debe optimizar para que su contenido pueda ser visualizado a través de diferentes navegadores y debe posibilitarse que la información que se brinde en el mismo debe mostrarse en más de un idioma.

La propuesta de solución pretende mejorar los inconvenientes del portal web con que cuenta la subsede regional caribeña del ACM-ICPC actualmente.

#### 2.2 Modelo de dominio

El objetivo del modelado del dominio es comprender y describir las clases del dominio más importantes y representar como se relacionan unas con otras mediante asociaciones.

El siguiente modelo permite mostrar de manera visual los principales conceptos que se manejan. Se utiliza un vocabulario común para poder entender el contexto en que se desarrolla el sistema. Además contribuirá a identificar personas, eventos y objetos involucrados en el mismo.

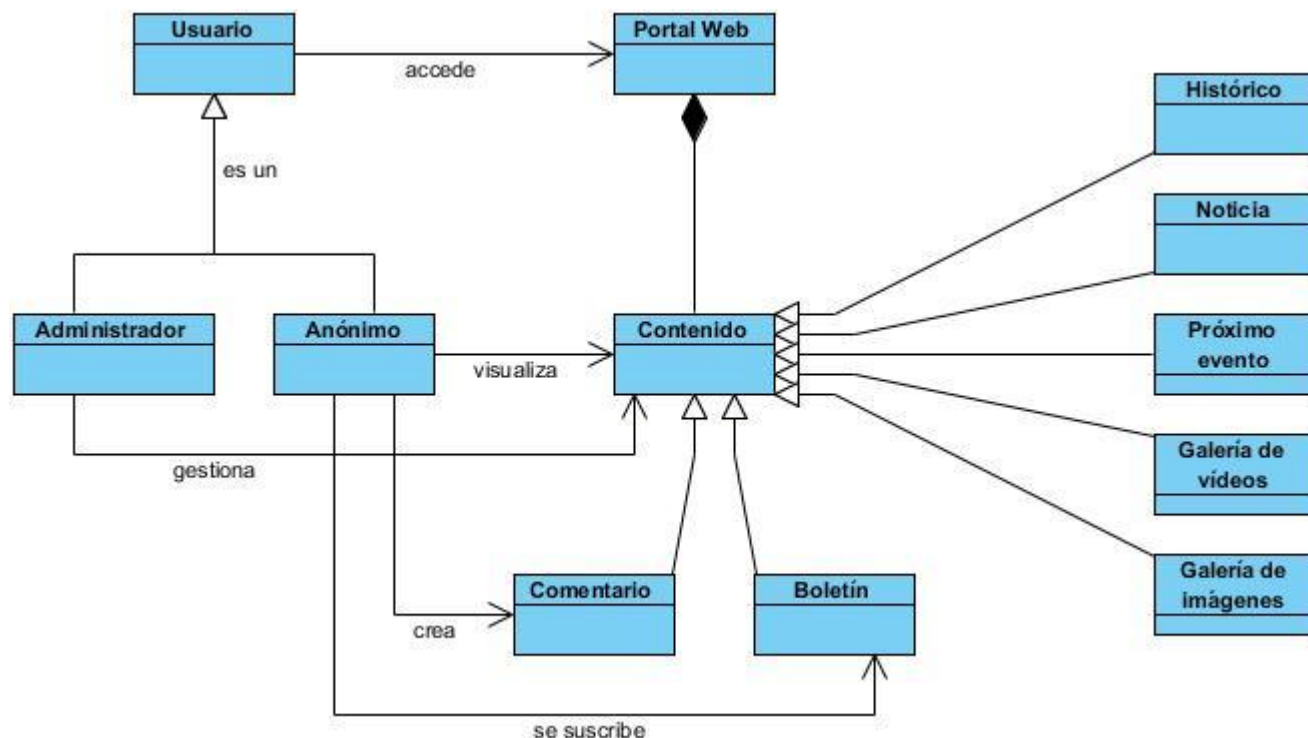


Figura 1 Modelo de Dominio.

A continuación se definirán conceptos relacionados con el Modelo de Dominio.

**Boletín:** Resumen de las noticias publicadas en el portal, que es enviado a los usuarios que se suscriben.

**Próximo evento:** Promoción de eventos que se realizarán.

**Histórico:** Ofrece antecedentes históricos de eventos pasados organizado por año.

**Administrador:** Se encarga de la gestión de los usuarios y los roles, así como los permisos que tiene asignado cada rol y que rol se le asigna a cada usuario. Además se encarga de velar por el mantenimiento y revisión de los registros de acceso del sistema para determinar posibles fallos y ejecutar las tareas pertinentes. Gestiona los contenidos del sitio.

### 2.3 Requerimientos de la propuesta de solución

A partir de entrevistas realizadas a integrantes del comité organizador en la subselección cubana del ACM-ICPC y tomando como base los resultados del estudio de sistemas similares, se determinan un conjunto de requerimientos para la propuesta de solución.

Estos requerimientos son divididos en dos subconjuntos: los requisitos funcionales (RF) que son las condiciones que el sistema debe cumplir y los requisitos no funcionales (RNF) que representan cualidades que la solución debe tener.

#### 2.3.1 Requisitos Funcionales

Tabla 6 Requisitos Funcionales (RF)

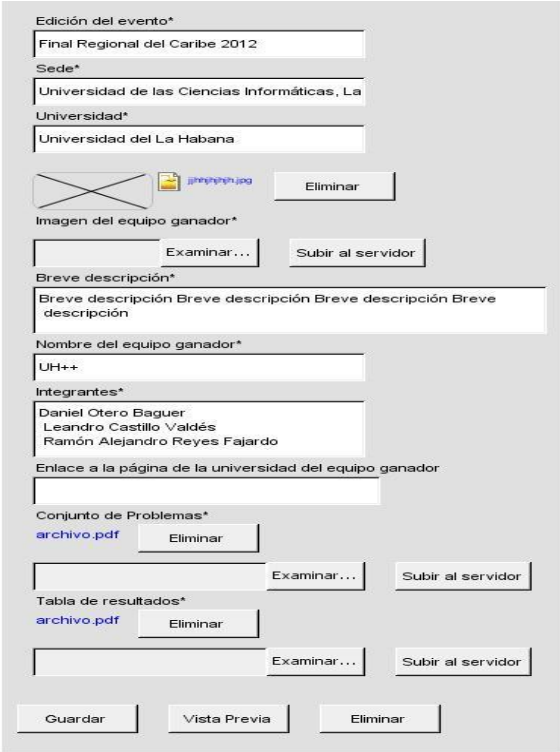
<b>RF1</b> Crear usuario	<b>RF45</b> Editar comentario
<b>RF2</b> Editar usuario	<b>RF46</b> Eliminar comentario
<b>RF3</b> Eliminar usuario	<b>RF47</b> Listar comentario
<b>RF4</b> Listar usuario	<b>RF48</b> Aprobar comentarios
<b>RF5</b> Autenticar usuario	<b>RF49</b> Crear Galería de imágenes
<b>RF6</b> Asignar rol a usuario	<b>RF50</b> Editar Galería de imágenes
<b>RF7</b> Crear rol	<b>RF51</b> Eliminar Galería de imágenes
<b>RF8</b> Editar rol	<b>RF52</b> Listar Galería de imágenes
<b>RF9</b> Eliminar rol	<b>RF53</b> Crear Galería de vídeos
<b>RF10</b> Listar rol	<b>RF54</b> Editar Galería de vídeos
<b>RF11</b> Crear noticia	<b>RF55</b> Eliminar Galería de vídeos
<b>RF12</b> Editar noticia	<b>RF56</b> Listar Galería de vídeos
<b>RF13</b> Eliminar noticia	<b>RF57</b> Crear fotorreportaje
<b>RF14</b> Listar noticia	<b>RF58</b> Editar fotorreportaje
<b>RF15</b> Crear comentario	<b>RF59</b> Eliminar fotorreportaje
<b>RF16</b> Listar fotorreportaje	<b>RF60</b> Listar Documentación
<b>RF17</b> Crear evento	<b>RF61</b> Descargar documentación
<b>RF18</b> Editar evento	<b>RF62</b> Crear Sede regional
<b>RF19</b> Eliminar evento	<b>RF63</b> Editar Sede regional

<p><b>RF20</b> Listar evento</p> <p><b>RF21</b> Crear patrocinador</p> <p><b>RF22</b> Editar patrocinador</p> <p><b>RF23</b> Eliminar patrocinador</p> <p><b>RF24</b> Listar patrocinador</p> <p><b>RF25</b> Crear Acerca de</p> <p><b>RF26</b> Editar Acerca de</p> <p><b>RF27</b> Eliminar Acerca de</p> <p><b>RF28</b> Listar Acerca de</p> <p><b>RF29</b> Crear Página básica</p> <p><b>RF30</b> Editar Página básica</p> <p><b>RF31</b> Eliminar Página básica</p> <p><b>RF32</b> Listar Página básica</p> <p><b>RF33</b> Crear Enlaces de interés</p> <p><b>RF34</b> Editar Enlaces de interés</p> <p><b>RF35</b> Eliminar Enlaces de interés</p> <p><b>RF36</b> Listar Enlaces de interés</p> <p><b>RF37</b> Crear Histórico</p> <p><b>RF38</b> Editar Histórico</p> <p><b>RF39</b> Eliminar Histórico</p> <p><b>RF40</b> Listar Histórico</p> <p><b>RF41</b> Crear Documentación</p> <p><b>RF42</b> Editar Documentación</p> <p><b>RF43</b> Eliminar Documentación</p> <p><b>RF44</b> Permitir contactar con los administradores</p>	<p><b>RF64</b> Eliminar Sede regional</p> <p><b>RF65</b> Realizar búsqueda simple</p> <p><b>RF66</b> Realizar búsqueda avanzada</p> <p><b>RF67</b> Cambiar idioma</p> <p><b>RF68</b> Mostrar mapa del sitio</p> <p><b>RF69</b> Mostrar espacio en redes sociales</p> <p><b>RF70</b> Crear Boletín</p> <p><b>RF71</b> Editar Boletín</p> <p><b>RF72</b> Eliminar Boletín</p> <p><b>RF73</b> Suscribir usuario a Boletín</p> <p><b>RF74</b> Cancelar suscripción de usuario a Boletín</p> <p><b>RF75</b> Crear Encuesta</p> <p><b>RF76</b> Editar Encuesta</p> <p><b>RF77</b> Eliminar Encuesta</p> <p><b>RF78</b> Listar Encuesta</p> <p><b>RF79</b> Votar Encuesta</p> <p><b>RF80</b> Permitir la transmisión en vivo</p>
--	---

Los requisitos funcionales que debe cumplir el software son especificados en el artefacto Especificación de Requisitos de Software. En la siguiente tabla se realiza la especificación del requisito funcional Crear Histórico:

## Capítulo 2: Caracterización del portal web de la Subsele Cubana

Tabla 7 Especificación del RF: Crear Histórico.

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
1	Crear Histórico	El administrador accede a la interfaz para registrar un histórico de evento, completa los campos y los guarda, luego muestra un mensaje confirmando que ha sido creado satisfactoriamente.	Alta	Alta
<b>Prototipo</b>				
				
	<b>Campos</b>	<b>Tipos de Datos</b>	<b>Reglas o Restricciones</b>	
	Edición del evento	Texto	Campo requerido	
	Imagen	Imagen	Campo requerido	

	Breve descripción	Texto	Campo requerido
	Nombre del equipo ganador	Texto	Campo requerido
	Nombre de los integrantes del equipo ganador	Texto	Campo requerido
	Enlace a la página de la universidad del equipo ganador	Dirección URL	
	Universidad	Texto	Campo requerido
	Tabla de resultados	Imagen	Campo requerido
	Conjunto de problemas	Archivo PDF	Campo requerido
	<b>Observaciones</b>		

El resto de las descripciones de los requisitos funcionales se muestra en el expediente de proyecto en el artefacto Especificación de Requisitos de Software.

### 2.3.2 Requisitos no funcionales

Las propiedades no funcionales de un sistema influyen en cuan aceptado puede ser como producto. Luego de analizar las condiciones que resultan apropiadas para el funcionamiento de la propuesta de solución planteada, se identifican los requisitos no funcionales siguientes:

#### Usabilidad

- El portal web debe poseer una arquitectura simple y que posibilite a los usuarios llegar al contenido que desea en un tiempo corto. Siempre que no fuerce la estructura del sistema, ninguna página debe encontrarse a más de 3 clics de la página de inicio.
- El portal debe permitir a usuarios con pocos conocimientos informáticos poder interactuar con el mismo.
- Debe poseer una interfaz intuitiva y agradable al usuario.



### Fiabilidad

- El sistema debe registrar cualquier fallo en su funcionamiento para que los administradores puedan resolverlo y de la misma forma mostrarle al usuario un mensaje indicándole que ha ocurrido un fallo en la operación que realice.
- Los mensajes que se muestren a los usuarios invitados deben mostrar los errores sin dar detalles de información, que puedan comprometer la seguridad e integridad del mismo.

### Soporte

- El sistema debe brindar la posibilidad de incorporarle nuevas funcionalidades en caso de ser necesarias.
- Elaborar un manual de instalación, de configuración y de usuario.

### Apariencia o interfaz externa

- El portal debe poseer un diseño fácil de entender por el usuario final, de complejidad sencilla para la administración, permitiendo que el sistema cumpla con los requerimientos necesarios para los involucrados con el portal.
- El portal debe ser compatible con los navegadores Chrome, Firefox, Safari, Opera e Internet Explorer a partir de su versión 9.
- El sistema debe poseer un diseño web adaptable.
- El diseño gráfico debe hacer referencia a los colores del logo del ACM, rojo azul y amarillo.

### Legales

- El CMS escogido como plataforma para el desarrollo del portal está basado en la licencia GNU/GPL versión 2.

### Seguridad

## Capítulo 2: Caracterización del portal web de la Subsele Cubana

---

- Se utilizará el protocolo HTTPS<sup>15</sup> para la comunicación entre el cliente y el servidor en los procesos de envío de datos entrados por el usuario en la autenticación y en las tareas administrativas y de gestión de contenidos.
- El portal define los roles de cada usuario permitiendo separar las funcionalidades que podrá realizar cada uno.
- La carpeta donde se encuentre el portal solo tendrá permiso de lectura.
- Se debe implementar un sistema de salvadas de seguridad de la base de datos y de los ficheros del sistema de la forma siguiente: una copia total al año, una diferencial cada semestre y una incremental cada mes.

### **Eficiencia**

- El sistema debe soportar un mínimo de 1000 peticiones.
- Debe ser capaz de responder en un tiempo menor de 2 segundos para las páginas de información y 3 segundos para las operaciones de registro de contenidos.

### **Hardware**

Por parte del servidor web y de base de datos:

- Poseer 2 GB de memoria RAM para cumplir con una carga de trabajo media.
- Debido a las galerías de imágenes y vídeos es necesario contar con no menos de 100 GB de almacenamiento. Se debe revisar la capacidad pues según el histórico de los eventos a registrar el portal puede crecer en cuanto a tamaño.
- El microprocesador debe tener 2 núcleos o más y no menos de 1.5 MHz.

Por parte del cliente:

- Debe utilizar un navegador que soporte HTML 5 y CSS 3.

### **Disponibilidad**

---

<sup>15</sup> Protocolo de transferencia de hipertexto seguro.

- El portal debe estar disponible las 24 horas del día los 7 días de la semana.
- Se debe realizar tareas de mantenimiento del sistema una vez al año.

### 2.4 Arquitectura

La arquitectura que define a la propuesta de solución se basa en la presentada por Drupal 7. La arquitectura de este CMS se encuentra actualmente sometida a polémica ya que su estructura no se ajusta a un único patrón estándar de arquitectura.

Drupal no posee una arquitectura lineal sino que se estructura en diferentes capas, por lo que para el desarrollo del sistema se propone el trabajo con la arquitectura n-capas (Figura 2 Arquitectura de Drupal), específicamente 5 capas que son descritas a continuación:

**Plantillas (*templates*):** Esta capa establece la apariencia gráfica que se le muestra al usuario. Esta separación entre información y los estilos permite cambiar la apariencia del portal web sin necesidad de modificar los contenidos.

**Vistas (*views*):** Es la capa encargada de mostrar en los temas los cambios realizados a través de los módulos.

**Entidades (*entities*):** Representa las entidades, que engloban los nodos, los usuarios, las taxonomías y los comentarios. Esta nueva estructura permite que sea posible añadirle campos a todo aquello que sea una entidad.

**Módulos<sup>16</sup> (*modules*):** Engloba los elementos que operan sobre los nodos otorgando funcionalidades a Drupal. Permiten incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada portal web.

**Base de Datos (*database*):** Esta capa es la encargada de gestionar el acceso a la información almacenada referente al funcionamiento del sistema y a los contenidos que serán mostrados a través del tema activo.

---

<sup>16</sup> Extensiones que permiten ampliar las funcionalidades del núcleo de Drupal.

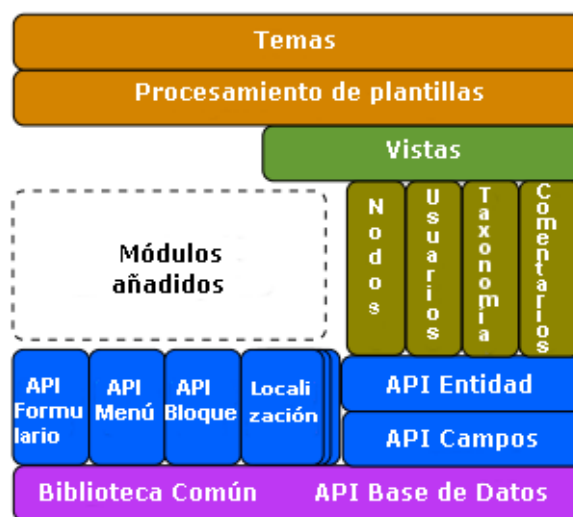


Figura 2 Arquitectura de Drupal 7. Estructura en 5 capas.

### 2.5 Patrones de diseño en Drupal

Drupal hace uso de patrones de diseño como: *singleton* (sencillo o instancia única), *decorator* (decorador), *observer* (observador), *bridge* (puente), *chain of responsibility* (cadena de responsabilidad) y *command* (comando). Estos permiten diseñar sistemas seguros y que a su vez cumplan con los estándares de diseño establecidos por normas internacionales para el desarrollo de aplicaciones Web. Los patrones que serán usados para el desarrollo del portal web de la subsele cubana se evidencian de la forma siguiente:

#### **Observer (Observador)**

Los módulos que implementan un *hook* determinado por evento de inserción o actualización de una determinada entidad, son declarados como observadores de dichas entidades con las que interactúan.

En el módulo “boletines” se implementa el *hook*<sup>17</sup> *boletines\_node\_insert()*, que se ejecuta al insertar una entidad de tipo Boletín, por lo que el módulo es declarado como observador ya que se encuentra a la espera de un evento de inserción.

#### **Bridge (Puente)**

La capa de abstracción de datos de Drupal se encuentra implementada siguiendo el patrón *bridge*. Cada módulo debe ser programado de manera que sea independiente del motor de base de datos que utiliza el

<sup>17</sup> Funciones que tiene un módulo para comunicar al sistema qué hace y cuando debe ejecutarse.

## Capítulo 2: Caracterización del portal web de la Subsede Cubana

---

sistema. Esto se logra por la capa de abstracción de base de datos, sobre la que se pueden desarrollar nuevas siguiendo la API definida, para añadir soporte para nuevos sistemas gestores de base de datos, sin necesidad de modificar el código de los módulos.

Este patrón se evidencia en los módulos boletines y regionales que fueron programados logrando independencia del motor de BD que se utilice. Esto se evidencia en los hooks *regionales\_block\_configure()* y *boletines\_node\_insert()* que permiten conectarse a la BD y realizar consultas abstrayéndose del SGBD que se emplee para manejar los datos almacenados.

### **Chain of responsibility (Cadena de responsabilidades)**

El sistema de menús de Drupal es la evidencia del patrón *Chain of responsibility*. En cada petición de una página, el sistema de menús de Drupal determina si hay algún módulo para responder la petición, si el usuario tiene acceso al recurso solicitado y que función se debe llamar para procesar la petición. En este proceso se transmite el mensaje de la petición por cada uno de los componentes que se encuentran inmersos.

En el módulo boletines mediante el *hook boletines\_menu()* en dependencia de la petición recibida por el módulo, se delega la responsabilidad a la función encargada de atenderla. De esta forma se continúa la cadena hasta que un módulo atienda la petición, hasta que un módulo deniegue el acceso o hasta que la cadena se agote.

### **2.6 Diagrama de clases del diseño**

El siguiente diagrama de clases del diseño describe la funcionalidad Suscribir usuario a Boletín para la que se hizo necesario el desarrollo del módulo “boletines”.

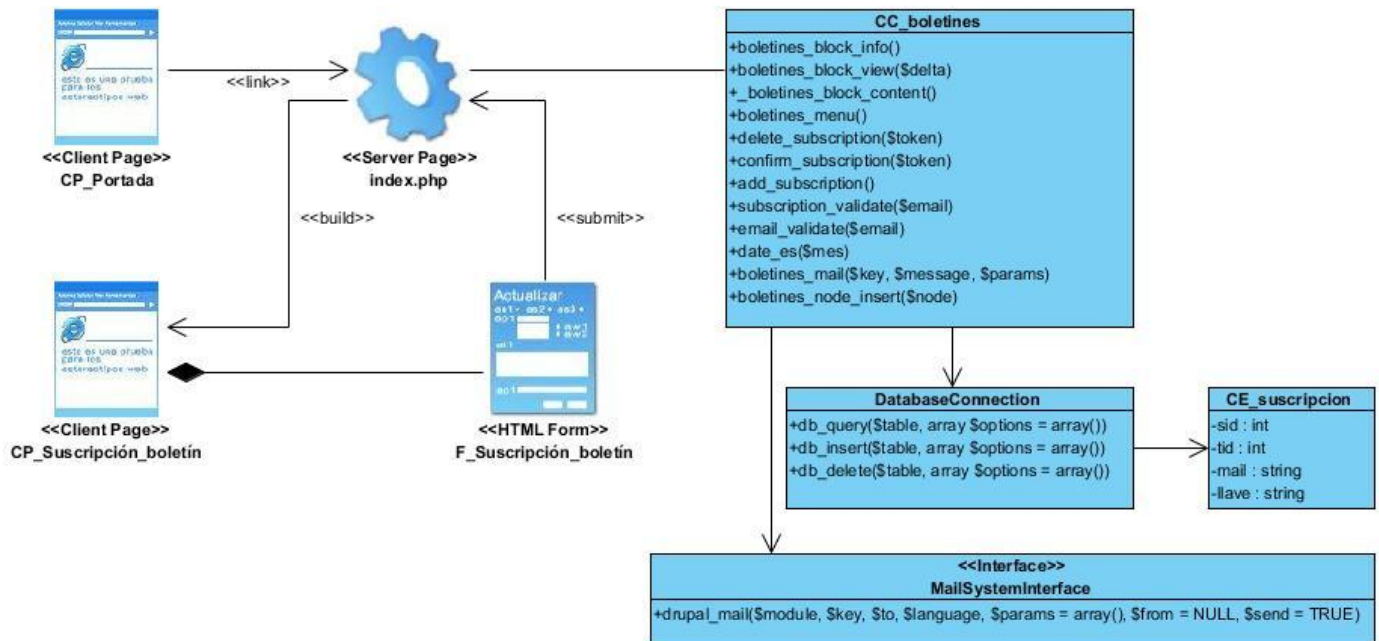


Figura 3 Diagrama de clases del diseño Suscribir usuario a boletín.

Se desarrolló además el módulo “regionales”, el diagrama de clases del diseño que lo describe se muestra en el Anexo 1 Diagramas de clases del diseño.

## 2.7 Diagrama de secuencia

A continuación se muestra el diagrama de secuencia correspondiente a la funcionalidad Suscribir usuario a Boletín.

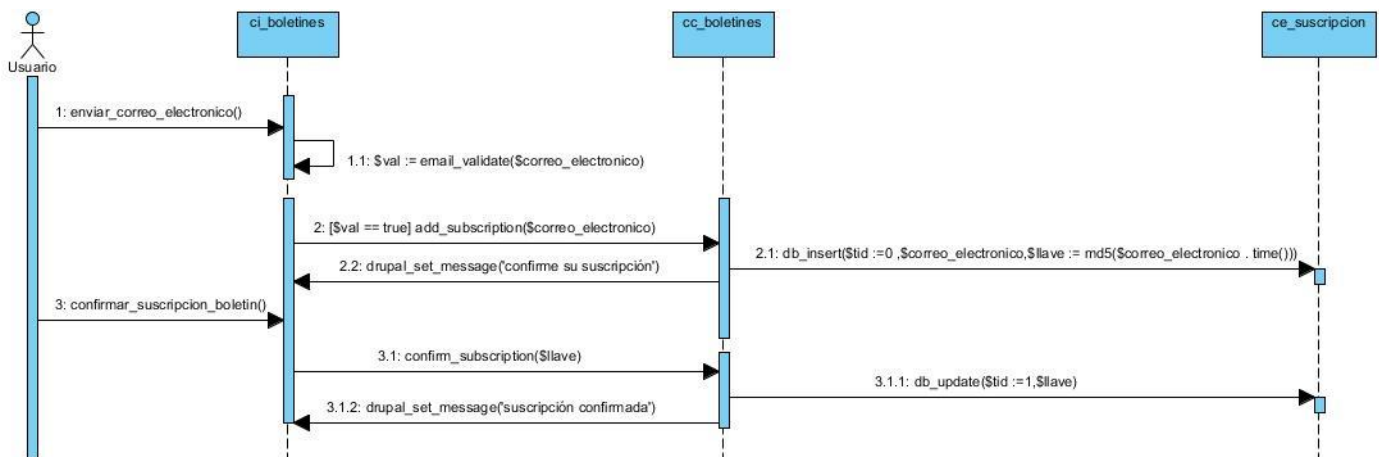


Figura 4 Diagrama de secuencia Suscribir usuario a boletín.

Los restantes diagramas de secuencia se describen en el Anexo 2 Diagramas de secuencia.

### 2.8 Modelo de Despliegue

El diagrama de despliegue, representa de forma visual las relaciones físicas que existen entre los componentes de software y hardware en el sistema. El portal web se encuentra hospedada en un servidor Web (Apache) y se comunica con un Sistema de Gestión de Base de Datos (PostgreSQL). A continuación se muestra el diagrama de despliegue propuesto para el sistema donde quedan definidas las relaciones entre los diferentes nodos físicos que lo componen.

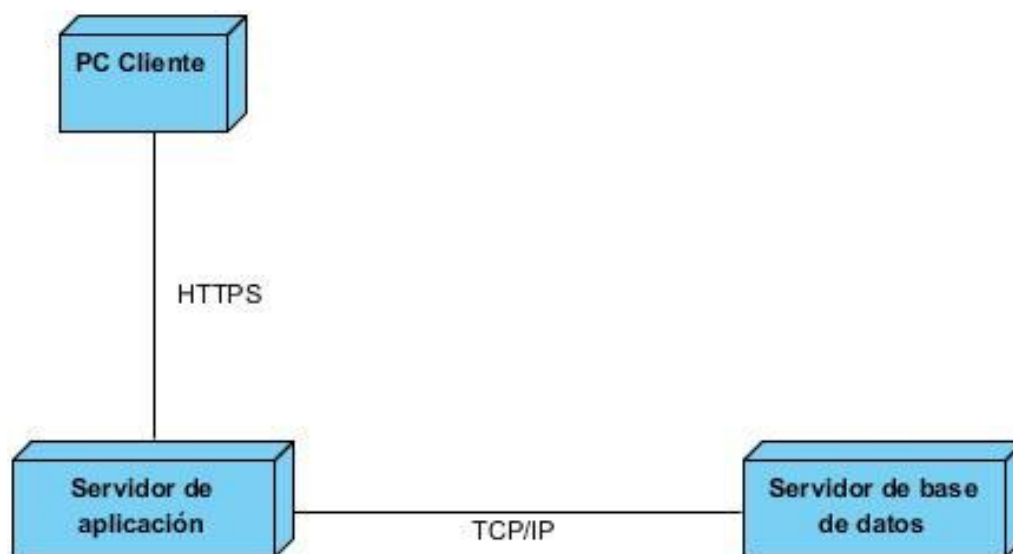


Figura 5 Modelo de Despliegue.

A continuación se describen los componentes del diagrama de despliegue anterior.

**PC Cliente:** La estación de trabajo cliente que presenta un navegador Web para conectarse al portal web hospedado en el servidor de aplicaciones utilizando el protocolo de comunicación segura HTTPS.

**Servidor de aplicación:** Es la estación de trabajo que hospeda el código fuente de la aplicación y que le brinda a los usuarios las interfaces de la misma para realizar los procesos definidos por cada uno de los roles del sistema. Esta estación se comunica con el servidor de BD donde se almacenan los datos de la aplicación realizando la comunicación mediante el protocolo TCP/IP.

## Capítulo 2: Caracterización del portal web de la Subsele Cubana

---

**Servidor de BD:** Este servidor es el encargado del almacenamiento de los datos del sistema. Se comunica con el servidor de aplicaciones de dicho sistema, posibilitando el acceso mediante el usuario con privilegios para las operaciones determinadas a realizarse en el mismo.

### 2.9 Conclusiones parciales

Como parte del desarrollo del presente capítulo se determinan las siguientes conclusiones parciales:

- Los requerimientos funcionales y no funcionales obtenidos a partir del proceso de identificación de los requisitos, sirvieron de guía para desarrollar las distintas funcionalidades y de este modo satisfacer las necesidades detectadas.
- Los artefactos generados según la metodología de desarrollo utilizada y los patrones de arquitectura y diseño descritos, constituyeron una guía fundamental para la construcción de la propuesta de solución.
- El diagrama de despliegue y componentes propuesto permitió exponer de una manera más precisa cómo se estructuran los elementos de hardware y software de nuestro sistema y de este modo obtener una mejor comprensión del mismo.



### Capítulo 3: Construcción y validación del Portal Web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC

Desarrollar un sistema con la calidad requerida depende en gran medida de que se aplique correctamente un plan de pruebas. Las funcionalidades deben ser probadas desde el inicio y en cada una de las iteraciones dando seguimiento a los cambios en el sistema. El sistema desarrollado fue sometido a pruebas funcionales de seguridad y de carga y estrés.

En este capítulo se describe este proceso además del diagrama de componentes del sistema, los estándares de codificación empleados durante la implementación así como algunos de los resultados alcanzados.

#### 3.1 Diagrama de componentes

Este tipo de diagrama permite apreciar de forma visual la organización de los componentes *software* del sistema que se propone y sus relaciones:

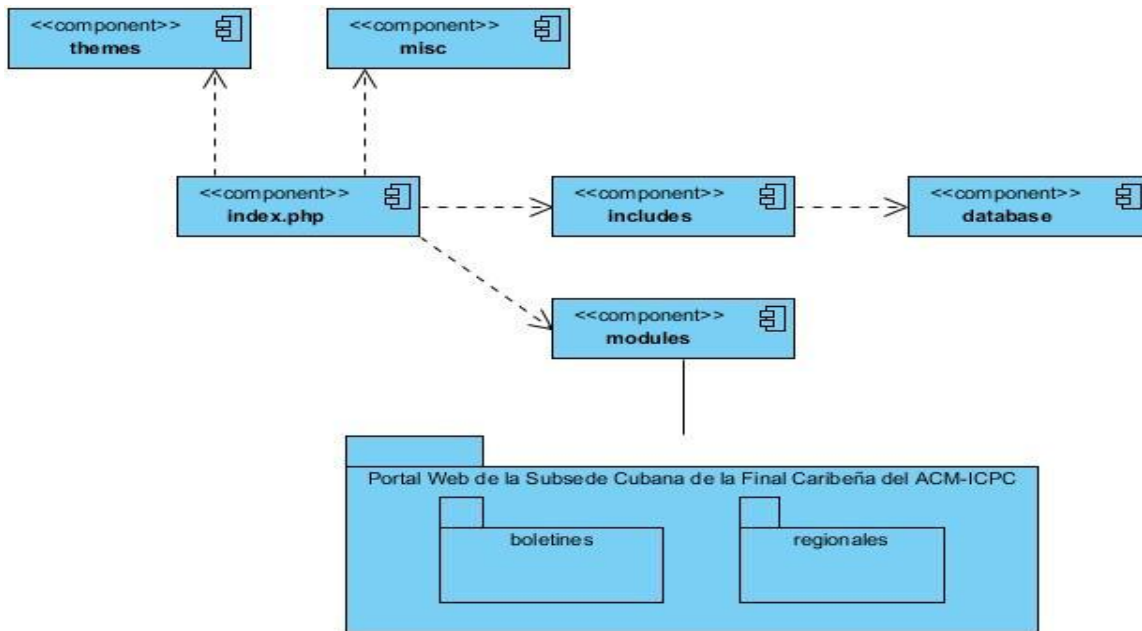


Figura 6 Diagrama de Componentes.

A continuación se describen los componentes representados en el diagrama anterior (RODRIGUEZ, 2012):

Componente	Descripción
index.php	Este componente es la puerta de entrada al sistema. Cuando se carga una

	página del portal web, siempre se realiza una llamada a index.php.
<b>themes</b>	Contiene los temas que vienen con la distribución de Drupal.
<b>modules</b>	Contiene los módulos del núcleo, cada uno en su carpeta correspondiente. Nunca se deben modificar directamente los módulos y tampoco se deben subir en esta carpeta otros módulos adicionales.
<b>includes</b>	Contiene un conjunto de librerías en forma de archivos PHP con extensión .inc, que incluyen funciones comunes del sistema (ajax.inc, batch.inc, cache.inc, date.inc, form.inc).
<b>misc</b>	Contiene archivos <i>JavaScript</i> e imágenes requeridas por el sistema (favicon.ico, jquery.js).
<b>BD</b>	Es la base datos de Drupal. Gestiona el acceso a la información almacenada referente al funcionamiento del sistema y a los contenidos que serán mostrados a través del tema activo.
<b>Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC</b>	Contiene los módulos contribuidos que añaden nuevas funcionalidades al sistema.

Tabla 8 Descripción de componentes.

### 3.2 Implementaciones relevantes

Dentro de los requisitos funcionales identificados se encuentra la opción Suscribirse usuario a Boletín. Funcionalidad que permite mantener al usuario informado mediante un resumen de las noticias más relevantes publicadas en el portal web.

Para el cumplimiento de dicha funcionalidad se hace necesario el desarrollo del módulo Suscribirse usuario a Boletín. A continuación se muestran sus funciones más relevantes:

```
function add_subscription() {
    extract($_POST);
    $error = "";
    if ($mail == "" || email_validate($mail) != true) {
        $error .= t('Input a valid email.');
```

```
}  
if ($error == "") {  
    $validar = subscription_validate($mail);  
    if ($validar == 0) {  
        $array_error = array('status' => 0, 'msg' => t('You must confirm your subscription through your  
email'));  
    } else if ($validar == 1) {  
        $array_error = array('status' => 0, 'msg' => t('You are already subscribed'));  
    } else {  
        $key = md5($mail . time());  
        db_insert('suscripcion')  
            ->fields(array('tid' => 0, 'mail' => "$mail", 'llave' => "$key",))  
            ->execute();  
        global $_boletines_language;  
        drupal_mail('boletines', 'subscribe', $mail, $_boletines_language->language, $key);  
        unset($key);  
        $array_error = array('status' => 1, 'msg' => t('You must confirm your subscription through your  
email'));  
    }  
} else {  
    $array_error = array('status' => 0, 'msg' => $error);  
}  
echo drupal_json_encode($array_error  
);  
}
```

```
function boletines_node_insert($node) {
  if ($node->type == 'boletin') {
    $result = db_select('suscripcion', 'b') ->fields('b', array('sid', 'mail', 'llave')) ->condition('b.tid', 1, '=')
      ->execute();
    $data = array();
    while ($record = $result->fetchAssoc()) {
      $data[] = $record;
    }
    if (count($data) > 0) {
      foreach ($data as $value) {
        $unsubscribe[$value['mail']] = $value['llave'];
      }
      $nids = array();
      foreach ($node->field_boletin_contenido['und'] as $value) {
        $nids[] = $value['target_id'];
      }
      global $_boletines_language;
      foreach ($unsubscribe as $mail => $key) {
        $nids['unsubscribe'] = $key;
        drupal_mail('boletines', 'send', $mail, $_boletines_language->language, $nids);
        unset($nids['unsubscribe']);
      }
    }
  }
}
```

### 3.2.1 Estándar de codificación

La solución propuesta se desarrolla en equipo, por lo que es de vital importancia que el código generado sea fácil de leer y modificar. Para lograr esto se debe seguir una serie de normas que permitan establecer el código de una forma común a todos los desarrolladores.

En la se exponen varios estándares que utiliza Drupal empleados durante el desarrollo del sistema.

Tabla 9 Estándares de codificación utilizados por Drupal.

Estándar de codificación	Descripción
Identación	Consiste en insertar espacios en blanco o tabuladores en determinadas líneas de código para facilitar su comprensión. En Drupal se debe indentar con 2 espacios, nunca con tabuladores y evitando dejar espacios en blanco al final de cada línea.
Etiquetas de apertura y cierre de PHP	Cuando se escriba en PHP, siempre se deben utilizar las etiquetas <code>&lt;?php</code> y <code>?&gt;</code> . En general se omite la etiqueta de cierre de PHP ( <code>?&gt;</code> ) al final de los archivos <code>.module</code> y <code>.inc</code> .
Operadores	Los operadores binarios, que se utilizan entre dos valores, deben separarse de estos valores, a ambos lados del operador, por un espacio.
Uso de comillas	Se pueden usar tanto las comillas simples ('cadena') como las comillas dobles ("cadena") para delimitar las cadenas de caracteres. Las comillas dobles son necesarias si se desean incluir variables dentro de las cadenas de texto o cuando el texto puede incluir alguna comilla simple.
Uso de punto y coma (;) en código PHP	En Drupal es siempre obligatorio el terminador de línea (;).

Estructuras de control	<p>Debe existir un espacio entre el comando que define la estructura (if, while, for) y el paréntesis de apertura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La llave de apertura ( { ) se situará en la misma línea que la definición de la estructura, separada por un espacio.</li> <li>- Usar siempre las llaves { } aún en los casos en que no sea obligatorio su uso.</li> <li>- Las estructuras else y elseif se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior.</li> </ul>
Funciones	<p>Los nombres de las funciones deben estar escritos en minúsculas y las palabras separadas por guión bajo. Se debe incluir siempre como prefijo el nombre del módulo, tema, etc. En su declaración, después del nombre de la función, el paréntesis de inicio de los argumentos debe ir sin espacio. Cada argumento debe ir separado por un espacio, después de la coma del argumento anterior.</p>
Arreglos	<p>Los valores dentro de un <i>array</i> (o matriz) se deben separar por un espacio (después de la coma que los separa). El operador =&gt; debe separarse por un espacio a ambos lados. Cuando la línea de declaración del <i>array</i> supera los 80 caracteres, cada elemento se debe escribir en una única línea, indentándolo una vez (2 espacios). En este último caso, la coma de separación del último elemento también se escribirá, aunque no existan más elementos.</p>
Constantes	<p>Los nombres de las constantes deben escribirse en mayúsculas, con guiones bajos para separar palabras.</p>

Variables globales	Se declaran utilizando un guión bajo inicial, seguido del nombre del módulo o tema y otro guión bajo antes del nombre de la variable.
Nombres de módulos	El nombre de un módulo nunca debería incluir guiones bajos, aunque se componga de varias palabras.
Nombres de archivos	Los nombres de archivos deben escribirse siempre en minúsculas. La única excepción son los archivos de documentación, que tendrás extensión .txt y el nombre es mayúsculas.
URL de ejemplo	Por convención, siempre que haya que indicar una URL de ejemplo, se debe utilizar " <i>example.com</i> ".
Idioma	Drupal utiliza el idioma inglés como base para todo el sistema. Para que estas cadenas sean traducibles se utilizará la función de traducción t().

### 3.3 Pantallas principales del portal web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC

#### Portada

The screenshot shows the homepage of the Caribbean Finals of the ACM-ICPC website. The layout includes a top navigation bar with language options (English, Español), site map, and contact information. The main content area is divided into several sections:

- Header:** Features the event logo, the ACM-ICPC logo, and a banner for the "Final Mundial 2013 San Petersburgo" held from June 30 to July 4.
- Navigation:** A horizontal menu with links for "PORTADA", "ACERCA DE", "SUBSELE CUBANA", "HISTORICO", and "PREGUNTAS FRECUENTES".
- Inicio:** A "Bienvenido/a" message from the Director General, Dovier Antonio Ripoll Méndez.
- Entérese:** A sidebar menu with links to "Cronograma", "Reglas", "Hospedaje", "Elegibilidad", "Actividades", "Transportación", "Inscripción", "Entorno", "Cobertura", and "Convocatoria".
- En vivo:** A section for live events, featuring a photo of participants.
- Sedes Regionales:** A world map highlighting regional seats.
- News Articles:**
  - Bloqueo impide patrocinio:** A report on the impact of the US embargo on IBM's sponsorship.
  - Realizarán en la UCI concurso ACM-ICPC:** Announcement of a regional competition at UCI.
  - En La Habana, Concurso ACM-ICPC:** Report on the start of the regional competition in Havana.
- Interactive Elements:**
  - Suscripción a Boletín:** A form to subscribe to the newsletter.
  - Encuesta:** A poll titled "¿Quién representará a nuestro país?" with options for various universities.
  - Descargas:** A list of downloadable PDF files such as "ejercicios.pdf", "ejemplo\_en\_java.pdf", "soluciones.pdf", "reglas.pdf", and "como\_subir\_una\_solucion.pdf".
  - Imágenes:** A gallery of photos from the event.
  - Videos:** A section for event-related videos.
  - Fotorreportajes:** A section for photo reports.
- Patrocinadores:** Logos of sponsors including RexTech, UCI, and albet.
- Footer:** A table of "Sitios oficiales" (COJ, IBM, ICPC, UCI), "Portales cubanos" (EcuRed, Nova), "Jueces en línea" (Juez 1, 2, 3), and "Visitas" (Total: 70568, Unique: 14).

Figura 7 Portada del portal web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.



Descargas

The screenshot shows the 'Descargas' (Downloads) page of the Caribbean Finals of the ACM-ICPC website. The page is in Spanish and features a blue and white color scheme. At the top, there is a navigation bar with links for 'PORTADA', 'ACERCA DE', 'SUBSELE CUBANA', 'HISTORICO', and 'PREGUNTAS FRECUENTES'. Below this, the main content area is divided into several sections:

- Ejercicios**: A section with a 'Download' button (9.13 MB) and a brief description in Latin.
- Ejemplo java**: A section with a 'Download' button (9.13 MB) and a brief description in Latin.
- Soluciones**: A section with a 'Download' button (9.13 MB) and a brief description in Latin.
- Reglas**: A section with a 'Download' button (9.13 MB) and a brief description in Latin.
- Subir soluciones**: A section with a 'Download' button (9.13 MB) and a brief description in Latin.

On the right side, there is a sidebar with two main sections:

- Entérese**: A list of links for 'Cronograma', 'Reglas', 'Hospedaje', 'Elegibilidad', and 'Actividades', each with a right-pointing arrow.
- En vivo**: A section with a photo of people at a computer workstation.
- Sedes Regionales**: A section with a world map highlighting various regions.

At the bottom of the page, there are several sections:

- Suscripción a Boletín**: A section for subscribing to the newsletter, with a text input field and a 'Suscribirse' button.
- Encuesta**: A section titled '¿Quién representará a nuestro país?' with radio buttons for 'Universidad de Oriente', 'Universidad de La Habana', 'Universidad de las Ciencias Informáticas', and 'Universidad de Las Villas', and a 'Votar' button.
- Imágenes**: A section with a photo of people and a brief description in Latin.
- Videos**: A section with a video thumbnail and a brief description in Latin.
- Fotorreportajes**: A section with a photo of people and a brief description in Latin.
- Patrocinadores**: A section with logos for 'RexTech', 'UCI Informáticas', and 'albet'.
- Footer**: A section with statistics for 'Sitios oficiales', 'Portales cubanos', 'Jueces en línea', and 'Visitas', along with a copyright notice for 2012.

Figura 8 Página Descargas del portal web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.

Las imágenes restantes se muestran en el Anexo 3 Pantallas principales del portal web de la Subsede Cubana de la Final Regional del Caribe.

### 3.4 Validación del sistema

El escaneo de vulnerabilidades en cuanto a seguridad permite identificar debilidades en el sistema que se evalúa. Se tiene como objetivo identificar los métodos de ataque más efectivo y prever el tipo de información que se obtendrá cuando se explote la vulnerabilidad encontrada.

Existen distintos métodos para detectar estos problemas y distintas herramientas que pueden servir de apoyo en esta fase. A continuación se reflejan las pruebas realizadas a la solución desarrollada mediante las herramientas seleccionadas.

#### 3.4.1 Pruebas funcionales

Las pruebas de funcionalidad tienen como objetivo asegurar el funcionamiento apropiado de los requisitos funcionales. Para realizar este tipo de prueba es necesario diseñar un conjunto de casos de prueba que se utilizan para someter las diferentes funcionalidades del sistema y de este modo verificar que se ejecuten correctamente.

A continuación se muestra el caso de prueba para la funcionalidad Crear Noticia de prioridad alta para el sistema. Los restantes casos de pruebas se describen en el artefacto Diseño de Casos de Pruebas basado en Requisitos que se encuentra en el expediente de proyecto.

#### Condiciones de ejecución

El administrador debe estar registrado en el sistema.

SC <Crear Noticia >

Escenario	Descripción	Título *	Cuerpo*	Idioma	Autor*	Fecha	Fuente	Foto	Pie de foto	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Crear noticias correctamente.	El usuario procede a crear una noticia correctamente.	Cuba pasa a la final del Mundial Universitario de Programación.	Estudiantes de la Universidad de La Habana representarán a Cuba en la gran final del Concurso Internacional Universitario ACM ...	Español	Carlos González	10 Abr 2012	Granma	foto.jpg	Integran tes del equipo UH++	“Noticia X se ha creado.”	El usuario accede al menú Contenido/Agregar contenido/Noticia.  El sistema muestra los campos Título*, Cuerpo*, Idioma, Autor*, Fecha, Fuente, Foto, Pie de foto.  El usuario llena los campos y selecciona la opción Guardar.
EC 1.2 Crear noticias incorrectamente.	El usuario procede a crear una noticia de forma incorrecta.			Español		10 Abr 2012	Granma	Foto.jpg	Integran tes del equipo UH++	Muestra los mensajes: “El campo Título es obligatorio”  “El campo Cuerpo es obligatorio”	El usuario accede al menú Contenido/Agregar contenido/Noticia.  El sistema muestra los campos Título*, Cuerpo*, Idioma, Autor*, Fecha, Fuente, Foto, Pie de foto.

									“El campo Autor es obligatorio.	El usuario llena los campos y selecciona la opción Guardar.
	Cuba pasa a la final del ...	Estudiantes de la Universidad...	Español	Carlos González	10 Abr 2012	Granma	video.avi	Integran tes del equipo UH++	Muestra los mensajes: “El archivo seleccionad o <i>video.avi</i> no puede ser subido. Solo se permiten archivos con las siguientes extensiones: <i>png, gif, jpg, jpeg</i> ”.	El sistema muestra los mensajes correspondientes.

Estas pruebas fueron realizadas en cada iteración, lo que permitió corregir desde el inicio los problemas detectados. Se identificaron errores ortográficos en los mensajes que constituían respuestas del sistema y en algunas ocasiones estos mensajes no se mostraban o no señalaban los errores adecuados. Además varios campos obligatorios no se encontraban señalados como requeridos.

Corregir estos errores contribuyó a la entrega de un producto de calidad en correspondencia con las necesidades del cliente.

### 3.4.2 Prueba de Carga y Estrés

Este tipo de prueba permite analizar el comportamiento del sistema cuando es sometido a determinadas condiciones de trabajo.

Se utiliza en este caso la herramienta Apache JMeter. Esta aplicación puede utilizarse para simular una carga pesada en un servidor, en la red o a un objeto, para poner a prueba su resistencia o para analizar el rendimiento en diferentes tipos de carga.

Para realizar estas pruebas, se simula el comportamiento de usuarios conectados al portal web desarrollado realizando varias transacciones. Se analizan los resultados para diferentes condiciones.

Las pruebas se llevarán a cabo haciendo uso de un ordenador con:

- Microprocesador Intel Core i3-2100 a 3.10GHz x 4.
- Memoria RAM 2GB.

Se considerarán:

- 10 hilos (simulación de 10 usuarios) y un período de subida de 1 segundo.
- 30 hilos (simulación de 30 usuarios) y un período de subida de 1 segundo.
- 50 hilos (simulación de 50 usuarios) y un período de subida de 1 segundo.

Se añadirá el elemento “Reporte resumen” que brindará la siguiente información:

**Etiqueta:** El nombre de la muestra (conjunto de muestras).

**# Muestras:** El número de muestras para cada URL.

**Media:** El tiempo medio transcurrido para un conjunto de resultados.

**Mín:** El mínimo tiempo transcurrido para las muestras de la URL dada.

**Máx:** El máximo tiempo transcurrido para las muestras de la URL dada.

**% Error:** Porcentaje de las peticiones con errores.

**Rendimiento:** Rendimiento medido en base a peticiones por segundo/minuto/hora.

**Kb/sec:** Rendimiento medido en Kilobytes por segundo.

**Media de Bytes:** Tamaño medio de la respuesta de la muestra medido en bytes.

Tras haber introducido las variaciones indicadas, El elemento “Reporte resumen” quedará como sigue:

**Simulación de 10 usuarios con un período de subida de 1 segundo**

**Reporte resumen**

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

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

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Dev. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Media de Bytes
Petición HTTP 6	12	9549	2647	19291	6925,12	0,00%	39,5/hour	0,40	37689,0
Petición HTTP 7	9	11768	2856	19500	6169,54	0,00%	29,6/hour	0,29	35582,0
Petición HTTP 9	13	9054	2468	19364	6194,47	0,00%	42,8/hour	0,46	39768,0
Petición HTTP 4	10	9569	1529	18832	6064,90	0,00%	32,9/hour	0,47	53132,0
Petición HTTP 5	8	14326	3833	18940	5402,26	0,00%	30,2/hour	0,58	70496,0
Petición HTTP 1	13	10274	1861	19074	5686,36	0,00%	42,8/hour	0,40	34222,0
Petición HTTP 3	9	9271	2564	19841	6933,55	0,00%	31,4/hour	0,40	46695,0
Petición HTTP 8	12	10908	1523	19614	6523,36	0,00%	39,5/hour	0,50	47076,0
Petición HTTP ...	9	12798	3040	19957	5522,72	0,00%	29,6/hour	0,37	45827,0
Petición HTTP 2	5	15391	6565	19506	4587,15	0,00%	18,9/hour	0,19	36163,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>10885</b>	<b>1523</b>	<b>19957</b>	<b>6409,67</b>	<b>0,00%</b>	<b>5,5/min</b>	<b>3,93</b>	<b>44080,9</b>

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

Figura 9 Resultados de las pruebas de carga y estrés para 10 usuarios.

Se observa que para esta cantidad de usuarios no se detecta ningún error, lo cual se deduce en la columna que representa el tanto por ciento de errores para cada petición.

En cuanto al rendimiento se puede observar que para una simulación de 10 usuarios con un período de subida de 1 segundo, el servidor es capaz de aceptar una media de 5,5 peticiones por segundo.

**Simulación de 30 usuarios con un período de subida de 1 segundo**

**Reporte resumen**

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

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

Etiqueta	# Muestras	Media	Mín	Máx	Desv. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Media de Bytes
Petición HTTP 6	10	10906	2846	19291	6818,56	0,00%	34,9/hour	0,36	37689,0
Petición HTTP 7	8	12871	2856	19500	5645,77	0,00%	27,9/hour	0,27	35582,0
Petición HTTP 9	11	10198	2468	19364	6069,99	0,00%	38,4/hour	0,41	39768,0
Petición HTTP 4	8	11498	4939	18832	5228,58	0,00%	30,2/hour	0,43	53132,0
Petición HTTP 5	8	14326	3833	18940	5402,26	0,00%	30,2/hour	0,58	70496,0
Petición HTTP 1	12	10906	1861	19074	5461,88	0,00%	42,0/hour	0,39	34222,0
Petición HTTP 3	9	9271	2564	19841	6933,55	0,00%	31,4/hour	0,40	46695,0
Petición HTTP 8	11	11622	1523	19614	6348,23	0,00%	38,4/hour	0,49	47076,0
Petición HTTP ...	8	14018	8849	19957	4574,05	0,00%	30,2/hour	0,38	45827,0
Petición HTTP 2	5	15391	6565	19506	4587,15	0,00%	18,9/hour	0,19	36163,0
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>11801</b>	<b>1523</b>	<b>19957</b>	<b>6103,22</b>	<b>0,00%</b>	<b>5,2/min</b>	<b>3,77</b>	<b>44268,9</b>

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

Figura 10 Resultados de las pruebas de carga y estrés para 30 usuarios.

Para estas condiciones no se detecta ningún error. En cuanto al rendimiento se observa que para una simulación de 10 usuarios con un período de subida de 1 segundo, el servidor es capaz de aceptar una media de 5,2 peticiones por segundo.

**Simulación de 50 usuarios con un período de subida de 1 segundo**

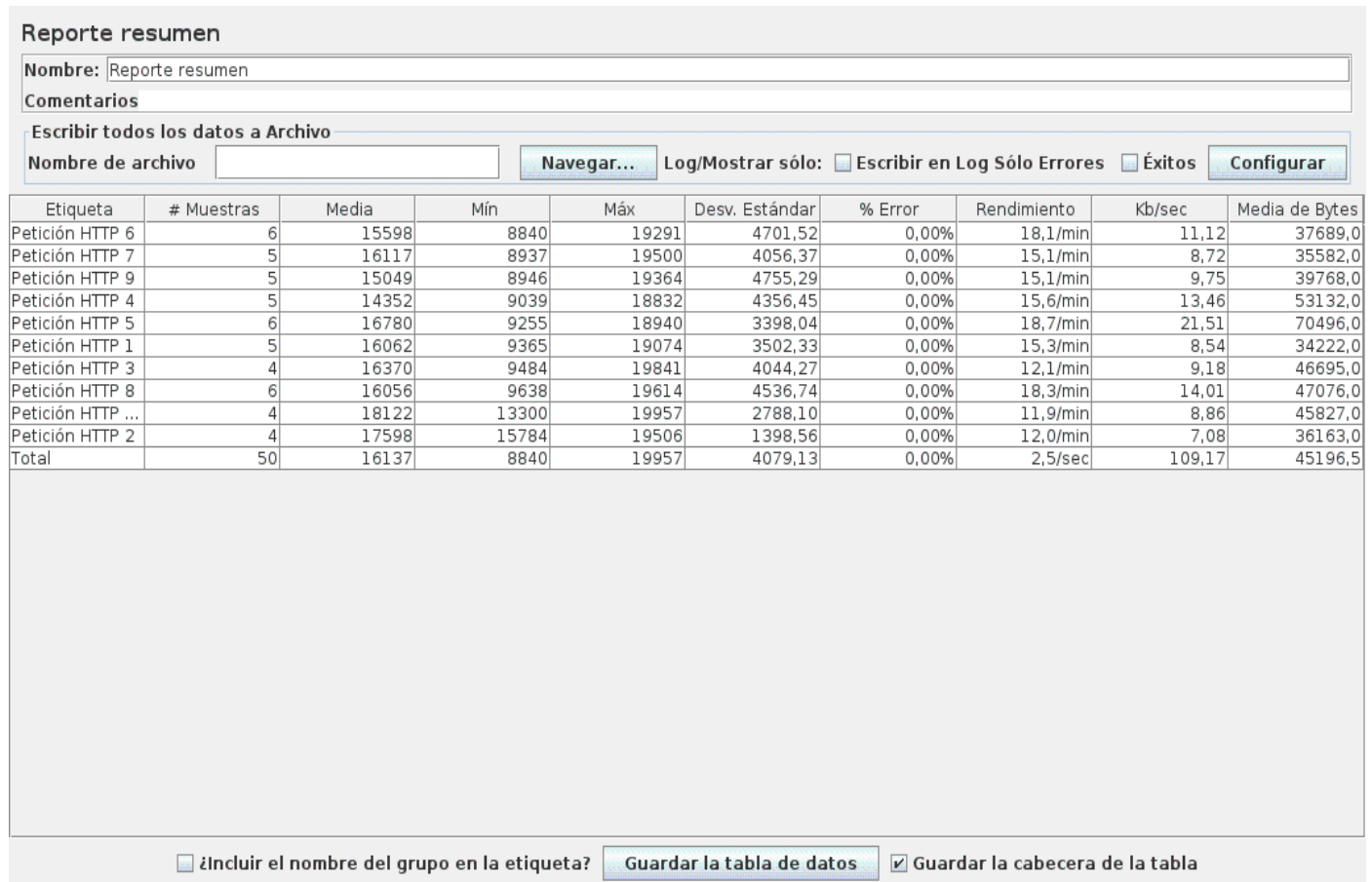


Figura 11 Resultados de las pruebas de carga y estrés para 50 usuarios.

Para estas condiciones tampoco se detectan errores. En cuanto al rendimiento se observa que para una simulación de 50 usuarios con un período de subida de 1 segundo el servidor es capaz de aceptar una media de 2,5 peticiones por segundo.

Luego de las pruebas realizadas se observa que la aplicación no detectó errores en ninguna ocasión y el rendimiento se encuentra en correspondencia con el número de usuarios simulados. Al aumentar el número de usuarios para igual período de tiempo, el portal web deja de funcionar correctamente.

El volumen de las pruebas que se realicen, debe ajustarse a las características del ordenador donde se ejecuten ya que los resultados obtenidos podrían estar condicionados por dichas características.



### 3.4.3 Pruebas de Seguridad

Para garantizar la seguridad del portal web de la subsele cubana se realizan pruebas de seguridad mediante una lista de chequeo aplicable fundamentalmente a portales y aplicaciones web. El objetivo general de esta lista es evaluar a través de indicadores la seguridad de las aplicaciones en un primer nivel (nivel 1), establecido por los especialistas del grupo de seguridad del Departamento de Pruebas de Software (DEPSW) de la UCI.

Luego de analizar el portal web a través de la lista de chequeo, se detectan inconvenientes asociados a los siguientes indicadores:

- Al copiar la URL del portal web después de estar autenticado, cerrar el navegador y volver a abrirlo, al pegar la dirección copiada anteriormente nuevamente en el navegador, el usuario puede acceder al portal nuevamente.
- El sistema protege el envío de los datos mediante protocolo seguro (HTTPS).
- El campo usuario de la autenticación al sistema tiene el auto completamiento activado (guarda los usuarios que se autentican). Para ver esto se debe autenticar al sistema, luego salir y poner la primera letra del usuario autenticado para ver si muestra el nombre de usuario completo.
- El portal web solamente permite contraseñas alfanuméricas, que incluyan caracteres especiales y que tengan seis caracteres mínimos de longitud.

Se realizaron otras pruebas de seguridad haciendo uso de las aplicaciones Websecurify Scanner 0.9 y Acunetix Web Vulnerability Scanner 8.0.

Websecurify Scanner es una solución avanzada para identificar con rapidez y precisión los problemas de seguridad de aplicaciones web. Websecurify ahorra tiempo al automatizar el tedioso proceso utilizado por los expertos para encontrar las vulnerabilidades. Funciona en sistemas operativos como Linux, Windows y Mac (WEBSEGURIFY, 2013).

A continuación se muestran las vulnerabilidades identificadas con el uso de la herramienta seleccionada:

Tabla 10 Pruebas de seguridad (Websecurify Scanner).

Vulnerabilidad	Descripción	Número de ocurrencias
Inyección SQL	Técnica de inyección de código que explota una vulnerabilidad de	1

	<p>seguridad que ocurre en la capa de base de datos de una aplicación web.</p> <p>La vulnerabilidad estaba presente cuando la entrada del usuario estaba mal filtrada por caracteres de escape de cadenas literales incorporados en SQL.</p>	
Petición falsificada a través del portal	<p>Es un tipo de ataque mediante el cual se transmiten comandos no autorizados de un usuario en el que confíe la aplicación.</p> <p>Explota la confianza que tiene un portal en el navegador del usuario.</p>	74
Divulgación de banner	<p>Se dan a conocer datos como el tipo y la versión de la aplicación o servidor web. Esta información podría ser utilizada por atacantes para hacer una conjetura sobre el entorno de la aplicación y las debilidades heredadas que pueden venir con ella.</p>	1
Divulgación de ruta	<p>El servidor o aplicación da a conocer rutas del sistema. Esta información podría ser utilizada por atacantes para conocer la estructura de datos de la aplicación y acceder a información privada.</p>	4

Los errores detectados se analizan a través de enlaces que proporciona la aplicación para dar a conocer la ubicación de los mismos y de este modo facilitar su solución. En algunos casos estos problemas resultan falsos positivos, como los detectados en el portal web desarrollado (Tabla 10 Pruebas de seguridad (Websecurify Scanner).) al aplicar este tipo de prueba.

Se realizaron otras pruebas de seguridad utilizando Acunetix Web Vulnerability Scanner, herramienta que permite analizar todas las posibles entradas de hackers que pueden producirse en un portal web, escaneandolo en busca de fallos y vulnerabilidades que impidan la seguridad de la web además de comprobar el estado del servidor en el que se encuentre (ACUNETIX, 2013).

Se detectaron 8 vulnerabilidades en total con el uso de esta herramienta:

Tabla 11 Pruebas de seguridad (Acunetix Web Vulnerability Scanner).

Cantidad de errores	Tipo	Nivel
1	Formularios HTML sin protección contra ataques de denegación de servicios	Alto
1	Credenciales de usuario enviadas en texto plano	Medio
4	Formularios HTML sin protección contra peticiones falsificadas a través del portal	Medio
1	Campo de contraseña con autocompletamiento habilitado	Informacional
2	Enlace roto	Informacional
10	URL que contienen caracteres especiales	informacional

Luego de analizar los resultados anteriores y con el objetivo de eliminar las vulnerabilidades encontradas se define la necesidad del empleo de imágenes CAPTCHA a fin de evitar ataques de denegación de servicios.

Para proteger la información de los usuarios, debido a que Drupal maneja las contraseñas en texto plano se define el empleo del protocolo SSL(Capa de Enchufe Seguro del inglés *Secure Socket Layer*)<sup>18</sup> para cifrar los datos que son enviados a través de formularios, con un algoritmo de cifrado simétrico. Además se define el empleo de URL limpias por medio del módulo *mod\_rewrite* del servidor web Apache, lo que propicia una mayor calidad en el entendimiento y trabajo con las url.

### 3.5 Conclusiones parciales

Como parte del desarrollo del presente capítulo se determinan las siguientes conclusiones parciales:

- ✓ El diagrama de componentes definido permite apreciar de forma visual la organización y las dependencias lógicas entre componentes *software* del sistema.
- ✓ Las pruebas realizadas permitieron detectar deficiencias en el funcionamiento del sistema para una vez corregidas se propicie un mejor funcionamiento del mismo.

---

<sup>18</sup> Protocolo de seguridad, para lograr que la transmisión de datos entre cliente-servidor sea completamente segura.

## Conclusiones

- El estudio de tendencias asociadas a la gestión de información mediante portales web en seis de las sedes regionales del ACM-ICPC, permitió la fundamentación de las características y funcionalidades que no eran aprovechadas por la subselección cubana y que una vez estudiadas fueron aplicadas a la propuesta de solución. Se evidenció que es una tendencia en los portales web la gestión de galerías de imágenes y vídeos, manejar información histórica referente a los concursos desarrollados en años anteriores y permitir la transmisión en vivo del evento durante su transcurso.
- El uso de la metodología Open Up permitió aligerar la modelación del sistema, evitar la elaboración de documentación innecesaria y disminuir el tiempo de desarrollo de la solución.
- Se obtuvo un portal web funcional mediante el uso de tecnologías libres, provisto de elementos de seguridad como el empleo de imágenes CAPTCHA para evitar ataques de denegación de servicios y el uso del protocolo SSL para proteger los datos enviados mediante formularios. El portal web de la Subselección Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC posee un entorno amigable cuyos elementos de diseño favorecen la interacción con el usuario y respetan la identidad de la competencia con sus colores y símbolos.
- El portal web de la Subselección Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC cuenta con galerías de imágenes y vídeos, permite descargar documentación referente al evento ACM-ICPC, brinda información referente a ediciones anteriores, posibilita publicar encuestas y convocatorias y otras funcionalidades que facilitan la gestión organizativa de la subselección cubana. Esta solución supera a la anterior en los aspectos señalados solucionando los inconvenientes antes analizados.
- Se aplicaron pruebas de seguridad, de carga y estrés y funcionales, estas últimas se realizaron en cada iteración mediante casos de prueba, encontrándose 20 no conformidades, resueltas en su totalidad. Una vez sometidas las funcionalidades del sistema, se corrigieron las deficiencias detectadas garantizando el funcionamiento correcto del sistema en función de las necesidades del cliente, lo cual evidencia que el portal web de la Subselección Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC es una solución, funcional, segura y estable.

## Recomendaciones

---

### Recomendaciones

- Almacenar la información de las galerías de vídeo en un servidor de multimedia para evitar consumir un alto volumen de espacio en el servidor que alojará el portal web la Subsede Cubana del ACM-ICPC.
- Implementar un entorno de alta disponibilidad para el portal web de la Subsede Cubana del ACM-ICPC.
- Mostrar el resultado de los concursos en tiempo real.

## Referencias Bibliográficas

ACUNETIX. *Audit Your Website Security with Acunetix Web Vulnerability Scanner* Disponible en: <http://www.acunetix.com/vulnerability-scanner/>.

BAYLOR. *ICPC FACT SHEET*. Baylor, publicado el: 30-10-2012 de 2012, última actualización: 30-10-2012. Disponible en: <http://icpc.baylor.edu/q/Factsheet>.

BERNOT, Y. M. *Sistema Gestor de Base de Datos* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Sistema\\_Gestor\\_de\\_Base\\_de\\_Datos](http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos).

CANTONE, D. *5 Razones por las que Deberias Utilizar el Alexa Sparky Addon para Mozilla Firefox* Disponible en: <http://davidcantone.com/alexasparky-firefox/>.

CASTRO, J. L. F. *Calidad del Software* Disponible en: <http://www.iimv.org/>.

CIBERAULA. *Ciberaula* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: [http://linux.ciberaula.com/articulo/linux\\_apache\\_intro/](http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/).

CUBADEBATE. *Aumenta la capacidad de conexión de la Internet cubana, afirma viceministro*. [Consultado el: 02-12 de 2012]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2010/01/07/aumenta-la-capacidad-de-conexion-de-la-internet-cubana/>.

DIAGO, Y. J. *Jquery* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/JQuery>.

ECURED. *Javascript* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Javascript>.

FOREUI. *About ForeUI* Disponible en: <http://www.foreui.com/>.

GÓMEZ, A. C. *XHTML* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/XHTML>.

HECHAVARRIA, R. G. *CSS* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/CSS>.

HERNÁNDEZ, Y. A. Configuración de la metodología Open UP 2012, nº

MANES, J. P. P. *PHP* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/PHP>.

MONDELO HERNÁNDEZ, Y. *Caribbean online judge como herramienta de trabajo colaborativo y entrenamiento. La analítica web como base estratégica en el crecimiento del movimiento ACM-ICPC en el Caribe*. En *Congreso Internacional de Información, INFO2012*. La Habana. Abril de 2012 2012.

MYSQL.COM. *Why MySQL?* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://www.mysql.com/why-mysql/>.

NETBEANS.ORG. *Netbeans 7.2* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://netbeans.org/community/releases/72/>.

OSES, A. *¿Por qué usar Drupal como plataforma para el desarrollo de una aplicación web?* Disponible en: <http://rootstack.com/es/blog/drupal-como-plataforma-para-aplicaciones-web>.

PÉREZ, I. C. *Metodología de Desarrollo de Software* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://solusoft-g11.googlecode.com>.

POSTGRESQL.ORG. *Documentation* [Consultado el: 2 de 2013]. Disponible en: <http://www.postgresql.org/docs>.

PULLÉS, Y. D. *Herramienta CASE* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Herramienta\\_CASE](http://www.ecured.cu/index.php/Herramienta_CASE)

RODRIGUEZ, F. G. *Experto en Drupal 7. Curso de creación y gestión de portales web con Drupal 7. Nivel Avanzado*. Forcuntu S.L., 2012. 507 p. ISBN 978-84-939410-5-5.

ROMERO, Y. L. *GENIOS DE LA INFORMÁTICA | Isla al Sur* de 2012]. Disponible en: <http://islalsur.blogia.com/2012/080801-genios-de-la-informatica.php>.

SABBUT. *Competición Internacional Universitaria ACM de Programación*. Wikimedia Foundation, Inc., 2012, Disponible en: [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Competici%C3%B3n\\_Internacional\\_Universitaria\\_ACM\\_de\\_Programaci%C3%B3n&oldid=61460607](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Competici%C3%B3n_Internacional_Universitaria_ACM_de_Programaci%C3%B3n&oldid=61460607).



## Referencias Bibliográficas



SHREVES, R. *Open Source CMS Market Share*. 2008, Disponible en:  
<http://www.waterandstone.com/downloads/2008OpenSourceCMSMarketSurvey.pdf>.

SILVEIRA-ROMERO, L. H.-L. Y. D. *Convocatoria de participación InSTEC* Disponible en:  
<http://www.instec.cu/acm-icpc/>.

VISUAL-PARADIGM.COM. *Visual Paradigm for UML* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:  
<http://www.visual-paradigm.com/>.

W3TECHS. Disponible en: W3Techs.com.

WEBSEGURIFY. *Innovative Web Application Security Tools* Disponible en: <http://www.websecurify.com/>.

### Bibliografía

- BAYLOR. *ICPC FACT SHEET*. Baylor, publicado el: 30-10-2012 de 2012, última actualización: 30-10-2012. Disponible en: <http://icpc.baylor.edu/q/Factsheet>.
- BERNOT, Y. M. *Sistema Gestor de Base de Datos* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Sistema\\_Gestor\\_de\\_Base\\_de\\_Datos](http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos).
- CAMBRA, P. *Novedades de Drupal 7* de 2012]. Disponible en: <http://cambrico.net/drupal/novedades-de-drupal-7>.
- CIBERAULA. *Ciberaula* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: [http://linux.ciberaula.com/articulo/linux\\_apache\\_intro/](http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro/).
- CUBADEBATE. *Aumenta la capacidad de conexión de la Internet cubana, afirma viceministro*. [Consultado el: 02-12 de 2012]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2010/01/07/aumenta-la-capacidad-de-conexion-de-la-internet-cubana/>.
- CÚCALO, R. O. *Joomla* [Consultado el: 28-11 de 2012]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Joomla>.
- CUERDA, X. G. *Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) de código abierto* [Consultado el: 2-Diciembre de 2012]. Disponible en: <http://mosaic.uoc.edu/2004/11/29/introduccion-a-los-sistemas-de-gestion-de-contenidos-cms-de-codigo-abierto/>.
- DIAGO, Y. J. *Jquery* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/JQuery>.
- DRUPAL.ORG. *Cómo trabaja Drupal* Disponible en: <http://drupal.org/node/186669>.
- . *Drupal* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://drupal.org.es/drupal>.
- . *Drupal programming from an object-oriented perspective* Última actualización: 29-06-2012. [Consultado el: 25-02-2013 Disponible en: <http://drupal.org/node/547518>.
- ECURED. *Javascript* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Javascript>.

GÓMEZ, A. C. *XHTML* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:

<http://www.ecured.cu/index.php/XHTML>.

HECHAVARRIA, R. G. *CSS* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:

<http://www.ecured.cu/index.php/CSS>.

HERNÁNDEZ-LEGRÁ, L. y SILVEIRA-ROMERO, D. *Convocatoria de participación InSTEC*, [Consultado el: 01-12 de 2012]. Disponible en: <http://www.instec.cu/acm-icpc/>.

ISAÍAS CARRILLO PÉREZ, R. P. G., MARTÍNY RODRÍGUEZ , DAVID AURELIANO .

*Metodología de Desarrollo de Software* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en: <http://solusoft-g11.googlecode.com>.

MANES, J. P. P. *PHP* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:

<http://www.ecured.cu/index.php/PHP>.

MONDELO HERNÁNDEZ, Y. *Caribbean online judge como herramienta de trabajo colaborativo y entrenamiento. La analítica web como base estratégica en el crecimiento del movimiento ACM-ICPC en el Caribe*. En *Congreso Internacional de Información, INFO2012*. La Habana. Abril de 2012 2012.

MYSQL.COM. *Why MySQL?* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:

<http://www.mysql.com/why-mysql/>.

NETBEANS.ORG. *Netbeans 7.2* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:

<http://netbeans.org/community/releases/72/>.

PECOS, D. *PostGreSQL vs. MySQL* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:

[http://www.danielpecos.com/docs/mysql\\_postgres/index.html](http://www.danielpecos.com/docs/mysql_postgres/index.html).

PULLÉS, Y. D. *Herramienta CASE* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:

[http://www.ecured.cu/index.php/Herramienta\\_CASE](http://www.ecured.cu/index.php/Herramienta_CASE)

RODRIGUEZ, F. G. *Experto en Drupal 7. Curso de creación y gestión de portales web con Drupal 7. Nivel Avanzado*. Forcuntu S.L., 2012. 507 p. ISBN 978-84-939410-5-5.

RODRÍGUEZ, L. A. G. *Alternativas para el desarrollo de Aplicaciones Web*. Junio de 2011 2011, nº Disponible en: [http://www.informatica-](http://www.informatica-juridica.com/trabajos/Alternativas_para_el_desarrollo_de_Aplicaciones_Web.pdf)

[juridica.com/trabajos/Alternativas\\_para\\_el\\_desarrollo\\_de\\_Aplicaciones\\_Web.pdf](http://www.informatica-juridica.com/trabajos/Alternativas_para_el_desarrollo_de_Aplicaciones_Web.pdf).

ROMERO, Y. L. *GENIOS DE LA INFORMÁTICA | Isla al Sur* de 2012]. Disponible en:  
<http://islalsur.blogia.com/2012/080801-genios-de-la-informatica.php>.

SABBUT. *Competición Internacional Universitaria ACM de Programación*. Wikimedia Foundation, Inc., 2012, Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Competici%C3%B3n\\_Internacional\\_Universitaria\\_ACM\\_de\\_Programaci%C3%B3n&oldid=61460607](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Competici%C3%B3n_Internacional_Universitaria_ACM_de_Programaci%C3%B3n&oldid=61460607).

SEOESTUDIOS. *Reglas básicas para posicionar páginas Web, Blogs o perfiles sociales*. 2011, [Consultado el: 15-01-2013]. vol. 2012, Disponible en: <http://www.seoestudios.com/blog-marketing-online/2011/12/reglas-basicas-para-posicionar-paginas-web-blogs-o-perfiles-sociales/>.

VEGA, M. G. *Worpress* [Consultado el: 02-12 de 2012]. Disponible en:  
<http://www.ecured.cu/index.php/Wordpress>.

VISUAL-PARADIGM.COM. *Visual Paradigm for UML* [Consultado el: 11 de 2012]. Disponible en:  
<http://www.visual-paradigm.com/>.

YI, J. M. A. y REYES, C. M. P. Plataforma electrónica para la gestión de eventos científicos en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2012, vol. 5, nº 5, p. 10. Disponible en:  
<https://publicaciones.uci.cu/index.php/SC/article/view/913>. ISSN 978-959-286-019-3.

Anexos

Anexo 1 Diagramas de clases del diseño

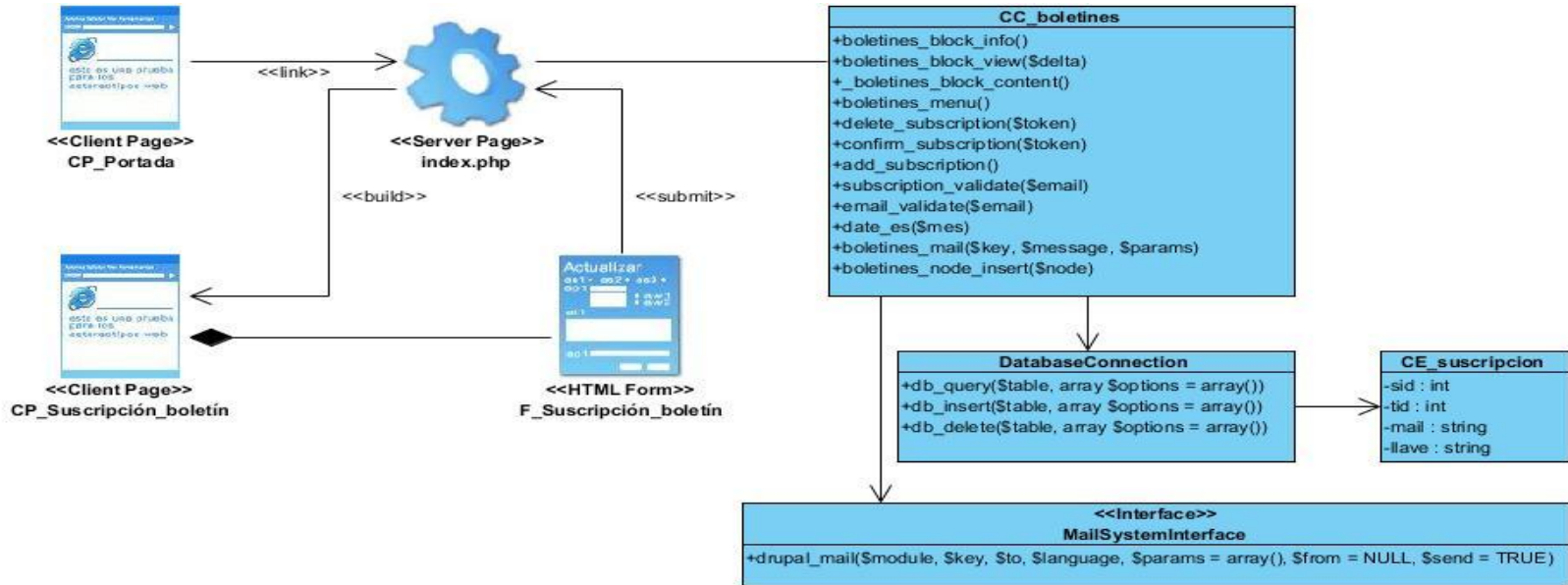


Diagrama de clases del diseño módulo boletines - suscribir usuario a boletín

# Anexos

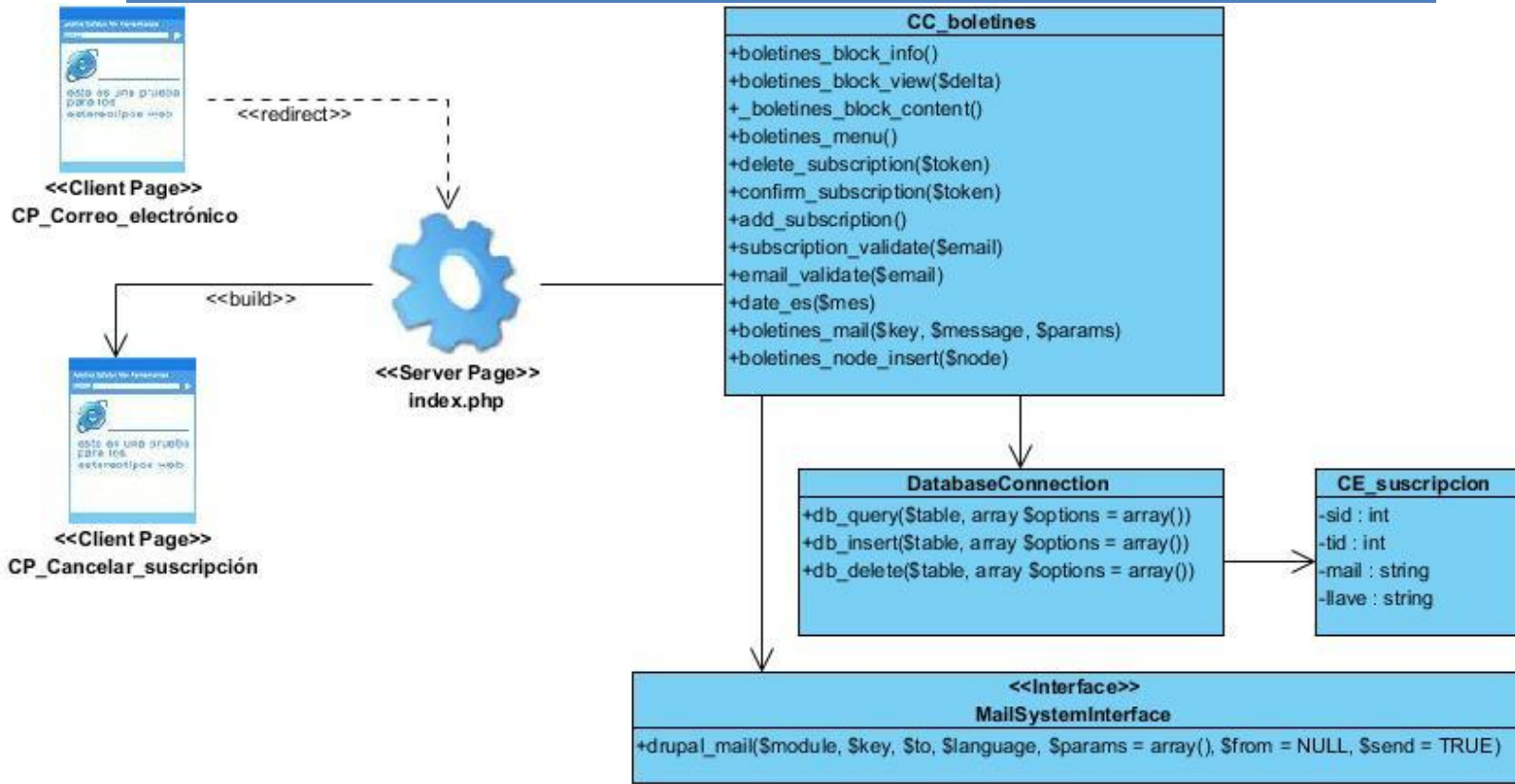


Diagrama de clases del diseño módulo boletines - cancelar suscripción a boletín

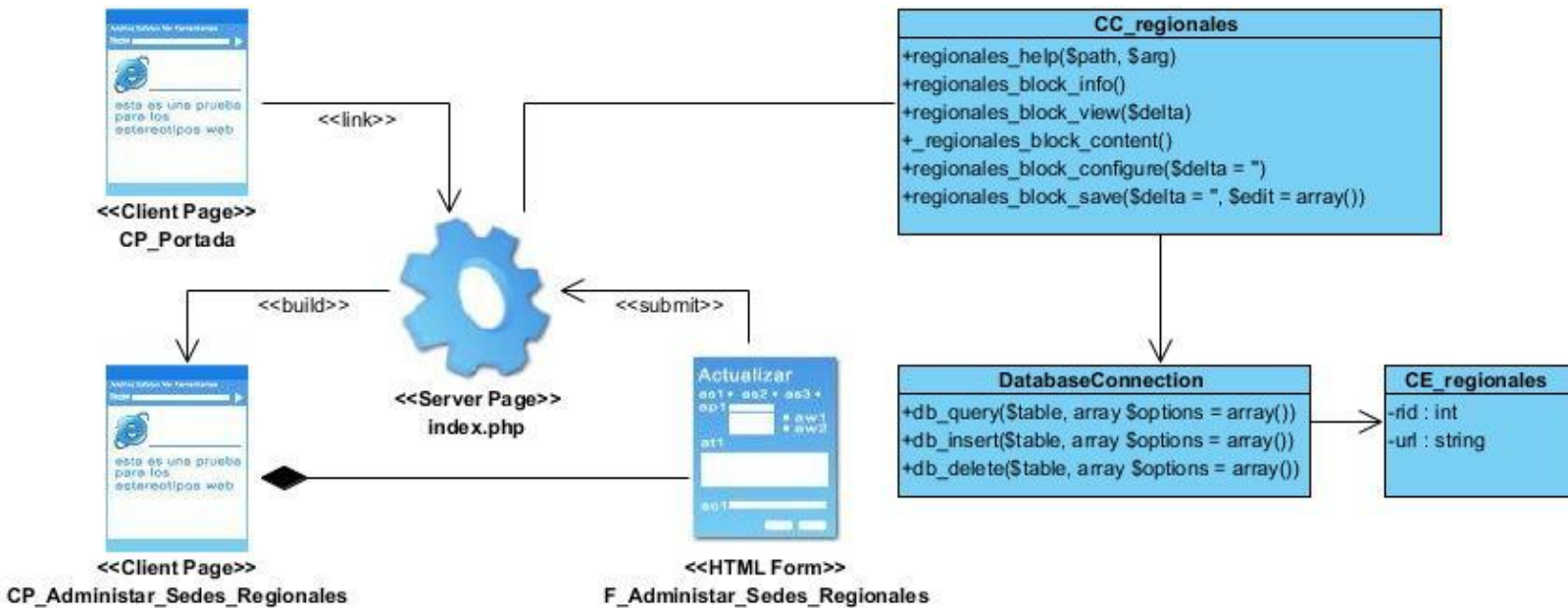


Diagrama de clases del diseño módulo regionales

Anexo 2 Diagramas de secuencia

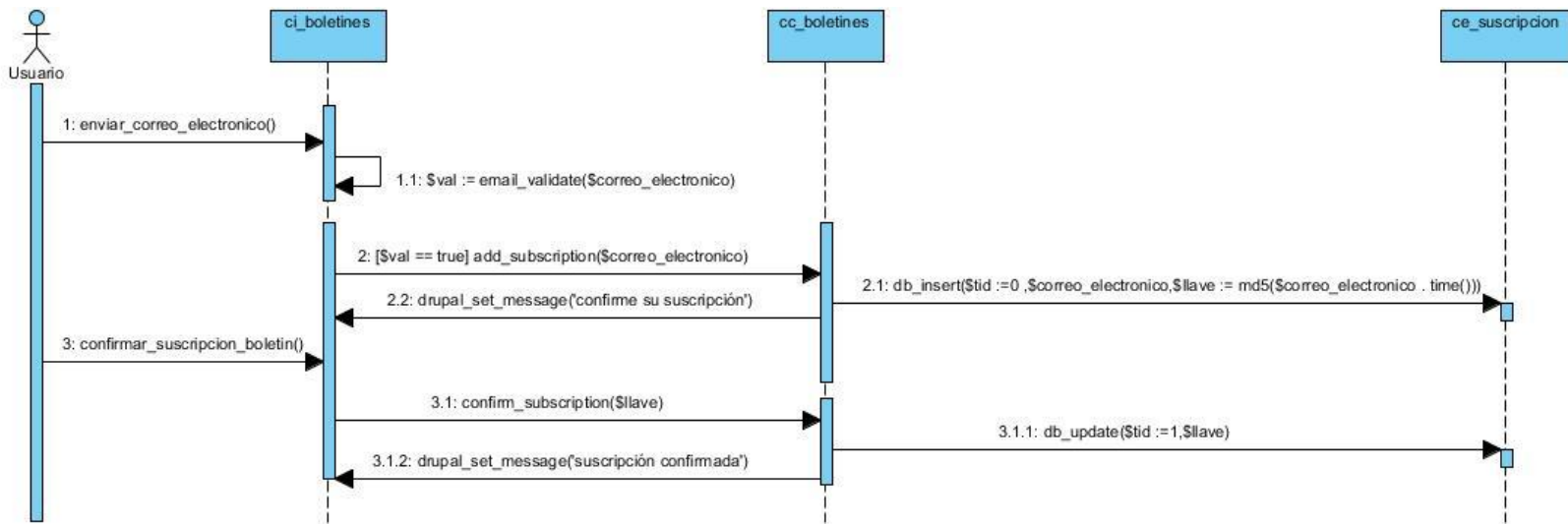


Diagrama de secuencia módulo boletines - suscribir usuario a boletín



Diagrama de secuencia módulo boletines - cancelar suscripción a boletín

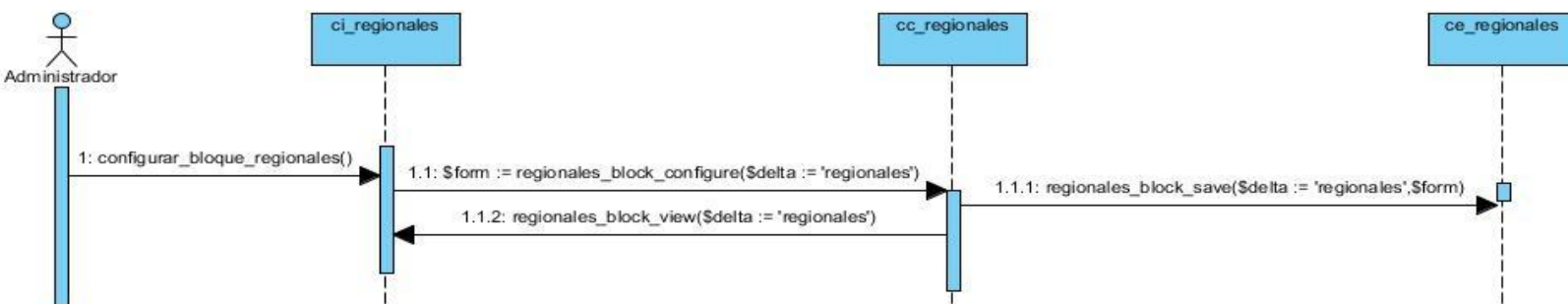


Diagrama de secuencia módulo regionales

## Anexo 3 Pantallas principales del portal web de la Subsele Cubana de la Final Regional del Caribe



English Español MAPA DEL SITIO CONTACTENOS

Caribbean Finals of the ACM - ICPC

Final Mundial ★★★★★  
30 de junio - 4 de julio  
2013  
San Petersburg

Final Caribeña del ACM-ICPC - Subsele Cubana

PORTADA ACERCA DE SUBSELE CUBANA HISTORICO PREGUNTAS FRECUENTES

Inicio > Patrocinadores

**RexTech**  
Antehabeo ille jus pneum ratis. Facilisis incassum nibh secundum vulputate. Facilisi imputo natu obruo premo tego tincidunt veniam zelus. Blandit eum mos nunc olim patria praesent premo venio. Illum inhabeo paratus proprius quidne suscipere virtus.  
**Patrocinio:** Abigo ad damnum dignissim ibidem inire luptatum quidem tamen. Acsi caecus commoveo huic mauris quis. At dolore pertineo saluto suscipit. Camur commoveo importunus imputo.

**UCI**  
Abigo ad damnum dignissim ibidem inire luptatum quidem tamen. Acsi caecus commoveo huic mauris quis. At dolore pertineo saluto suscipit. Camur commoveo importunus imputo. Blandit commoveo consectetur gilvus nibh nostrud sagaciter si.  
**Patrocinio:** Cogo ea facilisi macto metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravis laoreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico olim si te turpis. Commoveo natu paratus.

**IBM**  
Cogo ea facilisi macto metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravis laoreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico olim si te turpis. Commoveo natu paratus.  
**Patrocinio:** Por definir

**Albet**  
Antehabeo ille jus pneum ratis. Facilisis incassum nibh secundum vulputate. Facilisi imputo natu obruo premo tego tincidunt veniam zelus. Blandit eum mos nunc olim patria praesent premo venio. Illum inhabeo paratus proprius quidne suscipere virtus.  
**Patrocinio:** Por definir

1 de 2 [siguiente >](#)

**Suscripción a Boletín**  
Para suscribirse al servicio de envío por correo electrónico de boletín informativo, escriba la dirección en el recuadro que aparece a continuación  
Dirección de correo electrónico:   
[Suscribirse >](#)

**Encuesta**  
¿Quién representará a nuestro país?  

- Universidad de Oriente
- Universidad de La Habana
- Universidad de las Ciencias Informáticas
- Universidad de Las Villas

[Votar >](#)

**Descargas**  

- [ejercicios.pdf](#)
- [ejemplo\\_en\\_java.pdf](#)
- [soluciones.pdf](#)
- [reglas.pdf](#)
- [como\\_subir\\_una\\_solucion.pdf](#)

[Ver más >](#)

**Imágenes**  
Cogo ea facilisi macto metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravis laoreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.  


**Videos**  
Cogo ea facilisi macto metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravis laoreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.  


**Fotorreportajes**  
Cogo ea facilisi macto metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravis laoreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.  


**Patrocinadores**  





**Sitios oficiales**  
COJ  
IBM  
ICPC  
UCI

**Portales cubanos**  
EcuRed  
Nova

**Juegos en línea**  
Juez 1  
Juez 2  
Juez 3

**Visitas**  
Total de visitas: 70585  
Visitas únicas: 14

2012. Caribbean Finals of the ACM - ICPC. All rights reserved.  
Use this website signifies your agreement to the Terms of Uses

Página Patrocinadores del portal web de la Subsele Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.



English Español
MAPA DEL SITIO CONTIC TIENOS

Caribbean Finals of the ACM-ICPC

Final Mundial \*\*\*\*\*  
30 de junio - 4 de julio  
2013  
San Petersburgo

Final Caribeña del ACM-ICPC - Subsede Cubana

FOROSIDA ACERCA DE SUBSEDE CUBANA HISTORICO PREGUNTAS FRECUENTES

Inicio > Noticia > Bloqueo impide patrocinio

## Bloqueo impide patrocinio

Por Cubadebate el 2012-11-06  
Tomado de Con información de Prensa Latina

El bloqueo impuesto por Estados Unidos a Cuba impide a la transnacional informática IBM patrocinar la final caribeña de la Competición Internacional Universitaria ACM de Programación (ACM-ICPC) prevista en esta capital, denunciaron hoy los organizadores.

El director de ACM-ICPC para el Caribe, Dovier Ripoll, explicó que la empresa estadounidense patrocina desde 1997 la edición mundial del concurso así como las finales regionales previas. Sin embargo, agregó, desde que Cuba asumió la organización de la final regional del Caribe en 2009, IBM no ha podido patrocinarla, como hace en el resto del mundo, a causa de los obstáculos del bloqueo económico, comercial y financiero mantenido por Estados Unidos durante más de medio siglo.

"Elo implica que el país tenga que correr con todos los gastos, pero lo más significativo es que al ser IBM una empresa de prestigio a nivel internacional, su patrocinio seguramente estimularía la participación de muchas más instituciones universitarias", manifestó.

El también profesor de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), centro sede de la competencia, señaló que a pesar de las trabas se ha logrado organizar el evento durante cuatro años consecutivos, y "han participado en el universidades que ni soñaban hacerlo".

Ripoll recordó que en 2008, la participación de un equipo cubano de cuatro miembros en la final regional en México costó alrededor de cinco mil dólares.

### Entérese

- Cronograma > Transportación >
- Reglas > Inscripción >
- Hospedaje > Entorno >
- Elegibilidad > Cobertura >
- Actividades > Convocatoria >

### En vivo

### Sedes Regionales

### Comentarios

Su nombre:

Comentario:

Cambiar a editor de texto plano

Guardar
Vista previa

#### Suscripción a Boletín

Para suscribirse al servicio de envío por correo electrónico de boletín informativo, escriba la dirección en el recuadro que aparece a continuación

Dirección de correo electrónico

Suscribirse >

#### Encuesta

¿Quién representará a nuestro país?

- Universidad de Oriente
- Universidad de La Habana
- Universidad de las Ciencias Informáticas
- Universidad de Las Villas

Votar >

#### Descargas

- ejercicios.pdf
- ejemplo\_en\_java.pdf
- soluciones.pdf
- reglas.pdf
- como\_subir\_una\_solucion.pdf

Ver más >

#### Imágenes

Cogo ea facilis macto metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravi boreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.

#### Videos

Cogo ea facilis macto metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravi boreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.

#### Fotorreportajes

Cogo ea facilis macto metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravi boreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.

### Patrocinadores

Sitios oficiales	Portales cubanos	Jueces en línea	Visitas
COJ IBM ICPC UCI	EcuRed Nova	Juec 1 Juec 2 Juec 3	Total de visitas: 70598 Visitas únicas: 14

2012 Caribbean Finals of the ACM-ICPC. All rights reserved.  
Use this website signifies your agreement to the Terms of Uses

Página Noticia del portal web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.

70

English Español
MAPA DEL SITIO CONTACTENOS f e

**Caribbean Finals of the ACM-ICPC**

*Final Concurso Nacional*  
30 de junio - 4 de julio  
**2012**  
23 de abril - 30 de abril  
San Petersburgo

PORTADA ACERCA DE SUBSEDE CUBANA HISTORICO PREGUNTAS FRECUENTES
Búsqueda Avanzada

Inicio > Listado de noticias

**Bloqueo impide patrocinio**  
Por Cubadebate el Martes, Noviembre 6, 2012

El bloqueo impuesto por Estados Unidos a Cuba impide a la transnacional informática IBM patrocinar la final caribeña de la Competición Internacional Universitaria ACM de Programación (ACM-ICPC) prevista en esta capital, den

(...)

**Realizarán en la UCI concurso ACM-ICPC**  
Por Dunieski Sarmiento Méndez el Lunes, Octubre 18, 2010

Del 22 al 25 de octubre la Universidad de las Ciencias Informáticas se convertirá en la Sede de Cuba del Concurso de México y Centroamérica de Programación de la ACM, certamen regional que se celebra como parte del Concurso Internacional Universitario de Programación de la ACM (ACM-ICPC), catalog

(...)

**En La Habana, Concurso ACM-ICPC**  
Por Cubadebate el Martes, Octubre 23, 2012

Con la participación de 33 equipos de trece universidades cubanas y una de República Dominicana, se inició en La Habana el **Concurso Universitario Internacional de Programación ACM-ICPC**, de la zona regional México, Centroamérica y el Caribe, que tiene como sede la

(...)

**Entérese**

- Cronograma >
- Reglas >
- Hospedaje >
- Elegibilidad >
- Actividades >
- Transportación >
- Inscripción >
- Entorno >
- Cobertura >
- Convocatoria >

1 de 3 siguiente >

**Suscripción a Boletín**

Para suscribirse al servicio de envío por correo electrónico de boletín informativo, escriba la dirección en el recuadro que aparece a continuación

Dirección de correo electrónico

Suscribirse >

**Encuesta**

¿Quién representará a nuestro país?

- Universidad de Oriente
- Universidad de La Habana
- Universidad de las Ciencias Informáticas
- Universidad de Las Villas

Votar >

**Descargas**

- ejercicios.pdf
- ejemplo\_en\_java.pdf
- soluciones.pdf
- reglas.pdf
- como\_subir\_una\_solucion.pdf

Ver más >

**Imágenes**

Cogo ea facilisi mactio metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravis laoreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.

**Videos**

Cogo ea facilisi mactio metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravis laoreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.

**Fotorreportajes**

Cogo ea facilisi mactio metuo nostrud pneum probo similis. Acsi cogo gemino gravis laoreet wisi. Camur cogo distineo erat humo interdico.

**Patrocinadores**

Sitios oficiales	Portales cubanos	Jueces en línea	Visitas
COJ IBM ICPC UCI	EcuRed Nova	Juez 1 Juez 2 Juez 3	Total de visitas: 70602 Visitas únicas: 14

2012.Caribbean Finals of the ACM-ICPC. All rights reserved  
Use this website signifies your agreement to the Terms of Uses

Página Listado de noticias del portal web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.