



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**CIDI**

**FACULTAD 1**

**Portal Web para el ICPC en la región del Caribe**

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

**Autor:**

**Yamilet Véliz Martínez**

**Tutores:**

**MSc. Disnayle Jorge Chacón.**

**Ing. Yojahny Chávez Marrero.**

**La Habana, diciembre de 2019**

**“Año 62 de la Revolución”**

## *Declaración de autoría*

Declaro por este medio que yo Yamilet Véliz Martínez, con carné de identidad 96060922412 soy la autora principal del trabajo titulado “Portal Web para el ICPC en la región del Caribe” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

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

Yamilet Véliz Martínez

\_\_\_\_\_

Firma de la autora

M Sc. Disnayle Jorge Chacón

\_\_\_\_\_

Firma del tutor

Ing. Yojahny Cháves Marrero

\_\_\_\_\_

Firma del tutor



*Carreteras rectas no hacen conductores hábiles.*

*Paulo Coelho*

## Agradecimientos

*En primer lugar, les agradezco a mis padres Nelson y Yamila por tanto amor, cariño y sacrificio durante todos mis años como estudiante. Por todos sus consejos y apoyo en los momentos más difíciles y mayor sacrificio, que, aunque en muchos de esos momentos no los tuve cerca siempre estuvieron presente para brindarme su apoyo incondicional y también como no para brindarme su felicidad en los momentos de mis logros.*

*A mi abuelita querida Virgen, a quien le dedico esta tesis de grado, que nunca me faltó ni me falló y siempre estuvo para apoyarme y darme fuerza para seguir adelante, a mi abuelo Joaquín o alemán como todos les decían, que también me brindó sus consejos, aunque fueran a su manera muy peculiar. A mis abuelos paye y Elva por todo su amor, a mi hermanito del alma y de sangre que siempre me daba consejos y me decía que disfrutara pero que también estudiara. A mis tíos por todos sus consejos y apoyo de formas diferentes. A mi primito querido o mejor dicho primote y a su esposa Patricia por siempre darme consejos y tratar siempre de guiarme por el mejor camino.*

*También a una personita muy especial y que además creemos ser primas por nuestros apellidos, que aunque viva y muera regañándome la quiero mucho por todos nuestros años juntas en la universidad, por todas nuestras fiestas y horas de conversaciones y sobre todo chismes, por siempre prepararme un poco de café aunque muchas veces me ponía mil peros, por sus múltiples consejos aunque no siempre le hiciera caso, y por tantas cosas que vivimos juntas en*

*todos estos años, pero sobre todo por tu amistad incondicional, aunque a veces te molestaras conmigo, muy pocas.*

*Gracias a otra personita muy especial que algunas personas llaman roicito pero que a mí me gusta decirle nene, que, aunque no hace un año de haberlo conocido ha logrado ganarse un espacio en mi corazón, a pesar de nuestras peleas y disgustos pero que no borran los muchos momentos llenos de risas y alegrías. Por estar siempre a mi lado tanto en los buenos como en los malos momentos apoyándome.*

*A mis compañeras de apartamento Jessy, Lili, Samy y Olivia por todas nuestras conversaciones de TODO tipo de tema, por nuestras fiestas, estudio y nuestro tiempo de café sentadas en la sala, por todos sus consejos y apoyo en cualquier tipo de situación. A mis compañeros de aula por siempre querer saltarnos o adelantar turnos para irnos y en especial a un grupito que siempre me apoyaron dándome sus consejos o ayudándome en la docencia: Herito, Jorgito, Yaisel, William y Alejandro.*

*En general a todas mis amistades a lo largo de la universidad que no hace falta nombrarlos porque saben quiénes son, que siempre me brindaron su apoyo y sus consejos de una manera u otra.*

*Por último, a mis tutores Disnayle y Yojahny por su exigencia, y por supuesto a Juan y Mio por su ayuda, consejos y sobre todo su amistad.*

## **Dedicatoria**

*A mis héroes, a quien les hago este regalo, mi mamá y mi papá, por siempre estar para mí en todo momento, en las buenas y en las malas, guiándome por el camino correcto.*

*A mi abuela por su incondicional apoyo, a mi hermanito del alma, a mi primo querido Yunniel y Patricia por todos sus consejos y a toda mi familia en general por siempre brindarme su apoyo de maneras diferentes.*

*A mi mejor amiga del alma Winema en todos estos años de altas y bajas y que si ti no hubiesen sido igual, a mis compañeras y amigas de apartamento por nuestras horas de estudio, de fiestas y de largas conversaciones sobre cualquier tema, y a mis compañeros de aula, en especial a Herito, Jorge, Alejandro y Jessy por siempre aconsejarme y estar ahí cuando los necesitaba.*

*A las primeras personas que conocí al entrar a la universidad y que hasta ahora siempre me ha brindado su apoyo y una amistad incondicional, Maikel, Juan, Osvaldo, Ever, Javier, entre otros muchos que, aunque ya no se encuentran en la UCI siempre estuvieron conmigo.*

*A todos mis amigos tanto de la universidad como de la vida que de una forma u otra que me han visto crecer y sabían lo que podía lograr y a Roy por ser una persona muy especial y por su gran apoyo en todos los aspectos.*

## Resumen

En la presente investigación se muestra un sistema para el Portal web del ICPC en la región del Caribe. Se realiza un estudio de homólogos para identificar tendencias y emplearlas en la propuesta de solución. La aplicación web resultante fue desarrollada con el cms Drupal, a través de la metodología AUP en su versión UCI. Como servidor web se utiliza Apache y como Sistema Gestor de Base de datos MySQL. El portal cuenta con funcionalidades que permiten la gestión de noticias, gestión de eventos, galerías de videos e imágenes, con un calendario de eventos e información sobre la organización del concurso. En las pruebas de rendimiento y seguridad se utilizaron las herramientas Apache JMeter y Websecurify respectivamente. El sistema permite registrar los datos de los equipos participantes y a su vez el entrenamiento de los mismos. Las pruebas realizadas permitieron validar la calidad, seguridad y el correcto funcionamiento de la solución dada.

**Palabras claves:** Portal web, ICPC, organización.

# Índice de contenidos

## Índice de contenidos

Índice de contenidos .....	8
Introducción.....	12
Capítulo 1: Fundamentación teórica del portal web para el ICPC en la región del Caribe.....	17
1.1 Introducción.....	17
1.2 Análisis de sistemas homólogos .....	17
1.2.1 Sitios web relacionados con el Concurso Regional del ICPC-ACM .....	17
1.2.2 Conclusiones del estudio de Homólogos .....	19
1.3 Metodologías de desarrollo de software.....	19
1.3.1 Selección de la metodología .....	20
1.4 Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.....	21
1.4.1 Sistemas Gestores de Contenidos (CMS).....	22
1.4.2 Ventajas de utilizar un CMS .....	22
1.4.3 Beneficios de Drupal 8 .....	23
1.4.4 Lenguajes y tecnologías.....	23
1.5 Herramientas de modelado.....	25
1.5.1 Herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Ordenador (CASE).....	26
1.6 Conclusiones parciales.....	26
Capítulo 2. Análisis y Diseño del portal web para el ICPC en la región del Caribe .....	27
2.1 Introducción.....	27
2.2 Propuesta de Solución.....	27
2.3 Modelo de dominio del sistema.....	27
2.4 Requisitos del sistema.....	28
2.4.1 Requisitos Funcionales .....	29
2.4.2 Requisitos no Funcionales .....	33
2.5 Definición de Caso de Usos del sistema .....	34
2.5.1 Diagrama de Caso de Uso del sistema .....	34



2.5.2 Actores definidos del sistema.....	35
2.5.3 Diagrama de Caso de Uso.....	36
2.5.4 Especificación de Caso de Uso del sistema .....	36
2.6 Arquitectura .....	48
2.7 Modelo de Diseño.....	49
2.8 Patrones de diseño que utiliza Drupal .....	50
2.9 Modelo de datos .....	51
2.10 Diagrama de paquetes .....	52
2.11 Modelo de Despliegue.....	53
2.12 Conclusiones Parciales .....	55
<b>Capítulo 3. Implementación y validación del Portal Web para el ACM-ICPC en la región del Caribe.</b>	<b>56</b>
3.1 Diagrama de componentes.....	56
3.2 Estándares de codificación .....	58
3.3 Validación del sistema .....	59
3.3.1 Pruebas funcionales .....	59
3.3.2 Pruebas de rendimiento.....	62
3.3.3 Pruebas de seguridad .....	63
3.3.4 Validación de la investigación .....	63
3.4 Conclusiones parciales.....	67
3.5 Conclusiones generales .....	68
3.6 Recomendaciones.....	69
Referencias Bibliográficas .....	70
Anexos.....	72

## Índice de Figuras

Figura 1: Modelo Conceptual.....	28
Figura 2: Diagrama de Caso de Uso .....	36
Figura 3: Modelo físico de datos. ....	52
Figura 4: Diagrama de Paquetes .....	53
Figura 5: Diagrama de despliegue .....	54
Figura 6. Diagrama de componentes .....	56

## Índice de tablas

Tabla 1. Deficiencias .....	19
Tabla 2. Requisitos funcionales.....	29
Tabla 3. Actores del sistema.....	35
Tabla 4. Descripción de CU Gestionar Eventos .....	36
Tabla 5. Descripción de CU Gestionar Noticias.....	40
Tabla 6. Descripción de CU Gestionar Comentario .....	44
Tabla 7. Descripción de componentes .....	57
Tabla 8. Estándares de codificación.....	58
Tabla 9. Caso de prueba de funcionalidad "Gestionar Noticia" .....	60
Tabla 10. Datos de los expertos seleccionados .....	64
Tabla 11. Valores asignados por los expertos a cada criterio.....	65

## Introducción

Vivimos en un mundo de ceros y unos, una sociedad tecnológica regida por el correcto funcionamiento de las máquinas. En constante proceso de crecimiento y cambio, la humanidad se vuelve cada vez más tecnodependiente, obligando a una acelerada evolución y desarrollo de las tecnologías. Es en este mundo, donde la labor de aquellas personas encargadas del proceso de creación y entendimiento de las máquinas cobra una relevancia sin precedentes. Exigiendo un avanzado razonamiento lógico-matemático, el camino hacia el aprendizaje de este campo conlleva una continua preparación del personal, derivando en un avance de la capacidad cognitiva de las personas. Es durante este proceso, donde algunos entes sociales se distinguen, mostrándose al mundo como verdaderos talentos tecnológicos.

A medida que pasan los años, se hace más imperante la forma de definir y seleccionar a aquellas personas que sobrepasan a la media. A raíz de esto, surge en el año 1970 el Concurso Internacional Universitario de Programación de la Asociación de Máquinas Computadoras (ACM-ICPC) a partir de un concurso celebrado en la universidad A&M ubicada en el estado de Texas en los Estados Unidos. La Competición Internacional Universitaria ACM de Programación (en inglés ACM International Collegiate Programming Contest, ACM-ICPC o simplemente ICPC) es una competición anual de programación y algorítmica entre universidades de todo el mundo patrocinada por IBM. En la competición prima el trabajo en equipo, el análisis de problemas y el desarrollo rápido de software. ICPC es un evento organizado por la Association for Computing Machinery (ACM) (). El concurso es efectuado anualmente con la participación de equipos conformados por tres integrantes, en representación de varias universidades del mundo; y es considerado en la actualidad uno de los más importantes y prestigiosos eventos de programación de computadoras. Los eventos realizados fomentan el trabajo en equipo, una mejor preparación de los estudiantes en algoritmos, el análisis y resolución de problemas con un alto nivel de complejidad y el desarrollo rápido de software. Estos se desarrollan cada año en varios niveles distintos de competición: Concursos Locales (nivel 1), Concursos Nacionales (nivel 2), Concursos Regionales (nivel 3), Final Mundial (Nivel 4) (Ripoll Mendez, 2018).

A partir del 2009 Cuba se convierte en subselección de la Regional de México, Centroamérica y del Caribe teniendo como principal promotor la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y por primera vez en el año 2013 un equipo cubano perteneciente a la Universidad “Marta Abreu” de las Villas clasifica en la Final Mundial ACM-ICPC (Mondelo Hernández, 2012).

En el año 2011 a partir del potencial competitivo demostrado se logra que Cuba asuma la organización de la Final Regional del Caribe. En aquel momento el convertirse en sede regional contribuyó al incremento de la participación del Caribe en este tipo de eventos, lo que trajo consigo un mayor prestigio y reconocimiento mundial para las instituciones y la educación superior en Cuba en general. Una de las instituciones que se ha visto inmersa en la realización de dicho concurso es la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

La UCI es una casa de altos estudios que tiene como misión formar a profesionales altamente calificados y comprometidos con la Revolución. En la UCI existen diversos centros de desarrollo distribuidos entre todas las facultades de la universidad; entre esos se encuentra el Centro de Ideo-informática (CIDI) perteneciente a la Facultad 1. El mismo es el encargado de proveer soluciones integrales, productos y servicios relacionados con las tecnologías de internet, a través de la red de redes y la web. También propicia la formación de profesionales integrales con un alto nivel científico - productivo y el desarrollo de investigaciones afines. Además, una de sus principales tareas es el desarrollo de portales web.

El desarrollo de sitios web en la actualidad se ha convertido en una gran tendencia, ya que es de gran utilidad para diversos negocios, propiciando la divulgación de sus proyectos, tareas desarrolladas y servicios brindados por los mismos. La ACM-ICPC es uno de los muchos concursos que brindan sus servicios e información haciendo uso de portales web.

El Concurso Regional del Caribe del ACM-ICPC consta de un portal web, que gestiona el gran cúmulo de información que se genera como consecuencia de la realización de un evento de este tipo. Además, el portal divulga los eventos e información relacionada con las actividades que se realizan en el concurso.

El portal presenta insuficiencias en la representación de contenidos en lo concerniente a eventos, no se corresponde con tendencias actuales de arquitectura accesibilidad, trayendo como consecuencia que muchos de los usuarios interesados en el evento se encuentren desinformados. Además, las imágenes y videos mostrados se encuentran dispersos lo que entorpece su búsqueda y la demora e incomodidad de los usuarios al encontrar la información deseada. La información se encuentra en un solo idioma (español), lo que trae consigo que a los usuarios que no son de habla hispana se les dificulte el entendimiento, así como la navegación y búsqueda de información brindada por el portal.

Debido a todo lo expuesto anteriormente, se plantea el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a la gestión de los procesos informativos y organizativos del Concurso Internacional Universitario de Programación (ACM-ICPC) de manera que mejore la organización del evento?

Definiéndose como **objeto de estudio**: proceso de gestión de información de concursos mediante portales web y como **campo de acción**: el proceso de gestión de información de portales web para el ICPC.

Dada la necesidad de agilizar los procesos organizativos y divulgativos del Concurso Regional Caribeño del ACM-ICPC se plantea como **objetivo general**: Desarrollar un portal web para el ICPC de la región del Caribe para mejorar la organización y divulgación de las actividades y eventos que se realizan. Para lograr el cumplimiento del objetivo general se definen los siguientes **objetivos específicos**:

1. Caracterizar los fundamentos teóricos relacionados con la gestión de información en línea del ICPC.
2. Definir las tecnologías, herramientas y metodología para la implementación del portal web para el ICPC de la región del Caribe.
3. Diseñar las funcionalidades del portal web para el ICPC de la región del Caribe.
4. Implementar las funcionalidades del portal web para el ICPC de la región del Caribe.
5. Validar las funcionalidades del portal web para el ICPC de la región del Caribe.

Teniendo en cuenta el objetivo y el problema de investigación planteado se define la siguiente **hipótesis**: Con el desarrollo de un nuevo portal web para el ICPC de la región del Caribe se mejora la organización y divulgación de las actividades y eventos que se realizan, garantizando la gestión de los procesos informativos y organizativos del Concurso.

A partir de la hipótesis planteada se define como **variable independiente**: el desarrollo de un nuevo portal web para el ICPC en la región del Caribe y como **variables dependientes**: contribuir a la organización y divulgación de las actividades y eventos que se realizan; y a la gestión de los procesos informativos y organizativos del concurso.

Los **métodos teóricos** utilizados durante la presente investigación fueron:

**Histórico–Lógico:** se utilizó para estudiar la evolución y el desarrollo de las competencias de la ACM-ICPC en sus diferentes niveles.

**Analítico-Sintético:** Este método es la combinación de dos métodos científicos, el analítico y el sintético, los que permitieron distinguir los elementos relacionados con el tema en cuestión para su posterior análisis, y el proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados; el investigador sintetiza las informaciones extraídas anteriormente para establecer las bases de la investigación.

**Modelación:** Se utilizó para representar por medio de diagramas los conceptos referentes a la etapa de diseño del portal, haciéndolo de esta forma más comprensible a la hora del desarrollo del portal en cuestión.

Los **métodos empíricos** utilizados fueron:

**Entrevista:** Se realizó una entrevista a las personas encargadas de la organización del evento en la subsele de la UCI, con el objetivo de obtener información referente a la realización de todos los procesos organizativos y su divulgación. Se materializó la entrevista informal.

A continuación, se explicará la estructura del documento donde se expondrá por cada capítulo el proceso a seguir para el desarrollo de la investigación:

**Capítulo 1.** Fundamentación teórica del Portal Web para el ICPC en la región del Caribe: En este capítulo se abordan elementos importantes sobre el concurso del ICPC en la región del Caribe. Se realiza un estudio crítico sobre las herramientas existentes destinadas al desarrollo del portal web descrito anteriormente. Además, se describe la metodología, las tecnologías, las herramientas y el lenguaje a utilizar para la construcción del portal.

**Capítulo 2.** Análisis y diseño: En este capítulo a partir de la metodología seleccionada se realiza el modelado de los artefactos generados en los flujos de trabajo. Además, se especifican los requisitos funcionales y no funcionales y se define la propuesta de solución al problema.

**Capítulo 3.** Implementación y pruebas: En este capítulo se describe el diagrama de componentes, se realizan las pruebas de funcionalidad, de rendimiento y de seguridad, los cuales validan si el sistema cumple con los requerimientos establecidos.



# Capítulo 1: Fundamentación teórica del portal web para el ICPC en la región del Caribe

## 1.1 Introducción

En este capítulo se hace alusión a los principales términos a tratar en el desarrollo del trabajo. Se realiza un análisis del estado del arte sobre la organización y realización de las competencias de la ACM-ICPC en la región del Caribe. Además, se hace un estudio de sistemas existentes para la organización de eventos y sobre las herramientas, tecnologías y metodologías de desarrollo para seleccionar las adecuadas para el desarrollo del software.

## 1.2 Análisis de sistemas homólogos

En el mundo actualmente existen diferentes sistemas o herramientas de desarrollo tanto privativas como de software libre, las mismas permiten dar solución a diversos problemas relacionados con el desarrollo de portales web. Existen además diversos portales web relacionados con el Concurso Regional del ICPC-ACM agrupados en distintas zonas del mundo.

### 1.2.1 Sitios web relacionados con el Concurso Regional del ICPC-ACM

#### Internacionales

**Competencia Latinoamericana de Programación Buenos Aires (Competencias de Programación ACM-ICPC en UNLP):** Promueve todos los eventos relacionados con la competencia y brinda información importante que se deben llevar a cabo durante el concurso. Muestra también las reglas a cumplirse por cada participante, así como la cantidad de integrantes de cada equipo y el cronograma de eventos a realizar. Además, ofrece libros y tutoriales que sirven de ayuda para la preparación de los concursantes y la clasificación de problemas en cuanto al tipo. Ofrece también la opción de registrarse en varios enlaces para el entrenamiento y la práctica que simulan el momento de la competición, así como también los distintos lenguajes de programación que se podrán utilizar.

Además, brinda información los distintos torneos que se han llevado a cabo desde el año 2011 así como sobre los anuncios referentes a las competencias a través de una lista de los correos. En la actualidad también se puede encontrar otro sitio relacionado con esta competencia de programación (Torneo Argentino

de Programación TAP) en el que se pueden encontrar problemas de ediciones anteriores, las inscripciones y los resultados de los distintos años que se han desarrollado las competencias. ( )

***International Collegiate Programming Contest:*** Este portal publica todas las actividades que se realizan relacionadas con las competencias y la preparación para las mismas. El procedimiento a seguir para la inscripción correcta de los equipos a participar. Además, ofrece una serie de problemas pasados para la preparación y entrenamiento de los concursantes y expone los tres niveles de competición que se realizan cada año. El mismo se encuentra en un solo idioma, en inglés y ofrece la opción de una búsqueda avanzada que facilita la rapidez a los usuarios en el momento de buscar alguna información específica.

## **Nacionales**

**COJ Forum:** El sitio cuenta con una convocatoria para el concurso, una serie de problemas a resolver y ofrece una breve introducción sobre las competencias de la ACM. Además, expone las reglas a cumplir por los equipos, así como la cantidad de concursantes que deben conformar cada equipo. Brinda además las posiciones hasta el último clasificado mundial de las competencias llevadas a cabo por varios años y una serie de observaciones realizadas durante dichas competencias durante diferentes años de competición. También da la opción de autenticarse y registrarse ya sea para entrenamiento o participación en las competencias, además de un botón de búsqueda avanzada. Presenta una breve descripción acerca de los distintos lenguajes de programación a utilizar por los concursantes.

**ICPC Caribe:** El portal expone las reglas oficiales que se deben cumplir, así como las convocatorias que se realizan. Además, están presentes los premios especiales otorgados a los ganadores del concurso. El mismo expone para cada nivel de competición las convocatorias que se realizan, la inscripción, las condiciones de elegibilidad, las indicaciones para todos los equipos, consejos de los jueces, las indicaciones para los directores de la sede y las motivaciones para realizar los concursos en sus diferentes niveles de competición. Además, tiene acceso a un botón de búsqueda avanzada y una galería de imágenes y videos sobre los diferentes concursos desarrollados en los diferentes niveles de competición durante varios años.

## 1.2.2 Conclusiones del estudio de Homólogos

Los portales web expuestos anteriormente muestran características y funcionalidades útiles que pueden ser aprovechadas para el desarrollo del nuevo portal como por ejemplo la existencia de un botón de búsqueda avanzada, la opción de autenticarse y registrarse ya sea para entrenarse o participar en la competición y una serie de problemas para la práctica de los usuarios. Aunque también en algunos se aprecian algunas deficiencias. En el estudio de homólogos se tuvo en cuenta las características y actividades que brindan los portales web estudiados. Además, muestran funcionalidades útiles que servirán para el desarrollo del nuevo portal en cuestión, como por ejemplo un calendario de eventos y galerías, que nos sirven de guía en el desarrollo del nuevo portal en cuestión, como por ejemplo la opción de autenticarse y de registrarse, ya sea para entrenamiento o para la participación en el concurso.

Tabla 1. Deficiencias

Deficiencias
<ul style="list-style-type: none"><li>• La falta de una galería de imágenes.</li><li>• La falta de la opción del cambio de idioma.</li><li>• La ausencia de un calendario de eventos.</li><li>• La información se encuentra dispersa.</li></ul>

## 1.3 Metodologías de desarrollo de software

Es un marco de trabajo que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Tienen como objetivo presentar un conjunto de técnicas tradicionales y modernas de modelado de sistemas que permitan desarrollar software de calidad, incluyendo heurísticas de construcción y criterios de comparación de modelos de sistemas. Según (Roger S. Pressman 2002a) dichas metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo del software en cuestión con el

fin de hacerlo más eficiente, teniendo como principal objetivo aumentar la calidad del proyecto en desarrollo en todas y en cada una de sus fases. No existe una metodología de software universal, ya que toda metodología debe ser adaptada a las características de cada proyecto, exigiéndose así que el proyecto sea configurable. Estas metodologías se clasifican en dos grupos, las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles.

### 1.3.1 Selección de la metodología

**Para la selección de la metodología de desarrollo se tuvo en cuenta que:**

- Los requisitos pueden sufrir cambios durante el proceso de implementación.
- El cliente, en este caso, está en constante comunicación con el equipo de desarrollo.
- Se cuenta con un equipo de desarrollo pequeño, debido a que está integrado por un miembro.

Analizando lo expuesto anteriormente se decide que la metodología a utilizar debe ser ágil, ya que es la que más se ajusta a las características y propósito del proyecto.

En la presente investigación se decidió utilizar AUP-UCI (*Agile Unified Process* versión UCI), ya que el proyecto en desarrollo es sencillo y cuenta con una persona para su desarrollo. AUP-UCI es una variación de la metodología AUP (*Agile Unified Process*), de forma tal que se adapte al ciclo de vida definido para la actividad productiva de la UCI. Genera los artefactos que permiten obtener la documentación necesaria para una mejor comprensión de la herramienta en desarrollo (Rodríguez Sánchez, 2015).

La metodología AUP-UCI consta de tres fases: inicio, ejecución y cierre, por las que deben transitar durante el desarrollo de las actividades productivas. Durante la fase de la ejecución se definen los requisitos, se elabora el diseño y la arquitectura, se implementa y se libera el producto. La metodología propone siete disciplinas de las cuales se seleccionaron cinco: modelado de negocio, requisitos, análisis y diseño, implementación, pruebas internas y pruebas de aceptación. Además, se definen cuatro escenarios de trabajo:

- **Escenario No.1:** Se aplican en los proyectos que se haya evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan que se puedan modelar una serie de interacciones entre los trabajadores del

negocio/actores del sistema (usuario), similar a una llamada y respuesta respectivamente, donde hay mayor atención en como el usuario va a hacer uso del sistema (Rodríguez Sánchez, 2015).

- **Escenario No.2:** Se aplican en los proyectos que se haya evaluado el negocio a informatizar y como resultado se obtenga que no es necesario las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades, de esta forma modelarían exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio. Este escenario es recomendado para proyectos donde el objetivo primario es la gestión y la presentación de información (Rodríguez Sánchez, 2015).
- **Escenario No.3:** Se aplican en los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado se obtenga un negocio con procesos muy complejos, independientes de las personas que lo manejan y ejecutan, proporcionando objetividad, solidez y su continuidad. Este escenario es muy conveniente si hay que representar una gran cantidad de niveles de detalles y las relaciones entre los procesos que fueron identificados (Rodríguez Sánchez, 2015).
- **Escenario No.4:** Se aplican en los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y se obtenga un negocio muy bien definido como resultado. El cliente estará siempre acompañado al equipo de desarrollo para convenir los detalles de los requisitos y así poder implementarlos, probarlos y validarlos. Es recomendable para proyectos no muy extensos, ya que una historia de usuario no debe poseer mucha información (Rodríguez Sánchez, 2015).

Después del análisis de los escenarios anteriormente expuestos se decide optar por el escenario dos.

## 1.4 Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web

En la actualidad existen un conjunto de tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web, entre los cuales se pueden encontrar los marcos de trabajo, las bibliotecas de desarrollo y los sistemas de gestores de contenidos. El estudio de estas tecnologías permite identificar cuáles son las adecuadas para la propuesta de solución.

En la actual investigación se decidió trabajar con un Sistema Gestor de Contenidos por varias razones que se abordarán a continuación.

## 1.4.1 Sistemas Gestores de Contenidos (CMS)

Un Sistema Gestor de Contenido (*Content Management System*, CMS por sus siglas en inglés) es un programa que permite a uno o varios usuarios crear, editar y publicar contenido web (texto, vídeo, imagen) en una interfaz gráfica de usuario sin conocimientos de programación.

## 1.4.2 Ventajas de utilizar un CMS

- **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.
- **Desarrollo y tiempo de implementación rápidos:** El uso de un CMS puede acelerar drásticamente el proceso de desarrollo de un sitio web, ya que muchas de las funcionalidades están listas para usar. Además de que los CMS de código abierto son gratuitos para descargar e instalar.
- **Funcionalidades avanzadas:** La mayoría de los sistemas permiten la implementación rápida de: formularios, encuestas, cuestionarios, calendarios de eventos, mapas, etc., que de otro modo llevarían más tiempo de implementar.
- **Fácil de usar:** Da a las personas con poca o ninguna habilidad técnica la capacidad de crear, actualizar o modificar contenido.
- **Reduce costos:** El desarrollo con un CMS es definitivamente menos costoso que uno desde cero. Además, después de que los usuarios hayan aprendido, serán capaces de desenvolverse por su cuenta y esto reduce los costos de asistencia técnica.
- **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.
- **Fácil mantenimiento:** La mayoría de los CMS están desarrollados para ser fáciles de mantener y actualizar y disponen de grandes comunidades de desarrollo, lo que le da robustez y fiabilidad.
- Existen varios CMS muy utilizados mundialmente como WordPress, Joomla, Drupal, entre otros. En el desarrollo del proyecto se decidió utilizar el CMS Drupal por las siguientes razones:

**Drupal:** De código abierto, modular y con una estructura flexible, fue desarrollado originalmente como tablón de anuncios estudiantil, estando hoy disponible como un CMS *open source* totalmente válido. El punto fuerte del proyecto sigue siendo su comunidad y la instalación básica del software es extremadamente

sencilla, con más de 36.000 módulos de extensión. El módulo básico ya contiene numerosas funciones para la web social como *weblogs*, foros y nubes de etiquetas (*tag clouds*). Por su flexibilidad, este CMS es la solución perfecta con más de 1 100 distribuciones para plataformas muy dinámicas que se erigen sobre el contenido generado por los usuarios.

### 1.4.3 Beneficios de Drupal 8

- **Innovación:** Drupal te ofrece la posibilidad de innovar como una plataforma para ofrecer grandes experiencias.
- **Velocidad:** Ayuda a crear más oportunidades y nuevas posibilidades. La naturaleza open source de Drupal abre la puerta a una nueva era de experiencias digitales, donde las empresas pueden llegar más rápido con todo lo que hacen, ejecutar a escala y no verse agobiadas por los retrasos en la introducción de nuevas ideas en el mercado
- **Escalabilidad:** Puedes incorporar Drupal al negocio sea cual sea la fase en la que se encuentre la transformación digital. Drupal se adapta a medida que crecen. Lo utilizan tanto pequeñas como grandes empresas, y no solo se quedan en su uso para dispositivos móviles.
- **Libertad:** Es de código abierto. Se puede crear cualquier tipo de experiencia digital que desee, sin restricciones ni parámetros. Permite el progreso a su propio ritmo en los proyectos, e invita a nuevas ideas.
- **Responsive:** Pude utilizar la plataforma para ofrecer experiencias en un navegador web, en un teléfono móvil o en una tableta donde el contenido puede adaptarse (Drupal, 2006; Drupal, 2006).

### 1.4.4 Lenguajes y tecnologías

Utilizando como tecnología Drupal para el desarrollo del portal web, se hace imprescindible cumplir con ciertas pautas.

Se utiliza el lenguaje PHP para la modificación de módulos ya existentes o la creación de los nuevos que se estimen necesarios. Además, se hace necesario el uso de un servidor de aplicaciones web (Apache) para posibilitar la interacción del cliente con el portal web, así como un Sistema Gestor de Bases de Datos (MySQL) para lograr la gestión de la información a través de un lenguaje de programación.

## **JavaScript**

Lenguaje de programación interpretado del lado del cliente, el mismo maneja objetos dentro de la página web sobre los que se pueden definir diferentes eventos, ya que es definido como orientado a objetos.

Además, se utiliza la biblioteca de JavaScript JQuery, el mismo consiste en un único fichero que contiene las funcionalidades comunes de DOM (*Document Object Model*), el cual proporciona un conjunto estándar de objetos para representar y manipular documentos HTML y XML; además, contiene eventos, efectos y AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*), la misma es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas.

## **CSS 3**

Las hojas de estilo en cascada (*CCS Cascading Style Sheets*) es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o en XML, es imprescindible para crear páginas webs complejas. Es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación.

## **Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)**

Se define como el conjunto de programas que administran y gestionan la información contenida en una base de datos. Para la selección del SGBD a utilizar fueron considerados MySQL y PostgreSQL.

## **MySQL**

Sistema gestor de base de datos relacional. Se ofrece bajo la Licencia Pública General de GNU (GNU-GPL por sus siglas en inglés). MySQL posee alta velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace que posea un buen rendimiento, fiabilidad y facilidad de uso. Su uso es permitido en cantidades de bibliotecas y otras



herramientas a través de una gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración (MYSQL.COM,2012).

## **PostgreSQL**

Sistema gestor de bases de datos objeto-relacional, es un sistema objeto-relacional, ya que incluye características de la orientación a objetos, como, por ejemplo, la herencia, tipos de datos, funciones y restricciones. Soporta los tipos base, además de tipo como fecha, monetarios, elementos gráficos y cadenas de bits. También permite la creación de tipos propios. Incluye herencia entre tablas, por lo que se incluye entre los gestores de objetos-relacionales.

Después de un estudio realizado se decidió optar por MySQL por sus características expuestas anteriormente.

## **Servidores web**

Es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS.

## **Apache**

Software de código abierto y multiplataforma. Es altamente configurable y de diseño modular. Tiene una alta configuración en la creación y gestión de *logs*, garantizando un mayor control sobre lo que sucede en el servidor. Es completamente gratuito y puede ser descargado por cualquier persona en el mundo. Este servidor de desarrollo vigila tu código a la espera de cambios y se reinicia automáticamente, nos ayuda a hacer algunos cambios rápidos en el proyecto sin necesidad de reiniciar nada (Moya, 2015).

## **1.5 Herramientas de modelado**

### **Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - *Unified Modeling Language*)**

Se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de sistemas de software.

### **1.5.1 Herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Ordenador (CASE)**

Aumenta la productividad en el desarrollo de software, reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y dinero. Son útiles en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software, 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 varios tipos de herramientas case como Erwin, Rational Rose, Visual Paradigm entre otras. Se ha decidido trabajar con el Visual Paradigm ya que es compatible con una amplia gestión de casos de uso y diseño de bases de datos. Además de que permite realizar el modelado, la captura de requisitos, modelado de procesos de negocio, entre otros.

### **1.6 Conclusiones parciales**

El estudio de los principales conceptos asociados al objeto de estudio permitió conocer a nivel de detalle el proceso que realiza en el desarrollo del portal web para el ICPC del Caribe. Se realizó un estudio de las tecnologías, herramientas y tendencias del desarrollo de software actuales, exponiendo las principales características y ventajas, lo que ayudó a seleccionar las herramientas para el desarrollo del sistema. Además, se hizo un estudio de sistemas homólogos que permitió determinar sus características, las cuales constituyen la base para el diseño de las funcionalidades que se definen en la propuesta de solución.

## Capítulo 2. Análisis y Diseño del portal web para el ICPC en la región del Caribe

### 2.1 Introducción

En este capítulo se exponen los elementos asociados al análisis y diseño del portal a desarrollar. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales a tener en cuenta y las tareas a realizar durante la implementación; así como la arquitectura que definirá la estructura del sistema.

### 2.2 Propuesta de Solución

Como respuesta a los inconvenientes planteados y a las necesidades del concurso regional de la ACM-ICPC se propone como solución el desarrollo de un nuevo portal web que cumpla con los siguientes aspectos:

- Mostrar experiencias de eventos anteriores a través de imágenes y vídeos por medio de las galerías.
- Promocionar los próximos eventos del ACM-ICPC a desarrollarse.
- Gestionar las actividades que forman parte del cronograma del evento.
- Registrar datos de los equipos participantes.
- Que el portal se encuentre en inglés y español para facilitar la búsqueda de todos los usuarios que visiten el sitio.

En nuevo portal web propuesto debe ser *responsive*, o sea que debe adecuarse a cualquier tamaño de pantalla del dispositivo que el usuario disponga. Se debe lograr que su contenido pueda ser visualizado sin ninguna dificultad en diferentes navegadores, adaptado en más de un idioma.

### 2.3 Modelo de dominio del sistema

El modelado del dominio no es más que comprender y describir de forma más sencilla las clases del dominio más importantes y sobre todo representar como se relacionan entre todas a través de asociaciones. A continuación, se muestra el modelo conceptual que corresponde a la descripción del contexto del negocio de la propuesta de solución (Larman, 2003):

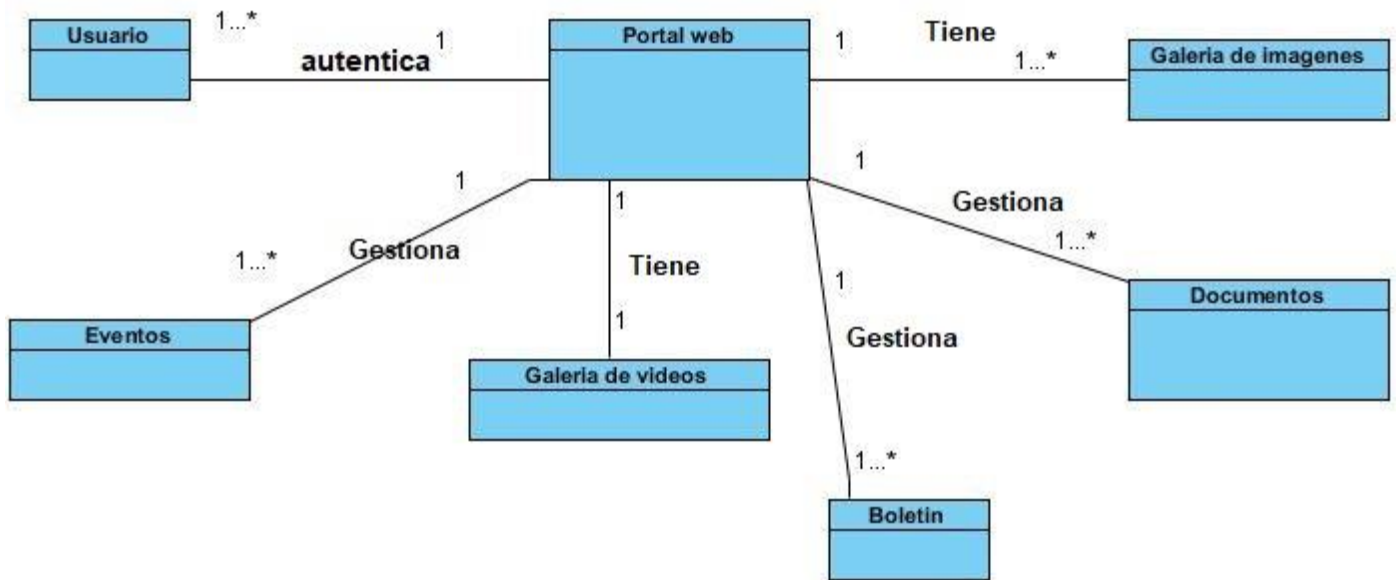


Figura 1: Modelo Conceptual

A continuación, se definirán conceptos relacionados con el modelo de dominio

**Portal web:** Brinda toda la información relacionada con los concursos celebrados y los participantes de los mismos.

**Galería de videos:** Permite mostrar experiencias de concursos celebrados con anterioridad.

**Eventos:** Brinda toda la información relacionada con los eventos que se realizan.

**Documentos:** Proporciona toda la información referente a la preparación de los concursantes.

## 2.4 Requisitos del sistema

Durante el proceso del desarrollo del es importante tener bien definidos los requisitos del portal web, con el principal objetivo de tener definida una línea de lo que se desea producir. Lo que asegura un portal con eficiencia y calidad.

Dichos requisitos se dividen en dos grupos, requisitos funcionales (RF) y requisitos no funcionales (RNF). Los RF no son más que las capacidades o condiciones que debe cumplir el portal, lo que facilita determinar de una manera clara lo que debe hacer el portal en cuestión (Pressman, 2002).

### 2.4.1 Requisitos Funcionales

Tabla 2. Requisitos funcionales

No.	Nombre	Prioridad
RF1	Autenticar usuario	Media
RF2	Editar usuario	Media
RF3	Eliminar usuario	Media
RF4	Listar usuarios	Media
RF5	Crear noticia	Media
RF6	Editar noticia	Media
RF7	Eliminar noticia	Media
RF8	Listar noticia	Media

RF9	Crear comentario	Baja
RF10	Editar comentario	Baja
RF11	Eliminar comentario	Baja
RF12	Listar comentario	Baja
RF13	Crear evento	Alta
RF14	Editar evento	Alta
RF15	Eliminar evento	Alta
RF16	Listar evento	Alta
RF17	Crear galería de imágenes	Media
RF18	Editar galería de imágenes	Media
RF19	Eliminar galería de imágenes	Media
RF20	Crear galería de videos	Media

RF21	Editar galería de videos	Media
RF22	Eliminar galería de videos	Media
RF23	Crear rol	Alta
RF24	Editar rol	Alta
RF25	Eliminar rol	Alta
RF26	Listar rol	Alta
RF27	Crear página básica	Media
RF28	Editar página básica	Media
RF29	Eliminar página básica	Media
RF30	Crear documentación	Alta
RF31	Editar documentación	Alta
RF32	Eliminar documentación	Alta
RF33	Listar documentación	Alta

RF34	Descargar documentación	Media
RF35	Realizar búsqueda avanzada	Media
RF36	Realizar búsqueda simple	Baja
RF37	Cambiar idioma	Media
RF38	Crear un calendario de eventos	Media
RF39	Editar calendario de eventos	Media
RF40	Asignar rol al usuario	Alta
RF41	Crear boletín	Media
RF42	Editar boletín	Media
RF43	Eliminar boletín	Media
RF44	Suscribir usuario al boletín	Media



RF45	Cancelar suscripción de usuario a boletín	Media
RF46	Crear encuesta	Media
RF47	Editar encuesta	Media
RF48	Eliminar encuesta	Media
RF49	Mostrar espacio en redes sociales	Media
RF50	Generar documentos en formato PDF	Media

## 2.4.2 Requisitos no Funcionales

### Usabilidad

**RNF1:** El portal en cuestión debe tener una arquitectura simple, que ofrezca la posibilidad a los usuarios interesados llegar a la información deseada en un tiempo corto.

**RNF2:** Debe brindar la posibilidad de interactuar fácilmente con el portal a los usuarios con pocos conocimientos informáticos.

**RNF3:** Su interfaz debe ser intuitiva y agradable a la vista de los usuarios.

## **Soporte**

**RNF4:** El portal debe brindar la posibilidad de agregarle nuevas funcionalidades en caso de ser necesarias.

## **Interfaz**

**RNF5:** Se requiere de una interfaz agradable y sencilla de usar.

## **Disponibilidad**

**RNF6:** El portal debe estar disponible las 24 horas del día durante los 7 días de la semana.

## **Seguridad**

**RNF7:** Se asignan permisos a los roles del sistema para limitar al acceso solo de personas autorizadas.

## **Rendimiento**

**RNF8:** Soportar hasta 300 usuarios de forma concurrente con los requerimientos mínimos de hardware.

## **2.5 Definición de Caso de Usos del sistema**

Los casos de usos del sistema (CU) se usan para refinar un conjunto de requisitos. Definen que harán los usuarios en la solución propuesta y como realizarán esas funciones. No es más que la interacción de un usuario final (que tiene cierto número de roles posibles) con el sistema en circunstancias específicas (Pressman, 2002).

### **2.5.1 Diagrama de Caso de Uso del sistema**

Los diagramas de CU del sistema son los encargados de mostrar las relaciones existentes entre los actores que son definidos y los casos de usos.

## 2.5.2 Actores definidos del sistema

Los actores son las diferentes personas (o dispositivos) que usan el sistema en desarrollo en el contexto de la función y el comportamiento que va a describirse. No es más que cualquier cosa que se comunique con el sistema y que sea externo a este (Pressman, 2002). A continuación, se muestra una tabla con los actores que interactúan con el sistema.

Tabla 3. Actores del sistema

Actores	Descripción
Administrador	Es el encargado de realizar cualquier tipo de modificación en el sistema. Posee total acceso del mismo.
Usuario	Accede al sistema para interactuar de varias formas con el mismo en dependencia de su rol.
Encargado de la documentación	Accede al sistema y crea, modifica o eliminada toda la documentación relacionada con el concurso.

### 2.5.3 Diagrama de Caso de Uso

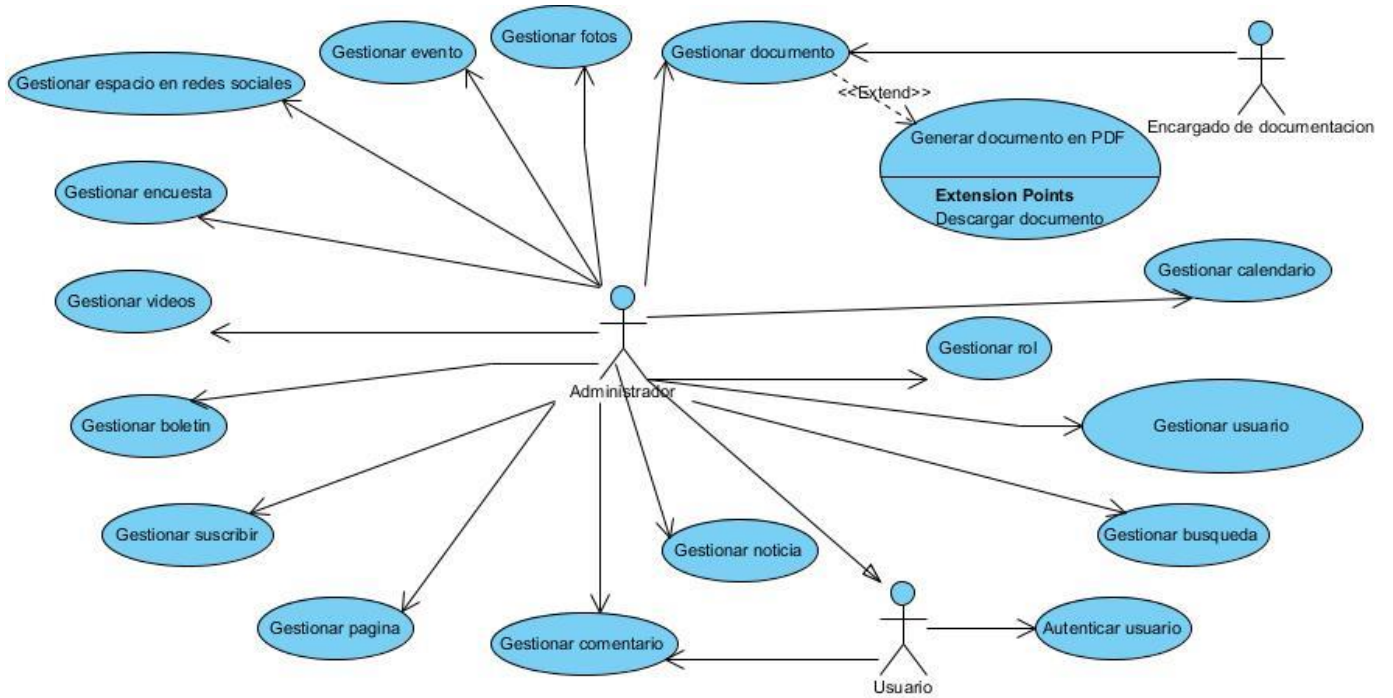


Figura 2: Diagrama de Caso de Uso

### 2.5.4 Especificación de Caso de Uso del sistema

Proporciona detalles textuales de los CU identificados en la propuesta de solución. A continuación, se describen los casos de usos gestionar eventos y gestionar noticias.

Tabla 4. Descripción de CU Gestionar Eventos

<b>Objetivo</b>	Gestionar eventos
<b>Actores</b>	Administrador

<b>Resumen</b>	El administrador podrá crear, editar o modificar un evento	
<b>Complejidad</b>	Media	
<b>Prioridad</b>	Alta	
<b>Precondiciones</b>	El actor administrador se ha autenticado en el sistema.	
<b>Postcondiciones</b>	Se gestionan los eventos.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico Mostrar la ayuda del sistema.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	El administrador accede a la interfaz principal del sistema.	
2	El administrador accede a la opción Evento.	
3		El sistema despliega las opciones Crear evento.

4		<p>a) Si elige la opción Crear evento, ir a sección “Crear evento”.</p> <p>b) Si elige la opción Editar evento, ir a sección “Editar evento”.</p> <p>b) Si elige la opción Eliminar evento, ir a sección “Eliminar evento”.</p>
<b>Sección: “Crear evento”</b>		
1		El sistema muestra la interfaz para introducir los datos del nuevo evento.
2	El administrador introduce los datos del nuevo evento que desea crear.	
3		El sistema verifica que no exista el evento en la base de datos y que los campos estén correctos. En caso contrario ver CA1
4		El sistema almacena los datos del evento creado.
<p><b>Cursos Alternativos:</b></p> <p>CA1: Muestra mensaje de error y no crea la tarea</p>		
	Sección: “Editar evento”	

1		El sistema muestra la interfaz para editar los datos del evento seleccionada.
2	El administrador modifica los campos que desee en el evento seleccionado.	
3		El sistema verifica que los campos estén correctos. En caso contrario ver CA1.
4		El sistema actualiza los datos modificados en el evento
<p><b>Cursos Alternativos:</b></p> <p>CA1: Muestra mensaje de error y no modifica los datos del evento.</p>		
	<b>Sección: “Eliminar evento”</b>	
1		El sistema muestra la interfaz de confirmación para eliminar el evento seleccionada
2	El usuario confirma su solicitud de eliminar el evento. Si cancela, ver CA1.	
3		El sistema elimina los datos del evento seleccionado.

<b>Cursos Alternativos:</b>		
CA1: Si cancela la acción no se eliminan los datos y muestra la lista completa de tareas.		
<b>Relaciones</b>	CU incluidos	
	CU extendidos	
<b>Requisitos no funcionales</b>		
<b>Asuntos pendientes</b>		

Tabla 5. Descripción de CU Gestionar Noticias

<b>Objetivo</b>	Gestionar noticias
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Resumen</b>	El administrador podrá crear, editar o eliminar noticias en el sistema.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Media



<b>Precondiciones</b>	El administrador se ha autenticado en el sistema.	
<b>Postcondiciones</b>	Se han gestionado las noticias.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico Mostrar la ayuda del sistema</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	El administrador accede a la interfaz principal del sistema.	
2	El administrador accede a la opción noticias.	
3		El sistema despliega las opciones crear, editar y eliminar noticia.
4		a) Si elige la opción Crear noticia, ir a sección "Crear noticia". b) Si elige la opción Editar noticia, ir a sección "Editar noticia". c) Si elige la opción Eliminar noticia, ir a sección "Eliminar noticia".

<b>Sección: “Crear noticia”</b>		
1		El sistema muestra la interfaz para introducir los datos de la nueva noticia.
2	El administrador introduce los datos de la nueva noticia que desea crear.	
3		El sistema verifica que no exista la noticia en la base de datos y que los campos estén correctos. En caso contrario ver CA1.
4		El sistema almacena los datos de la noticia creada.
<b>Cursos Alternativos:</b>		
CA1: Muestra mensaje de error y no crea la noticia.		
<b>Sección: “Editar noticia”</b>		
1		El sistema muestra la interfaz para editar los datos de la noticia seleccionada.
2	El administrador modifica los campos que desee en la noticia seleccionada.	

3		El sistema verifica que los campos estén correctos. En caso contrario ver CA1.
4		El sistema actualiza los datos modificados en la noticia.
<p><b>Cursos Alternativos:</b></p> <p>CA1: Muestra mensaje de error y no modifica los datos de la noticia.</p>		
	<b>Sección: "Eliminar noticia"</b>	
1		El sistema muestra la interfaz de confirmación para eliminar la noticia seleccionada
2	El usuario confirma su solicitud de eliminar la noticia. Si cancela, ver CA1.	
3		El sistema elimina los datos de la tarea seleccionada
<p><b>Cursos Alternativos:</b></p> <p>CA1: Si cancela la acción no se eliminan los datos.</p>		
<b>Relaciones</b>	CU incluidos	

	CU extendidos	
<b>Requisitos no funcionales</b>		
<b>Asuntos pendientes</b>		

Tabla 6. Descripción de CU Gestionar Comentario

<b>Objetivo</b>	Gestionar comentario
<b>Actores</b>	Usuario
<b>Resumen</b>	El usuario podrá crear, editar o eliminar noticias en el sistema.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Precondiciones</b>	El usuario se ha autenticado en el sistema.
<b>Postcondiciones</b>	Se han gestionado los comentarios.
<b>Flujo de eventos</b>	

<b>Flujo básico Mostrar la ayuda del sistema</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	El usuario accede a la interfaz principal del sistema.	
2	El usuario accede a la opción de comentar.	
3		El sistema despliega las opciones crear, editar y eliminar comentario.
4		<p>a) Si elige la opción Crear comentario, ir a sección "Crear comentario".</p> <p>b) Si elige la opción Editar comentario, ir a sección "Editar comentario".</p> <p>c) Si elige la opción Eliminar comentario, ir a sección "Eliminar comentario".</p>
<b>Sección: "Crear comentario"</b>		
1		El sistema muestra la interfaz para introducir el nuevo comentario.

2	El administrador introduce el nuevo comentario que desea crear.	
3		El sistema verifica que esté lleno el campo del comentario. En caso contrario ver CA1.
4		El sistema almacena los datos del comentario creado.
<p><b>Cursos Alternativos:</b></p> <p>CA1: Muestra mensaje de error notificando que el campo está vacío.</p>		
	<b>Sección: "Editar comentario"</b>	
1		El sistema muestra la interfaz para editar los datos del comentario seleccionado.
2	El usuario modifica el comentario seleccionado.	
3		El sistema verifica que los campos estén llenos. En caso contrario ver CA1.
4		El sistema actualiza los datos modificados en el comentario.

<b>Cursos Alternativos:</b>		
CA1: Muestra mensaje de error notificando que el campo está vacío.		
	<b>Sección: “Eliminar comentario”</b>	
1		El sistema muestra la interfaz de confirmación para eliminar el comentario seleccionado
2	El usuario confirma su solicitud de eliminar el comentario. Si cancela, ver CA1.	
3		El sistema elimina los datos de la tarea seleccionada
<b>Cursos Alternativos:</b>		
CA1: Si cancela la acción no se eliminan los datos del comentario.		
<b>Relaciones</b>	CU incluidos	
	CU extendidos	
<b>Requisitos no funcionales</b>		
<b>Asuntos pendientes</b>		

Los requisitos no funcionales RNF son restricciones de los servicios o simplemente funciones ofrecidas por el sistema. Estos no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este, como por ejemplo la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento (Sommerville, 2011).

## 2.6 Arquitectura

La arquitectura definida para la propuesta de solución es basada en la presentada por Drupal 8, que nos es más que una arquitectura estructurada en diferentes capas, por lo que para el desarrollo del sistema en cuestión se decidió trabajar con la arquitectura de n-capas, específicamente 5 capas, que es la utilizada por CIDI, centro al que pertenece el proyecto en desarrollo. A continuación, se muestran las 5 capas mencionadas anteriormente:

**Nodos:** Elementos básicos en los que Drupal almacena la información, los contenidos. Así a medida que el sitio web crece, lo va haciendo el número de Nodos los cuales van formando un “depósito de Nodos” cada vez mayor. Se puede decir que la primera capa de la estructura de Drupal la forma esta “deposito” de Nodos.

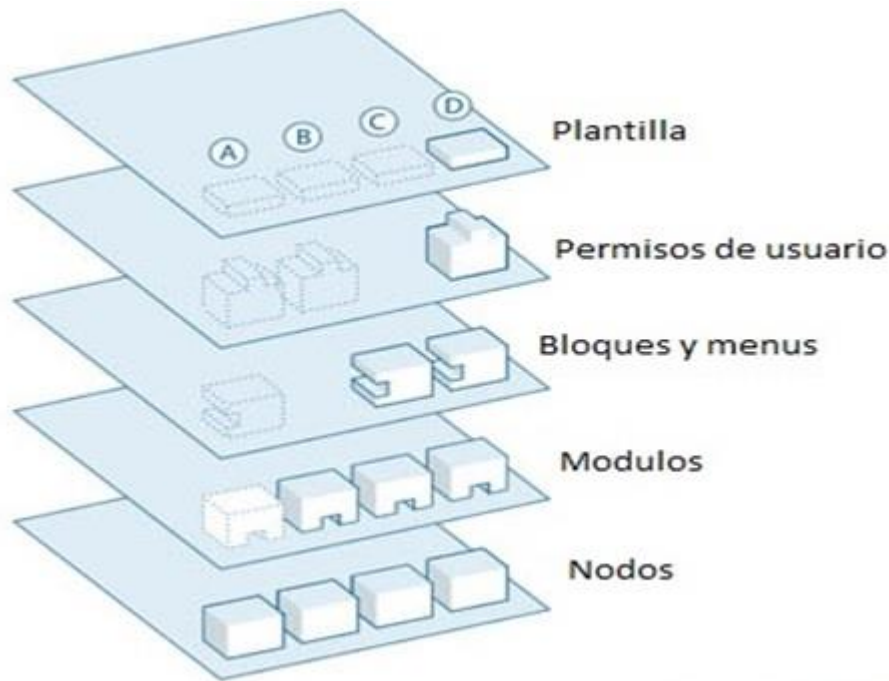
**Módulos:** Los Modules son los elementos que operan sobre los Nodos y otorgan funcionalidad a Drupal permitiendo incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada sitio web. No son más que plugin que se instalan en el sitio web proporcionándole nuevas funcionalidades.

**Bloques y menús:** Permiten estructurar y organizar los contenidos en la página web. Es decir que son los elementos que albergan y permiten acceder al usuario a la salida.

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



**Plantilla:** Establece la apariencia gráfica o estilo de la información que se le muestra al usuario. Esta separación entre información y aspecto gráfico permite cambiar el diseño u apariencia del sitio web sin necesidad de modificar los contenidos.



Arquitectura de Drupal 8. Estructura en 5 capas.

## 2.7 Modelo de Diseño

Es aquel que se encarga de hacer una descripción de la realización de los casos de usos del sistema, y es utilizado como medio de abstracción del modelo de implementación y el código fuente del software. Transmite a través de diagramas, una mejor comprensión de todos los aspectos relacionados con los requerimientos no funcionales y las restricciones con respecto a los lenguajes de programación. A continuación, se muestra el diagrama de clases de diseño de gestionar noticias y el diagrama de clase de diseño de gestionar eventos se puede encontrar en los anexos.

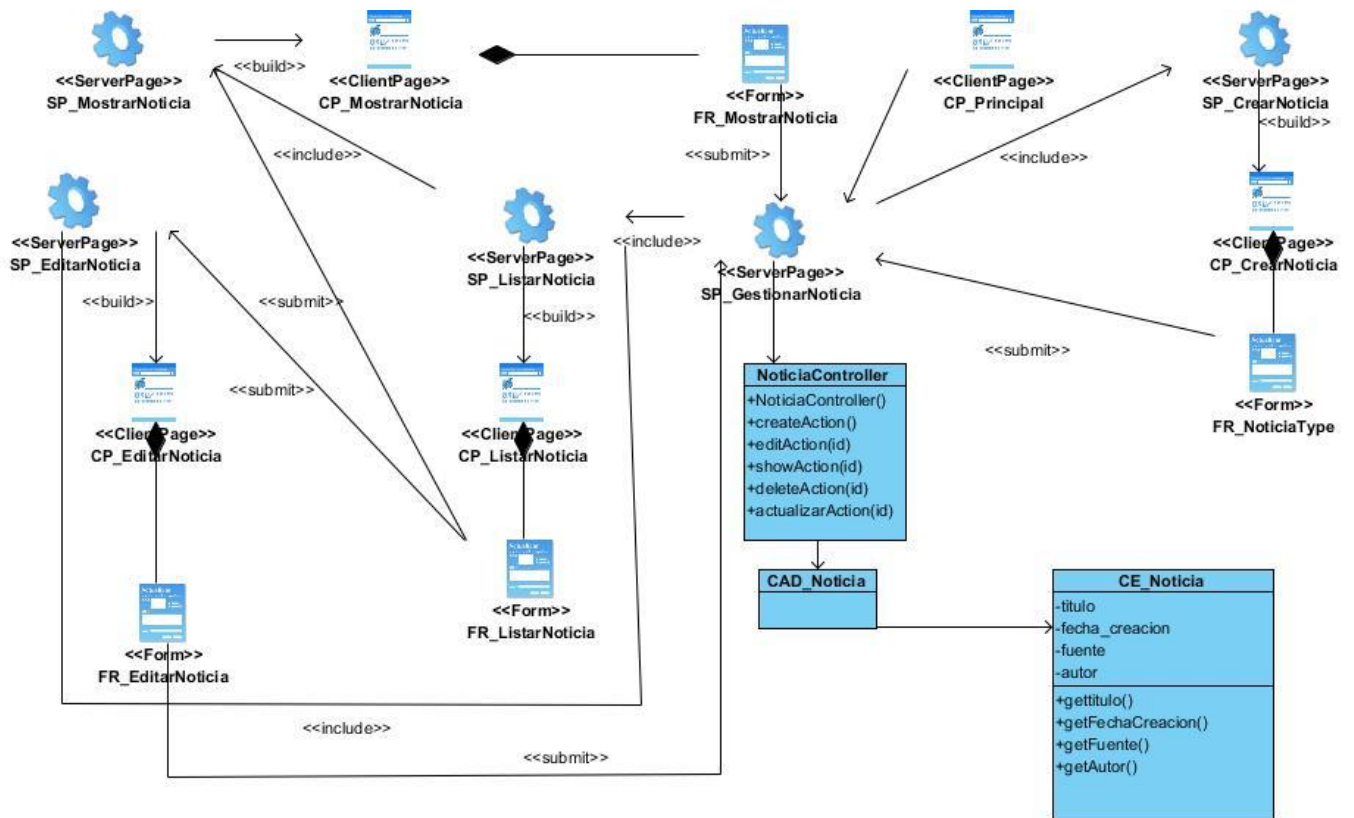


Figura. Diagrama de clases de diseño del requisito funcional Gestionar Noticia

## 2.8 Patrones de diseño que utiliza Drupal

Drupal hace uso de varios patrones de diseños, algunos de ellos son el *singleton*, *decorator*, *observer*, *bridge*, *chain of responsibility* y *command*. Estos cumplen con los estándares de diseños establecidos para el desarrollo de aplicaciones web y además permiten diseñar sistemas más seguros. A continuación, se muestran los patrones que serán usados para el desarrollo del portal web para la ACM-ICPC de la Región del Caribe:

**Bridge (puente):** La capa de abstracción de datos del cms esta implementada siguiendo el patrón bridge. Cada módulo de Drupal debe ser implementado de manera que sea independiente del motor de base de datos que utiliza el sistema. Esto es logrado por la capa de abstracción de datos, en las que se pueden

desarrollar nuevas teniendo en cuenta la API definida, y de esta forma añadir soporte para nuevos sistemas gestores de base de datos, sin tener que modificar el código de los módulos.

**Chain of responsibility (Cadena de responsabilidades):** Este patrón es utilizado en el sistema de menús de Drupal. Cada vez que se haga una petición de una nueva página este sistema determina si hay algún módulo para responder a la petición, si el usuario tiene acceso al recurso solicitado y que función se debe llamar para procesar dicha petición (Moya, 2015).

## 2.9 Modelo de datos

Un modelo de datos está orientado a representar los elementos que intervienen en la realidad o en un problema dado y la forma en que se relacionan dichos elementos entre sí. Se puede interpretar como un esquema que especifica las expresiones permitidas por el propio modelo. Además, está formado por 3 elementos fundamentales:

- Entidades: objetos con existencia física o conceptual.
- Atributos: características que identifican o definen una entidad.
- Relaciones: dependencias o asociaciones entre las entidades.

La mayoría se pueden manifestar a través un diagrama entidad-relación, ya que los mismos representan las relaciones entre los objetos de datos (Lucid Software Inc., 2019).

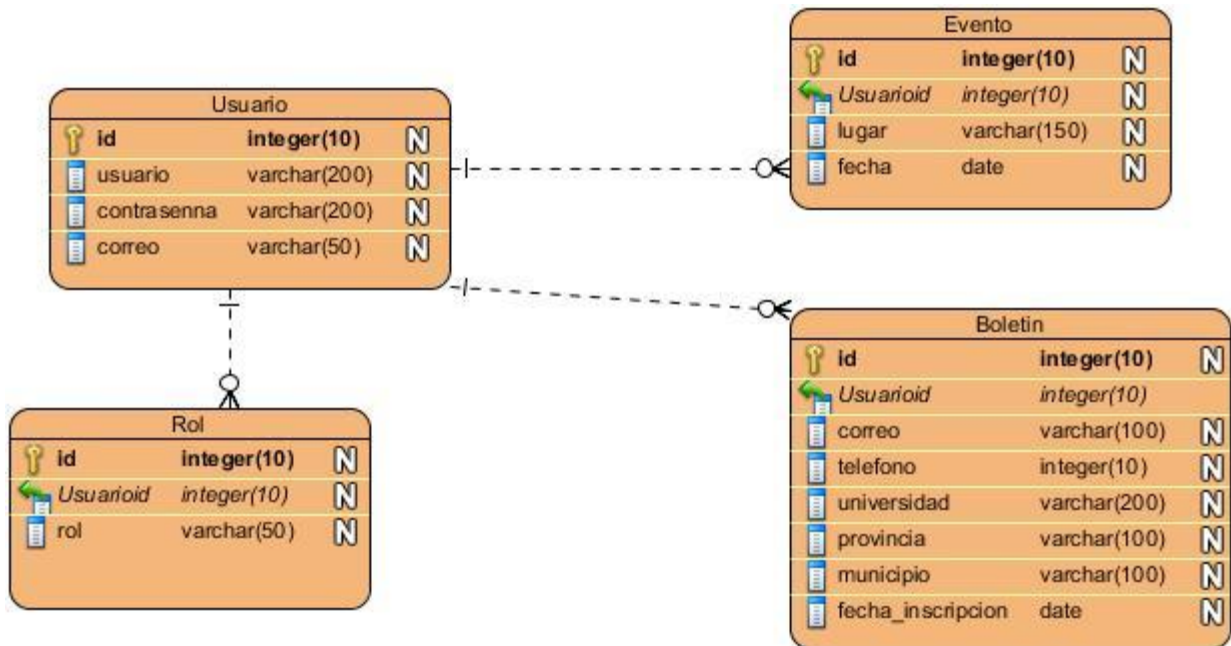


Figura 3: Modelo físico de datos.

## 2.10 Diagrama de paquetes

Los diagramas de paquetes se utilizan para representar las capas del sistema. En UML una capa es simplemente un paquete. Muestran información estática y un uso común del es ocultar los tipos específicos, y centrarse en ilustrar el acoplamiento paquete-paquete. Algunos paquetes o capas no son simplemente grupos de cosas conceptuales, sino que son verdaderos subsistemas con comportamiento e interfaces (Larman, 2003).

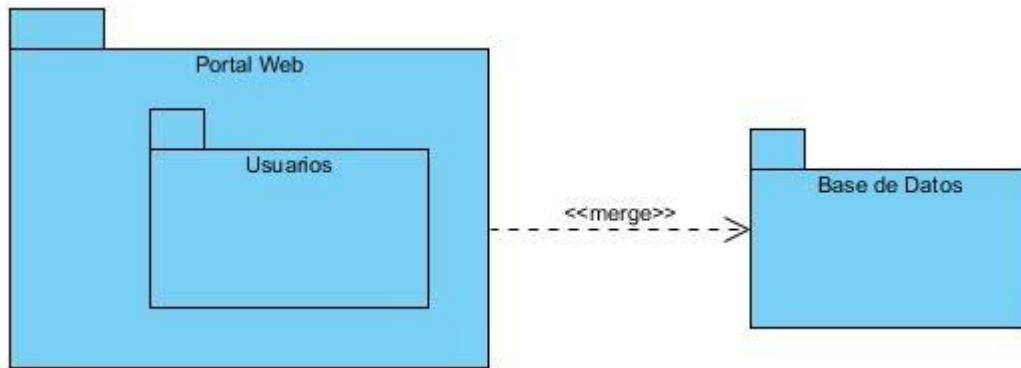


Figura 4: Diagrama de Paquetes

## 2.11 Modelo de Despliegue

El diagrama de despliegue no es más que la representación de forma visual de las relaciones físicas que existen entre los componentes de hardware y software del sistema. El portal en cuestión se encuentra hospedado en un servidor de aplicaciones web (Apache), el mismo se comunica con un servidor de bases de datos (MySQL). En el siguiente diagrama de despliegue se muestran las relaciones existentes entre los diferentes nodos físicos que conforman el sistema.

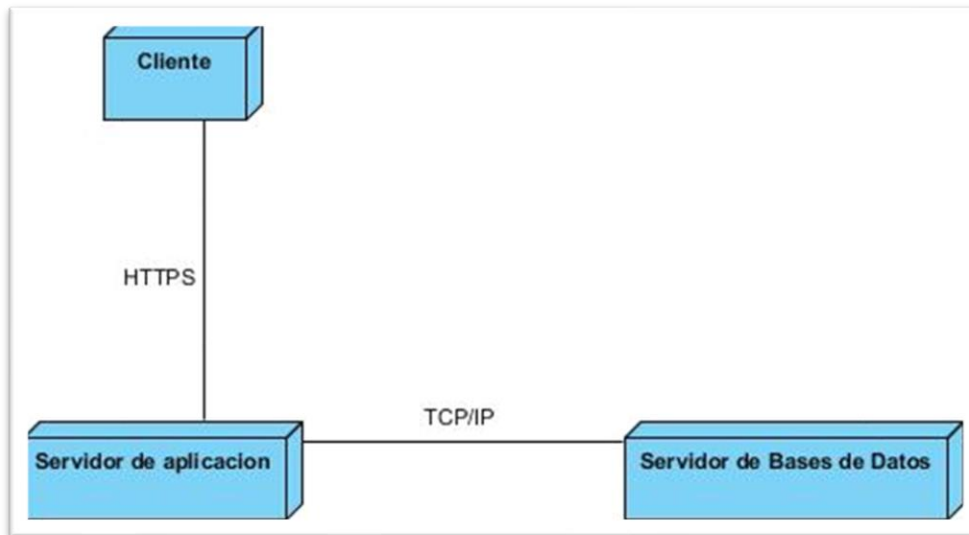


Figura 5: Diagrama de despliegue

Descripción de los componentes del diagrama de despliegue:

**PC Cliente:** Estación de trabajo del cliente que representa un navegador web para la conexión con el portal web hospedado en el servidor de aplicaciones web utilizando HTTPS como protocolo de comunicación segura.

**Servidor de aplicación:** Hospeda el código fuente de la aplicación, el mismo brinda a los usuarios las interfaces para realizar los procesos definidos por cada uno de los roles del sistema. Este servidor se comunica con el servidor de base de datos, en el cual se almacenan los datos de la aplicación realizando la comunicación mediante el protocolo TCP/IP.

**Servidor de Bases de Datos:** Se encarga del almacenamiento de los datos del sistema, el cual se comunica con el servidor de aplicaciones web.

## 2.12 Conclusiones Parciales

Los requisitos funcionales y los no funcionales obtenidos en la presente investigación posibilitaron el desarrollo de las distintas funcionalidades, para de esta forma lograr satisfacer las necesidades detectadas.

El desarrollo del diagrama de despliegue permitió exponer de una forma más precisa la estructuración de los elementos del hardware y software del sistema, logrando de esta forma una mejor comprensión del mismo.

## Capítulo 3. Implementación y validación del Portal Web para el ACM-ICPC en la región del Caribe.

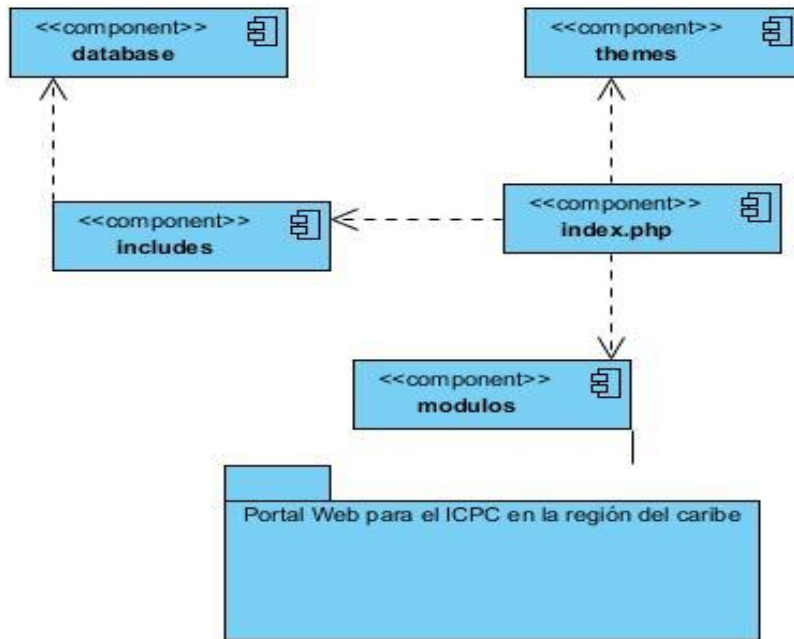
En el presente capítulo se desarrollará un sistema con la calidad requerida, dependiendo en gran medida de que se le apliquen correctamente un conjunto de pruebas. El sistema desarrollado fue sometido a pruebas funcionales de seguridad y de carga y estrés. Se realizará además el diagrama de componentes, el cual modela el empaquetado físico del sistema, permitiendo una mayor comprensión del mismo y los estándares de codificación empleados durante la implementación.

### 3.1 Diagrama de componentes

Este tipo de diagrama proporciona una vista de alto nivel de los componentes software dentro de un sistema y sus relaciones.

Figura 6. Diagrama de componentes





A continuación, se describen los componentes representados en el diagrama anterior:

Tabla 7. Descripción de componentes

Componente	Descripción
modules	Contienen los módulos del núcleo.
themes	Contienen los temas que vienen con Drupal por defecto.
database	Es la base de datos de Drupal
Index.php	Es la puerta de entrada al sistema.

Portal web para el ICPC en la región de Caribe	Contiene los módulos que añaden las nuevas funcionalidades al nuevo sistema.
--	--

### 3.2 Estándares de codificación

Comprende todos los aspectos de generación de código. Contribuyen al entendimiento del equipo de trabajo, limpieza del código y actividades de mantenimiento. Para lograr esto se deben seguir una serie de técnicas de codificación sólidas y realizar buenas prácticas de programación que permitan generar un código de alta calidad permitiendo efectuar mejor las revisiones posteriores.

En la siguiente tabla se muestran algunos estándares de codificación que utiliza drupal empleados durante la implementación del sistema en cuestión.

Tabla 8. Estándares de codificación

Estándares de codificación	Descripción
Indentación	Insertar espacios en blanco en determinadas líneas de código para facilitar su comprensión
Estructuras de control	<p>Debe existir un espacio entre el comando que define la estructura (if, for, while) y el paréntesis de apertura.</p> <p>La llave de apertura se situará en la misma línea que la definición de estructura, separada por un espacio.</p>

	<p>Siempre usar las llaves, aun en los casos que no sean opcionales.</p> <p>Las estructuras else y elseif se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior.</p>
Funciones	<p>Los nombres de las funciones utilizadas deben estar en minúscula y las palabras separadas por guion bajo. Se debe incluir siempre como prefijo el nombre del módulo, tema. 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>

### 3.3 Validación del sistema

Se hace necesario la realización de pruebas a cada nueva funcionalidad implementada para identificar posibles debilidades existentes en el sistema que se evalúa. Con el principal objetivo de validar que dichas funcionalidades den cumplimiento a los requisitos especificados.

Existen distintos métodos y herramientas que nos permiten detectar dichas debilidades. A continuación, se muestran las distintas pruebas realizadas a la solución desarrollada.

#### 3.3.1 Pruebas funcionales

Las pruebas de funcionalidad son aquellas que son aplicadas al producto final. El objetivo de las mismas nos es más que asegurar el correcto funcionamiento de los requisitos funcionales (Vaillant León , et al., 2015).

Para la puesta en marcha de este tipo de prueba es necesario el diseño de un conjunto de casos de pruebas que se utilizan para verificar que se ejecuten de forma correcta las distintas funcionalidades del sistema.

A continuación, se muestra el caso de prueba para la funcionalidad Gestionar Noticia.

Tabla 9. Caso de prueba de funcionalidad "Gestionar Noticia"

Escenario	Descripción	Nombre	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
Crear noticia	El administrador inserta los datos de la nueva noticia.	Se escribe el nombre de la nueva noticia.	Se describe la nueva noticia que será insertada.	El sistema guarda los datos correctamente y muestra el mensaje de que la noticia fue creada correctamente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario con permiso de administrador después de autenticado en el sistema accede al menú de noticias, Crear noticia.</li> <li>2. El sistema muestra los campos Título*, Cuerpo*, Idioma, Autor*, Fecha, Fuente, Foto.</li> <li>3. El usuario llena los campos y selecciona la opción Guardar.</li> </ol>
Editar noticia	El administrador edita los	Se edita el nombre de la noticia.	Se edita la descripción de la noticia.	El sistema guarda los datos de la noticia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario con permiso de administrador después de autenticado en el sistema accede al</li> </ol>

	datos de la noticia.			correctamente y muestra el mensaje la noticia ha sido editada correctamente.	<p>menú de noticias, Crear noticia.</p> <p>2. El sistema muestra la lista de noticias.</p> <p>3. El administrador selecciona la noticia que desea editar y hace clic en la opción editar de la columna Acciones.</p> <p>4. El sistema muestra en una nueva interfaz con el formulario para editar la noticia seleccionada.</p> <p>5. El administrador edita los datos y hace clic en el botón Guardar.</p> <p>7. El sistema guarda los datos modificados.</p> <p>.</p>
Eliminar noticia	El administrador elimina los datos de una noticia.			El sistema elimina todos los datos de la noticia seleccionada y muestra el	1. El usuario con permisos de administrador después de autenticado en el

				<p>mensaje La noticia ha sido eliminada.</p>	<p>sistema accede al menú de noticias.</p> <p>2. El sistema muestra la lista de noticias.</p> <p>3. El administrador selecciona la noticia que desea editar y hace clic en la opción de eliminar.</p> <p>4. El sistema muestra una nueva interfaz y un mensaje ¿seguro que quiere eliminar la noticia?</p> <p>5. El administrador hace clic en eliminar.</p> <p>6. El sistema elimina los datos de la noticia.</p>
--	--	--	--	--	--

### 3.3.2 Pruebas de rendimiento

Las pruebas de rendimiento o de carga y estrés nos permite analizar el comportamiento del sistema cuando es sometido a determinadas condiciones de trabajo para evaluar la conformidad de un sistema con requerimientos de desempeño específico. La herramienta que se ha seleccionado en este caso es Apache JMtemer (Pru20).

La herramienta en cuestión es utilizada para simular una carga pesada a un objeto, en la red o a un servidor, para analizar el rendimiento en diferentes tipos de carga.

Para la realización de las pruebas de rendimiento, se simula el comportamiento de varios usuarios conectados al sistema desarrollado realizando varias operaciones. Las pruebas se realizarán haciendo uso de un ordenador con:

- Procesador Intel Core i3-3110 a 2.40GHz x 2.
- Memoria RAM 4GB.

**Muestras:** Cantidad de hilos(usuarios) utilizados para cada URL.

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

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

**Max:** 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.

### 3.3.3 Pruebas de seguridad

Las pruebas de seguridad son realizadas para comprobar que los mecanismos de protección del sistema lo protejan de interrupciones inapropiadas. Para ello se selecciona la herramienta WebSecurify, la cual escanea la URL indicada en busca de vulnerabilidades en caso de existir. La misma muestra los resultados y una posible solución a dichos resultados.

### 3.3.4 Validación de la investigación

Para verificar la existencia de una disminución del trabajo manual y la reducción del tiempo de organización con el uso del nuevo sistema para el ICPC en la Región del Caribe, es necesario el uso del método Delphi.

El método Delphi no es más que la selección de un grupo de expertos que dan su opinión en cuanto a un problema definido. Para la aplicación del método es necesario plantear las siguientes etapas:

### 1. Elección de expertos

Un experto no es más que una persona, varias personas o una organización con conocimientos amplios en un área particular del conocimiento, los cuales son capaces de valorar, dar recomendaciones y formular conclusiones objetivas en cuanto al problema en análisis.

Los expertos se seleccionan teniendo en cuenta su vinculación al concurso ACM-ICPC por varios años.

En el sistema en cuestión se escogerían 4 expertos, dos expertos con el rol de administrador, uno con el rol de entrenador y otro experto con el rol de usuario, teniendo en cuenta su categoría y el tiempo que lleva en la tarea, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10. Datos de los expertos seleccionados

Experto	Categoría	Rol en el evento	Tiempo en la tarea
1	Máster	Directivo	Cuatro años
2	Ingeniero	Directivo	Cuatro años
3	Ingeniero	Entrenador	Tres años
4	Ingeniero	Concursante	Cuatro años

### 2. Elaboración del cuestionario



Luego de la selección de los expertos se dio paso a la elaboración del cuestionario, el cual consta de cuatro preguntas para validar el cumplimiento de los requisitos planteados y la satisfacción de los usuarios. Además, se incluye una última pregunta para recomendaciones por parte del grupo de expertos seleccionado previamente.

A continuación, se muestra una escala del 5 al 1 utilizada para la evaluación del cuestionario de forma descendente:

Muy adecuado (5)

Bastante adecuado (4)

Adecuado (3)

Poco adecuado (2)

No adecuado (1)

### 3. Establecimiento de la concordancia de los expertos mediante el coeficiente de Kendall

Se hace uso del calculo del Coeficiente de concordancia de Kendall (W) para comprobar el grado de coincidencia de las valoraciones realizadas por parte de los expertos. La siguiente tabla muestra los valores que los expertos asignan a cada criterio.

Tabla 11. Valores asignados por los expertos a cada criterio

<b>Criterios/Expertos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Rj</b>
<b>1</b>	5	5	5	5	20
<b>2</b>	5	4	5	4	18

3	5	4	5	5	19
4	5	5	5	5	20

Teniendo en cuenta los datos anteriores se tiene que:

K es el número de expertos relacionados con el proceso de validación, k=4.

N es la cantidad de aspectos a valorar, N=4.

R<sub>j</sub> es la suma de los rangos asignados a cada pregunta por parte de los expertos.

$\bar{R}_j$  es la media de los rangos, se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\bar{R}_j = \sum_1^4 R_j / N$$

Se obtiene como resultado 19,25.

S es la suma de los cuadrados de las desviaciones y se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$S = \sum_1^4 (R_j - \bar{R}_j)^2$$

Donde S=2,75; W es el coeficiente de Kendall y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$W = 12S / K^2(N^3 - N)$$

Luego de sustituir los valores obtenidos en la ecuación, W=0,034. El valor resultante de W siempre oscila entre 0 y 1, el mismo posibilita decidir el nivel de concordancia existente entre los expertos. Con el objetivo de verificar si existe o no concordancia entre los expertos se hace necesario calcular el Chi-Cuadrado real a través de la siguiente fórmula:

$$x^2_{real} = K(N - 1)W$$

Obteniendo como resultado el valor: 0,408.

El anterior resultado se compara con el valor de la tabla inversa de la función de distribución de la variable Chi-Cuadrado con una probabilidad de error de 0,05. Además, se toma como error permisible 0,05 debido a que es considerado el valor mas exacto para proyectos informáticos. Si el Chi-Cuadrado real obtenido anteriormente es menor que el Chi-Cuadrado de la tabla ( $x^2(\alpha, N - 1)$ ) entonces hay concordancia:

$$x^2_{real} < x^2(\alpha, N - 1)$$

$$x^2_{real} < x^2(0,05, 3)$$

$$0,408 <$$

Los resultados obtenidos corroboran el cumplimiento de la comparación, por lo que demuestra la existencia de una concordancia entre los expertos.

#### **4. Reporte de los resultados**

De las 20 posibles respuestas con la calificación más alta que los expertos podían otorgar, se obtuvieron 13, por lo que se considera como Muy adecuado el portal web para el ICPC en la región del Caribe. Este resultado permite concluir que la aplicación web permite disminuir el trabajo manual y reducir el tiempo en la organización del concurso, la divulgación de las actividades previstas en el calendario de eventos, el procesamiento y almacenamiento de los datos del concurso, el registro de los concursantes por equipos.

### **3.4 Conclusiones parciales**

El uso de los estándares de codificación como guía de desarrollo del sistema permitió como resultado final una aplicación que cumpliera con las necesidades de parte del cliente.

Las pruebas definidas para realizar al sistema permitirán obtener una aplicación web con seguridad y calidad.

### 3.5 Conclusiones generales

El desarrollo del Portal web para el ICPC en la región del Caribe permite llegar a las siguientes conclusiones:

- Se evidenció la importancia que tiene el concurso de la ACM-ICPC en el campo de la Informática mediante el estudio de los referentes teóricos.
- El estudio de tendencias asociadas a la gestión de información mediante portales, permitió una guía para la implementación de funcionalidades. Mostró que es una tendencia en los portales web la gestión de galerías de imágenes y vídeos, manejar información referente a los concursos desarrollados con anterioridad.
- El estudio de las herramientas y tecnologías para el desarrollo del sistema permitió seleccionar las más adecuadas para la implementación del Portal web para el ICPC en la región del Caribe.

### 3.6 Recomendaciones

- Almacenar la información de las galerías de vídeo en un servidor de multimedia para evitar consumir un alto volumen de espacio.
- Mostrar el resultado de los concursos de forma simultánea a la realización del concurso.
- Informatizar los procesos que se realizan como parte de la organización del concurso, entre los que se encuentran la gestión del alojamiento para los participantes externos y la realización de las encuestas de satisfacción para evaluación del evento.
- Implementar un nuevo entorno de alta disponibilidad para el portal web del ICPC en la región del Caribe.

## Referencias Bibliográficas

*Pruebas de rendimiento de software*. [En línea] <http://www.greensqa.com/portal/spluciones/calidad-de-productos/55-pruebas-de-rendimiento-de-software>.

Página Oficial de Postgres SQL. *PostgreSQL. Abou*. [En línea] <http://www.postgresql.org/about/>.

Página Oficial Visual Paradigm. *Visual Paradigm for UML - Software design tools for agile software development*. [En línea] <http://www.visualparadigm.com/>.

**Alvarez, Sara**. *Sistemas gestores de bases de datos*. [En línea] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html>.

Baylor. *World Finals Champions*. [En línea] [Citado el: 20 de febrero de 2020.] <http://icpc.baylor.edu/>.

Baylor. *Regional finder*. [En línea] <http://icpc.baylor.edu.regionals.finder>.

COJ. The 2014 ACM-ICPC Caribbean National Contests (Real contest). *Caribbean Online Judge*. [En línea] [Citado el: ] <http://coj.uci.cu>.

Competencias de Programacion ACM-ICPC en UNLP. *acmunlp*. [En línea]

**2013**. Concursos Locales Caribeños. Final UPRM 2013 del ACM-ICPC. *Convocatoria de participación. Electrical and Computer Engineering*. [En línea] 2013. <http://ece.uprm.edu/docs/Convocatoria.pdf>.

**Cubadebate**. *Realizarán en la Universidad de Ciencias Informáticas concurso internacional de Programación*. [En línea] <http://www.cubadebate.cu/noticias/2009/10/19/realizaran-universidad-ciencias-informaticasconcurso-internacional-programacion-acm-icpc/>.

Design Patterns: Dependency Injection. [En línea] <http://msdn.microsoft.com>.

**Drupal. 2006.** *Drupal. Como trabaja Drupal Disponible en.* [En línea] 2006. [Citado el: 14 de 3 de 2020.] <http://www.drupal.org>.

Introduction to UML 2 Component Diagrams. [En línea] <http://www.agilemodeling.com>.

**Larman, Craig. 2003.** *UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* Canadá : s.n., 2003.

**Mondelo Hernández, Y. 2012.** *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.* La Habana : Congreso Internacional de Información, INFO2012, 2012.

**Moya, Arleni Lázara Hernández. 2015.** *Sistema de gestión de procesos organizativos de la Sede Cubana del Concurso Regional Caribeño del ACM-ICPC.* La Habana : s.n., 2015.

Página Oficial de Netbeans. *Netbeans. About.* [En línea] <https://netbeans.org/about/>.

Patrones De Diseño y Frameworks. [En línea] <http://ingenieriasw2.blogspot.com/p/patrones-de-diseno-y-frameworks.html>.

PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web. -Ángel Cobo -*Google Libros.* [En línea] <http://www.google.com/cu/books>.

**Pozo Peñaranda, Carmen Obdulia . 2015.** *Diseño e implementación de un sitio web con drupal.* Valencia : s.n., 2015.

**Pressman, Roger. 2002.** *Ingeniería del Software.* 2002.

—. *Ingeniería del Software. Un enfoque practico.* [ed.] Pablo Roig Vazquez. Séptima Edición.

**Ripoll Mendez, Dovier Antonio. 2018.** *Breve Historia de Cuba en el ACM-ICPC hasta el año 2008.* La Habana : s.n., 2018.

**Rodríguez Sánchez, Tamara. 2015.** *:Metodología de desarrollo para la Actividad productiva UCI. :Metodología de desarrollo para la Actividad productiva UCI. :Metodología de desarrollo para la Actividad productiva UCI. La Habana : s.n., 2015.*

**Ruz Pérez, Yelaine. 2009.** *Propuesta de arquitectura para agilizar el desarrollo de sistemas de gestión web sobre portales empresariales libres.* La Habana : s.n., 2009.

**Sommerville, Ian. 2011.** 2011.

Universidad de la Ciencias Informáticas. *Universidad de la Ciencias Informáticas.* [En línea] Todos sus derechos reservados. <https://www.uci.cu>.

**Vaillant León , Mailen y Labaut Serrano , Ramniel. 2015.** *Portal Web de la Subsede Cubana de la Final Caribeña del ACM-ICPC.* s.l. : La Habana, 2015.

**2009.** Websecurify – entorno de prueba de seguridad Web. [En línea] 2009.

<https://seguinfo.wordpress.com/2009/09/23/websecurify-%E2%80%93-entorno-deprueba-de-seguridad-web>.

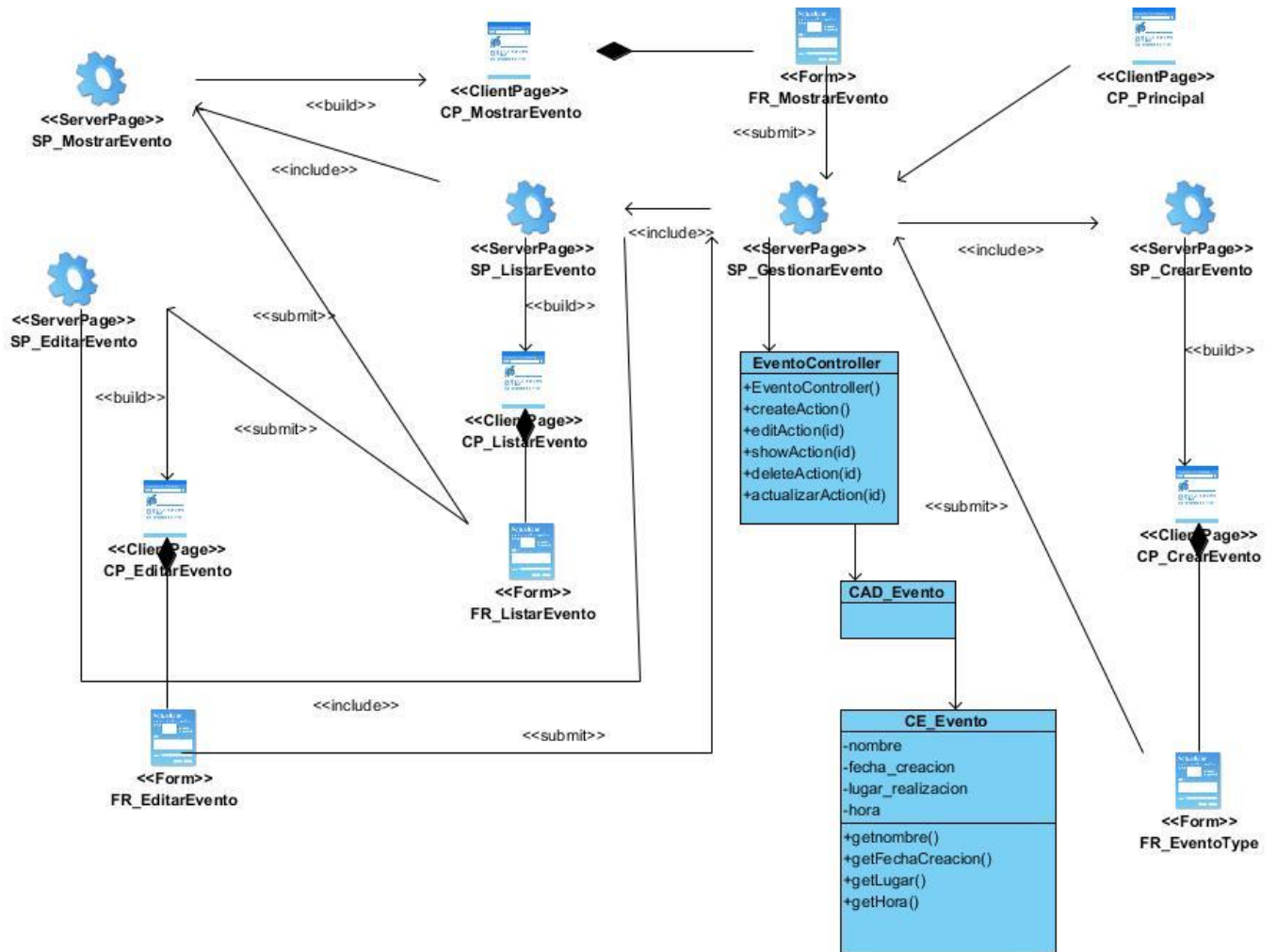
World Wide Web Consortium (W3C). What is CSS? [En línea] <http://www.w3.org/Style/CSS/>.

J. K. VanDyk y M. Westgate, *Pro Drupal Development*, vol. 233. Springer, 2008.

## Anexos

### Anexo 1. Diagrama de clase de diseño de Gestionar Evento





## Anexo 2. Encuesta de validación de la investigación

La encuesta a continuación tiene como objetivo conocer su opinión sobre el Portal Web para el ICPC en la región del Caribe desarrollado en la Facultad 1, perteneciente a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Agradecemos su tiempo. Por favor, lea los enunciados mostrados e indique su grado de concordancia haciendo uso de la siguiente escala:

5- Muy adecuado

4- Bastante adecuado

3- Adecuado

2- Poco adecuado

1- No adecuado

No	Cuestionario	1	2	3	4	5
1	¿Cómo valora usted la interfaz de la nueva aplicación web?					
2	¿Cómo valora la calidad de las funcionalidades implementadas en el sistema?					
3	¿Considera usted que el uso de la nueva aplicación web permite mejorar la organización de la información brindada a los usuarios?					
4	¿Considera usted que la nueva aplicación cumple con los requisitos planteados y con la satisfacción de los usuarios?					

Pregunta final

¿Qué aspectos nos recomendaría mejorar para una próxima versión del Portal Web para el ICPC en la región del Caribe?